



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

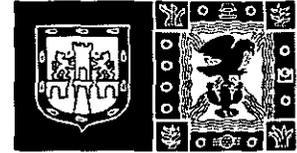
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Del 23 de Septiembre al 07 de Octubre de 2004

APUNTES GENERALES

CI - 136

Instructor: Ing. Armando Martínez Castro
DELEGACIÓN XOCHIMILCO
SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2004



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNAM**

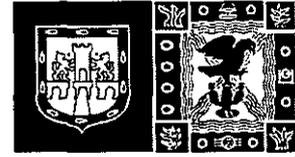
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Módulo II: Análisis de Precios Unitarios.

20 Hrs.

Duración del Módulo: 20 Horas

Periodo total de impartición del Módulo:
Del 23 de Septiembre al 07 de Octubre del 2004.



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNAM**

**ANÁLISIS DE
PRECIOS UNITARIOS.**

Módulo II: Análisis de Precios Unitarios

Duración del Módulo: 20 Horas

1. COSTO DIRECTO.
 - 1.1 Evaluación de sitio
 - 1.2 Análisis de proyecto
 - 1.3 Normas y especificaciones
 - 1.4 Estructura del costo directo
 - 1.5 Mano de obra, integración de cuadrilla y rendimiento
 - 1.6 Materiales de construcción y equipo de instalación permanente, rendimiento
 - 1.7 Costos Básicos
 - 1.8 Maquinaria y equipo de construcción, costo horario
 - 1.9 Programa de ejecución de los trabajos
 - 1.10 Ejercicios y casos prácticos

2. COSTO INDIRECTO.
 - 2.1 Organización de la empresa
 - 2.2 Estimación de los costos de administración central
 - 2.3 Estimación de los costos de administración en el sitio de los trabajos
 - 2.4 Ejercicios y caso práctico

3. COSTO POR FINANCIAMIENTO.
 - 3.1 Programa de ingresos y egresos
 - 3.2 Tasa de interés
 - 3.3 Costo de financiamiento, flujo de efectivo y fórmula
 - 3.4 Ejercicio y caso práctico

4. UTILIDAD Y CARGOS ADICIONALES.
 - 4.1 Determinación de la utilidad
 - 4.2 Determinación de los cargos adicionales
 - 4.3 Ejercicio Práctico

5. EJERCICIO PRÁCTICO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.
 - 5.1 Ejercicio Práctico

Periodo total de impartición del Módulo:
Del 23 de Septiembre al 07 de Octubre del 2004.

Nombre del Capacitador:
Ing. Manuel Armando Martínez Castro

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	02
OBJETIVO GENERAL	03
1. COSTO DIRECTO.	
1.1 Evaluación de sitio.	05
1.2 Análisis de proyecto.	07
1.3 Normas y especificaciones.	09
1.4 Estructura del costo directo.	11
1.5 Mano de obra, integración de cuadrilla y rendimiento.	13
1.6 Materiales de construcción y equipo de instalación permanente, rendimiento.	29
1.7 Costos Básicos.	31
1.8 Maquinaria y equipo de construcción, costo horario.	35
1.9 Programa de ejecución de los trabajos.	62
1.10 Ejercicios y casos prácticos.	63
2 COSTO INDIRECTO	
2.1 Organización de la empresa.	73
2.2 Estimación de los costos de administración central.	74
2.3 Estimación de los costos de administración en el sitio de los trabajos.	78
2.4 Ejercicios y caso práctico.	82
3. COSTO POR FINANCIAMIENTO	
3.1 Programa de ingresos y egresos.	86
3.2 Tasa de interés.	87
3.3 Costos de financiamiento, flujo de efectivo y formula.	87
3.4 Ejercicio y caso práctico.	87
4. UTILIDAD Y CARGOS ADICIONALES.	
4.1 Determinación de la utilidad.	89
4.2 Determinación de los cargos adicionales.	90
4.3 Ejercicios Prácticos.	92
5. EJERCICIO PRÁCTICO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	
5.1 Ejercicio Práctico	94
BIBLIOGRAFÍA	95

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de las actividades de los servidores públicos al frente de las obras que realiza el Gobierno del Distrito Federal, es importante el conocimiento de las herramientas de la Ingeniería de Costos para que la realización de dichas obras se puedan concluir con oportunidad y a los costos más económicos del mercado. Por tal motivo en el presente módulo se analizarán las herramientas básicas, apoyadas en los preceptos legales de la Ley y Reglamento de Obras Públicas del Distrito Federal, en lo que respecta a la determinación de los Precios Unitarios en todas y cada una de sus partes estructurales ya que debido a la importancia que guarda este concepto dentro del contexto general de un contrato, es importante su manejo correcto que permita la conclusión satisfactoria, desde este punto técnico, de los contratos correspondientes.

OBJETIVO GENERAL

Que los participantes conozcan perfectamente que el desarrollo de sus funciones, al realizar precios unitarios, deben formularlos en base al marco legal correspondiente y con las técnicas de Ingeniería de Costos apropiada para tal fin, mismas que se harán de su conocimiento en el desarrollo del presente módulo

1. COSTO DIRECTO.

- 1.1 Evaluación de sitio.
- 1.2 Análisis de proyecto.
- 1.3 Normas y especificaciones.
- 1.4 Estructura del costo directo.
- 1.5 Mano de obra, integración de cuadrilla y rendimiento.
- 1.6 Materiales de construcción y equipo de instalación permanente, rendimiento.
- 1.7 Costos Básicos
- 1.8 Maquinaria y equipo de construcción, costo horario.
- 1.9 Programa de ejecución de los trabajos.
- 1.10 Ejercicios y casos prácticos.

1.1.1 Evaluación de Sitio

1.1.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(LOPDF)

Artículo 17.- Las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades elaborarán sus programas y presupuestos de obra pública, considerando:

- III. Las características ambientales, climatológicas y geográficas del lugar en que deba realizarse el trabajo;

(LOPDF)

Artículo 33.- En las licitaciones públicas, las propuestas completas se harán por escrito y se entregarán en dos sobres cerrados y firmados de manera que demuestren que no han sido violados antes de su apertura, los que contendrán por separado, la propuesta técnica y la propuesta económica.

- II. Manifestación por escrito de haber asistido a las juntas de aclaraciones que se hayan celebrado y estar enterado de las modificaciones, que en su caso se hubiesen hecho a las bases de licitación, además de conocer:
 - a) En el caso de obra, el sitio de los trabajos;
- IX. Descripción de la planeación estratégica de la forma en que el concursante va a realizar los trabajos, en donde se incluyan los procedimientos de construcción; y

(LOPDF)

Artículo 43.- Las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones o entidades no adjudicarán el contrato cuando las posturas presentadas no reúnan los requisitos de las bases del concurso, o:

- I. En el caso de obra, que los precios de los conceptos más importantes no correspondan a los del mercado;

(RLOPDF)

Artículo 2°.- Además de las definiciones contenidas en la Ley de Obras Públicas, para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

- VIII. Junta de aclaraciones: reunión o serie de reuniones que tienen como fin la explicación por parte de la dependencia, entidad u órgano desconcentrado a los concursantes representados con personal calificado en la materia, sobre las dudas surgidas de la lectura de las bases del concurso y del contenido de la convocatoria que pudieran ser motivadas por omisiones, falta de correspondencia entre términos vertidos o claridad en la descripción, una vez estudiado el trabajo a ejecutar y conocido en su caso el lugar donde se efectuarán los trabajos, pudiendo realizarse esa en una o más sesiones; será responsabilidad de cada concursante aclarar cualquier duda que se le presente, además de aquellos asuntos referentes a la indefinición de aspectos, duplicidad de conceptos o contraposiciones que en las bases se presentaran sobre especificaciones, procedimientos constructivos y otros, de manera de que no aclararlos y en su propuesta optar por uno de ellos, el Gobierno del Distrito Federal ante tal situación de indefinición durante el proceso de operación del contrato, tendrá la facultad de optar por el que convenga a sus intereses, sin derecho a pago adicional al contratista por este motivo;

(RLOPDF)

Artículo 40 - Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y

costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

- i. Los costos directos, que se desglosarán preferentemente en los rubros de insumos que quedarán integrados dentro del concepto de trabajo de que se trate, como son los materiales, los salarios de personal ejecutor directo del trabajo, la maquinaria y equipo de construcción, así como la herramienta y equipo de seguridad requerido para lograr el objetivo como producto del trabajo mediante un proceso de ejecución y que son los cargos aplicables a:
 - a) En el caso de obra: los importes por erogaciones en materiales, puestos en el sitio de los trabajos, mano de obra hasta a nivel de sobrestante, herramientas, maquinaria y equipo de construcción así como la herramienta y equipo de seguridad;

1.1.2 Algunos conceptos importantes que se deben de considerar en la Evolución del sitio de la obra.

a.- Para presupuestarla o realizar la oferta correspondiente:

- ❖ Identificación de los puntos de localización de los insumos, esto nos permitirá además de los costos propios de los insumos la consideración de los fletes y acarreos correspondientes.
- ❖ Planeación de la ubicación de las instalaciones de infraestructura para el desarrollo de la obra como son: bodegas, oficinas, bancos de habilitación de acero y cimbras, patios de almacenamiento de materiales y equipos, caminos de acceso etc. Con lo anterior se podrán considerar los desplazamientos de los insumos indirectos y directos de la obra, así como las obras inducidas para el funcionamiento eficaz de la ejecución de los trabajos, como pueden ser: movimiento de terracerías para caminos de acceso, firmes para las casetas del personal técnico, acondicionamiento de áreas para las obras de infraestructura etc..

b.- En el momento de ejecución de la obra:

- ❖ Prever la existencia de líneas de servicios y poder determinar las obras de protección y las inducidas en su caso.
- ❖ Para conceptos extraordinarios, la localización oportuna de los recursos necesarios.

1.2 Análisis de Proyecto

1.2.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(LOPDF)

Artículo 2°.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

XVII Proyecto Ejecutivo de Obra: El conjunto de planos, memorias descriptivas y de cálculo, catálogo de conceptos, normas y especificaciones que contiene la información y definen los aspectos para la construcción de una obra;

(LOPDF)

Artículo 23.- Las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades podrán convocar, adjudicar o llevar a cabo obra pública, solamente cuando se cuente con recursos para asignación específica en la partida autorizada dentro del presupuesto aprobado.

Tratándose de obra se requerirá, además de contar con los estudios y con el proyecto ejecutivo de la obra o, en su caso, con un grado de avance que asegure que la obra se desarrollará ininterrumpidamente al contarse con las oportunas soluciones en el proceso ejecutivo de aspectos que hubieran quedado pendientes; normas de construcción; especificaciones en su caso, especificaciones particulares de cada proyecto; programa de ejecución, y cuando sea necesario el programa de suministro y un costo estimado de la obra.

(LOPDF)

Artículo 29.- En las bases que emitan las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades, para las licitaciones públicas se establecerá que las propuestas, invariablemente se presenten en unidades de moneda nacional y que contengan como mínimo lo siguiente:

- VI. La documentación general que se requiera para preparar la propuesta, donde se incluirán formatos en blanco para referencia en la presentación en lo que concierne a relaciones de materiales, salarios, maquinaria o equipo:
- a) En el caso de obra, los proyectos urbano, arquitectónico y de ingeniería que se requieran para preparar la propuesta; normas de construcción; especificaciones en el caso de que las hubiera; especificaciones particulares de proyecto, procedimientos de construcción, otras normas, leyes y reglamentos aplicables, catálogo de conceptos por partidas, con cantidades y unidades de trabajo y relación de conceptos de trabajo de los cuales deberán presentar análisis, y la relación de los costos básicos de materiales, mano de obra y maquinaria de construcción que intervienen en los análisis anteriores;

1.2.2 Otra definición Técnica de lo que es un Proyecto.

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

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.

1.2.3 Algunos conceptos importantes de su revisión adecuada

a - En el momento de presupuestar la obra o realizar la oferta correspondiente:

El analizar perfectamente el proyecto nos apoya en la realización de una mejor planeación y programación de la misma.

Nos apoya en prever algunos conceptos o especificaciones faltantes y emitir las dudas correspondientes en las juntas de aclaraciones para poder contar con todos los elementos para la presupuestación correspondiente.

b.- En el momento de ejecución de la obra:

En el momento del otorgamiento del contrato respectivo, es recomendable realizar la cuantificación precisa de toda la obra, con esto tendremos un mejor control de los avances físicos y financieros reales.

Nos apoya en la prevención de obra adicional y extraordinaria, a fin de actualizar el alcance del contrato, con la correspondiente entrega de la documentación oportuna requerida para tal objetivo, como pueden ser la celebración de convenios. Con lo anterior se logrará dar una mayor fluidez económica a la obra.

1.3 Normas y Especificaciones

1.3.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(LOPDF)

Artículo 40.- Las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones o entidades para hacer la evaluación de las propuestas deberán tomar en consideración los informes presentados por los concursantes de acuerdo con lo señalado en el artículo 29, fracción VIII, incisos a, b y c, las aportaciones, la parte técnica como en la económica, deberán verificar:

- I. En el caso de obra, que la misma incluya la información, documentos y requisitos solicitados en las bases del concurso; que los precios de los insumos sean acordes con el mercado; que las características, especificaciones y calidad de materiales cumplan con lo solicitado; que el programa de ejecución sea factible de realizar dentro del plazo solicitado, según los recursos considerados par el concursante; que exista congruencia entre el programa, los rendimientos considerados, los procedimientos constructivos, equipos y fuerza de trabajo, y los volúmenes a ejecutar.

(RLOPDF)

Artículo 29.- La información y documentación mínima que la Administración Pública proporcionará a los interesados para la formulación de su propuesta en los casos de licitación pública o invitación a cuando menos tres participantes, será:

- I. En caso de obra:
 - b) El catálogo de conceptos de trabajo o el de actividades, divididos en partidas y cualquiera ellos en grupos, precisando la referencia de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal; de las especificaciones propias del área convocante y de las especificaciones particulares del proyecto.

A cada concepto se le dará la referencia de la norma, especificación o especificación de proyecto que le corresponda, así como unidades de medición y la cantidad estimada para su ejecución. Si el número de conceptos llegara a ser elevado, se podrá solicitar en la presentación del concurso un número de análisis de precios que constituya el setenta y cinco por ciento más importante del importe del presupuesto estimado, con el fin de facilitar la elaboración de la propuesta; sin embargo, el catálogo estará conformado por la totalidad de los conceptos necesarios;

(RLOPDF)

Artículo 39.- La integración de los costos en la formulación de propuestas, deberá considerar por separado, los costos directos, los costos indirectos, los costos de financiamiento de los trabajos, el cargo por utilidad y los cargos adicionales. El seguro para el retiro que se integra al fondo de ahorro para el retiro o sistema de ahorro para el retiro previsto en la Ley del Seguro Social, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y todos los aspectos correspondientes a prestaciones tanto de la Ley Federal del Trabajo como de la Ley del Seguro Social relacionados con salarios, se integrarán en el costo directo si es mano de obra relacionada con la ejecución de los trabajos o en el costo indirecto si se trata de salarios en la administración de obra y central de los contratistas.

En el precio unitario deberá considerarse que los trabajos sean ejecutados conforme a los términos de referencia, el programa de necesidades o al proyecto, especificaciones de construcción, alcances, unidades de medida, condiciones de pago y normas de calidad. En el caso de precio alzado, que los trabajos sean ejecutados en el plazo establecido conforme al proyecto, las especificaciones y las normas de calidad requeridas y cuando sea necesario, probando y operando sus instalaciones.

1.3.2 De otra definición Técnica.

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;

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;

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;

1.3.3 Algunos conceptos importantes de las Normas y Especificaciones en los catálogos de conceptos de trabajo y en los conceptos extraordinarios que se generen a lo largo del desarrollo de la obra.

No contar con una Norma y Especificación de construcción, nos imposibilita a realizar perfectamente el alcance preciso de un concepto de trabajo y así el asumir que los participantes en la presupuestación del mismo nos darán diferentes alcances y por lo tanto no estarán en las mismas condiciones para la evaluación correspondiente.

Las Normas y Especificaciones nos indican los parámetros tanto de presupuestación como de ejecución de los trabajos, por lo tanto el no contar con estas para cada uno de los conceptos nos imposibilita a realizar, de un concepto de trabajo ya sea ordinario o extraordinario, tanto su presupuestación como su ejecución.

1.4 Estructura del costo directo.

1.4.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Publicas del D.F.

(RLOPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales, puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

- I. Los costos directos que se desglosarán preferentemente en los rubros de insumos que quedarán integrados dentro del concepto de trabajo de que se trate como son los materiales, los salarios de personal ejecutor directo del trabajo, la maquinaria y equipo de construcción así como la herramienta y equipo de seguridad requerido para lograr el objetivo como producto del trabajo mediante un proceso de ejecución y que son los cargos aplicables a:

(ROLPDF)

Artículo 48.- La administración Pública para determinar las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen, el que deberá ser elaborado con base en un análisis debidamente fundamentado, por especialistas en la materia, tomando en cuenta las características técnicas, especialidades, grado de complejidad y magnitud de los trabajos, considerará además:

- b) Que los salarios del personal profesional, técnico u obrero en el costo directo correspondan a las jerarquías requeridas para ejecutar los trabajos en concurso según el mercado de fuerza de trabajo, definiendo para ello un promedio y un rango de variación según la estadística realizada o de aquella que se tenga disponible y que los precios de los materiales sean concordantes con los vigentes en el mercado del área del Distrito Federal o del sitio externo de donde hay que traerlos en el caso de importación de los mismos, tomando también como referencia el promedio de ellos y un rango razonable de variación para efectos de ubicación en la comparación, según la estadística de mercadeo realizada o de aquella que se tenga disponible;
- c) Que en el cargo por maquinaria y equipo de construcción, se haya determinado con base en considerar el precio de adquisición y rendimiento, considerando la maquinaria y el equipo como nuevos, adecuados y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente, tomando en consideración los valores de adquisición de maquinaria y equipos según las condiciones actuales en el mercado al momento de realizar la propuesta, con los valores de rescate y de vida útil que corresponda según los datos del fabricante, así como las tasas de seguro y de costo del dinero por la inversión de mercado;

1.4.2 Estructura del costo directo.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

Fecha: _____		Contrato: _____		Hoja: _____ de _____	
Localización: _____		Obra: _____			
Clave: _____			Unidad: _____		
Concepto: _____					
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE	
Cargo por Materiales \$				_____	
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE	
Rendimiento: _____				Suma \$ _____	
Suma de Mano de Obra / Rendimiento = _____				\$ _____	
Herramienta (3 % de Mano de Obra) = _____				\$ _____	
Cargo por Mano de Obra \$				_____	
MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE	
Rendimiento: _____				Suma costo de maquinaria / rendimiento = _____	
Cargo por maquinaria \$				_____	
SUMA COSTO DIRECTO _____				\$ _____	
Costo Indirecto: _____				\$ _____	
Suma: Costo Directo mas costo indirecto = _____				\$ _____	
UTILIDAD _____				\$ _____	
PRECIO UNITARIO TOTAL = _____				\$ _____	

1.5 Mano de obra, integración de cuadrilla y rendimiento.

1.5.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(RLOPDF)

Artículo 39.- La integración de los costos en la formulación de propuestas, deberá considerarse por separado, los costos directos, los costos indirectos, los costos de financiamiento de los trabajos, el cargo por utilidad y los cargos adicionales. El seguro para el retiro que se integra al fondo de ahorro para el retiro o sistema de ahorro para el retiro previsto en la Ley del Seguro Social, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y todos los aspectos correspondientes a prestaciones tanto de la Ley Federal del Trabajo como de la Ley del Seguro Social relacionados con salarios, se integrarán en el costo directo si es mano de obra relacionada con la ejecución de los trabajos o en el costo indirecto si se trata de salarios en la administración de obra y central de los contratistas.

(RLOPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

- I. Los costos directos, que se desglosarán preferentemente en los rubros de insumos que quedarán integrados dentro del concepto de trabajo de que se trate, como son los materiales, los salarios de personal ejecutor directo del trabajo, la maquinaria y equipo de construcción, así como la herramienta y equipo de seguridad requerido para lograr el objetivo como producto del trabajo mediante un proceso de ejecución y que son los cargos aplicables a:
 - a) En el caso de obra los importes por erogaciones en materiales puestos en el sitio de los trabajos, mano de obra hasta a nivel de sobrestante, herramientas, maquinaria y equipo de construcción así como la herramienta y equipo de seguridad;

(RLOPDF)

Artículo 48.- La administración Pública para determinar las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen, el que deberá ser elaborado con base en un análisis debidamente fundamentado, por especialistas en la materia, tomando en cuenta las características técnicas, especialidades, grado de complejidad y magnitud de los trabajos, considerará además:

- I. En los aspectos preparatorios para el análisis comparativo de las proposiciones, fundamentalmente los siguientes aspectos:
 - a) Que se hayan tomado en cuenta en lo económico para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios en el caso de contratos a base de precios unitarios, la estructura de cédula para costo establecida en las políticas administrativas, bases y lineamientos del propio Gobierno del Distrito Federal;
 - b) Que los salarios del personal profesional, técnico u obrero en el costo directo correspondan a las jerarquías requeridas para ejecutar los trabajos en concurso según el mercado de fuerza de trabajo, definiendo para ello un promedio y un rango de

variación según la estadística realizada o de aquella que se tenga disponible y que los precios de los materiales sean concordantes con los vigentes en el mercado del área del Distrito Federal o del sitio externo de donde hay que traerlos en el caso de importación de los mismos, tomando también como referencia el promedio de ellos y un rango razonable de variación para efectos de ubicación en la comparación, según la estadística de mercadeo realizada o de aquella que se tenga disponible;

En tales casos la Administración Pública deberá tomar en cuenta cualquier consideración que los concursantes hagan ver en sus propuestas respecto de cualquier rebaja en los insumos con relación costo de los mismos en el mercado y que han sido ya mencionados, por razón de condiciones específicas de su situación empresarial, cuestión que los concursantes deberán expresar claramente en sus motivos por escrito dentro de sus propuestas, lo cual deberá ser comprado previamente a la asignación del contrato.

1.5.2 Integración de cuadrilla y rendimiento.

CARGO POR MANDO INTERMEDIO

Las cuadrillas o grupos de obreros necesarios para realizar una actividad determinada, están integradas por el o los elementos que ejecutan el trabajo directamente, por los elementos de vigilancia o mando intermedio, (cabo y maestro de obra), así como por la herramienta de la cual se auxilian para ejecutar el trabajo. El factor que debe aplicarse a la mano de obra por concepto de vigilancia de cabo y maestro, depende de la magnitud de la construcción. Se puede aplicar el criterio del porcentaje sobre la mano de obra o bien por la capacidad de vigilancia que pudiera tener el cabo y el maestro propiamente. En la tabla siguiente aparecen los porcentajes y las capacidades según el tipo de obra.

TIPO DE OBRA	% SOBRE LA M.O.	Nº. PROMEDIO DE TRABAJADORES	CAPACIDAD DEL CABO	CAPACIDAD DEL MAESTRO
OBRA PEQUEÑA MENOR DE 700 M2 CONSTRUCCION	15	20		20 PERSONAS
OBRA MEDIA ENTRE 700 Y 3.500 M2 CONSTRUCCION	10	60	20 PERSONAS	60 PERSONAS
OBRA GRANDE MAYOR DE 3.500 M2 CONSTRUCCION	5	120 o más	40 PERSONAS	120 PERSONAS

Los análisis de Costos Directos que se presentan más adelante, han sido considerados para una construcción mediana y el criterio aplicado para el cabo y maestro corresponde a la capacidad de vigilancia de los mismos, es decir, un cabo podrá vigilar veinte personas y un maestro a sesenta.

CARGO POR HERRAMIENTA MENOR

El gasto que se origina por este concepto se acostumbra relacionar con el gasto total de la mano de obra, incluyendo prestaciones; se aplica como un porcentaje de la propia mano de obra. Para la obtención de este porcentaje se consideran diferentes obras de edificación, sumando al final de ellas, los gastos efectuados por concepto de mano de obra, incluyendo prestaciones. Así mismo se hizo el cálculo del gasto efectuado por concepto de herramienta menor considerando una depreciación de 100% durante la obra estudiada. Se llegó a la conclusión que, en promedio, el gasto de herramienta es aproximadamente un 4% del gasto efectuado por concepto de mano de obra incluyendo prestaciones. Por ejemplo, se supone que al término de una obra se suma todo lo erogado en albañiles, peones, carpinteros, cabos, maestros, etc., así como todos los pagos por

concepto de prestaciones que de ellos se deriven, tales como cuotas al IMSS, guarderías, etc., y que se obtiene un gasto total de \$ 240,386.50 Para la misma obra se suma todo lo gastado en herramienta menor (carretillas, picos, palas, etc.) y se obtiene un total de \$ 9,134.70, es decir, aproximadamente un 3.8% de la mano de obra. Haciendo lo mismo para varias obras, se puede obtener estadísticamente el promedio de estos porcentajes. Si se desean excluir los gastos efectuados por concepto de cabo y maestro, así como sus respectivas prestaciones, la suma de mano de obra de nuestro ejemplo es del orden de \$ 215,949 88, pero el gasto correspondiente a la herramienta se mantiene igual. Por lo tanto el porcentaje resultante es de 4.23%, En este Catálogo se ha considerado lo indicado en primer término, ya que contablemente es más sencillo sumar toda la cuenta de mano de obra sin separar los gastos y prestaciones del mando intermedio.

INTEGRACION DE CUADRILLAS

G P O	COMPOSICION
1	0.10 Cabo - 1.0 Peón
2	0.25 Oficial - 1.0 Peón
3	1.0 Of Carp + 1.0 Ay. Carp
4	0.5 Of. Fierr + 1.0 Ay. Fierr.
5	1.0 Oficial + 1.0 Peón
6	1.0 Of. Espec. + 1.0 Peón

Rendimientos promedio de trabajos de albañilería y costos unitarios del trabajo para el año de 1976 en el Distrito Federal

CONCEPTO	Un	Gpo.	Rendimiento aproximado por grupo
Preliminares y cimentación.			
Limpia y trazo.	M2	2	50 M2 / Jor
Excavación en tierra hasta de 2.0 M. de profundidad	M3	1	4 M3 / Jor
Excavación en tepetate blando hasta 2.0 M de profundidad.	M3	1	2 M3 / Jor
Traspalco hasta 2 M.	M3	1	18 M3 / Jor
Acarreo con carretilla a 20.00 M. máximo.	M3	1	5 M3 / Jor
Rellenos por capas compactadas con pisón de mano.	M3	1	7 M3 / Jor
Compactación de cepas con pisón de mano.	M2	1	35 M2 / Jor
Plantillas entre 0.07 y 0.10 M.	M2	2	14 M2 / Jor
Cimientos de piedra brasa	M3	5	3 M3 / Jor
Habilitado y armado de fierro de refuerzo.			
a) en cimentación	TON		0.17 TON / Jor
Castillos y cadenas 15 x 15 con 4 v. (3/8") 9.5 mm	ML	5	10 ML / Jor
Castillos y cadenas 15 x 20 con 4 v. (3/8") 9.5 mm.	ML	5	9.5 ML / Jor
Castillos y cadenas 15 x 30 con 4 v. (3/8") 9.5 mm	ML	5	8 ML / Jor
Sobrepeso para aparente castillos y cadenas.	ML	5	25 ML / Jor

CONCEPTO	Un	Gpo	Rendimiento aproximado por grupo
Recubrimientos.			
Repellados de mezcla.	M2	5	19 M2 / Jor
Aplanados de mezcla (rostreados)	M2	5	14 M2 / Jor
Aplanados finos de mezcla.	M2	5	11 M2 / Jor
Aplanados pulidos de cemento a llana.	M2	5	10 M2 / Jor
Confitillo sobre aplanados	M2	5	23 M2 / Jor
Recubrimiento de cerámica o mosaico veneciano. incluye repellado.	M2	6	4 M2 / Jor
Recubrimiento cintilla 5.5x22x1.0 a 6.0x24x1.0 cm.	M2	6	4.5 M2 / Jor
Recubrimiento fachaleta 10x20x1 a 11x22x1 cm.	M2	6	5 M2 / Jor
Recubrimiento azulejo.	M2	6	5.5 M2 / Jor
Recubrimiento tipo vitricota 6x20x18 cm	M2	6	4.5 M2 / Jor
Recubrimiento tipo vitricota 10x20x1.8 cm.	M2	6	5 M2 / Jor
Recubrimiento mosaico 20x20x2.0 cm.	M2	5	9 M2 / Jor
Boquilla incluyendo cortes a 45° material verificados.	ML	6	16 ML / Jor
Sobreprecio por tendidos en fachadas	M2	3	43 M2 / Jor
Pisos.			
Firmes de concreto para pisos. espesor de 8 a 10 cm.	M2	2	10 M2 / Jor
Acabado escobillado integral sobre firmes.	M2	5	35 M2 / Jor
Fino no integral acabado pulido.	M2	5	18 M2 / Jor
Armado con malla en pisos	M2	4	50 M2 / Jor
Pisos cerámica sin firme.	M2	6	5 M2 / Jor
Pisos loseta 15x15x1.0 cm. a 2 cm.	M2	6	7 M2 / Jor
Pisos loseta 10x20x1.0 a 2.0 cm.	M2	6	7 M2 / Jor
Pisos loseta 30x30x2.5 cm.	M2	6	13 M2 / Jor
Pisos mosaico 20x20x2 cm	M2	5	11 M2 / Jor
Pisos mosaico terrazo sin junta metálica 50x50x2.5 cm.	M2	6	9.5 M2 / Jor
Zoclo mosaico 10x20x2.0 cm.	ML	6	18 ML / Jor
Zoclo loseta 10x15x30 a 40 cm	ML	6	18 ML / Jor
Martelinados.			
Martelinado fino sobre pisos.	M2	1	4 M2 / Jor
Martelinado fino sobre columnas.	M2	1	2 M2 / Jor
Martelinado fino sobre muros	M2	1	3 M2 / Jor
Martelinado fino sobre traveses y losas.	M2	1	2 M2 / Jor
Azoteas.			
Rellenos de tezontle en azoteas	M3	1	2 M3 / Jor
Entortado sobre casco.	M2	5	20 M2 / Jor
Enladrillado y escobillado.	M2	5	11 M2 / Jor
Enladrillado aparente.	M2	5	7 M2 / Jor
Chafilanes de pedacería	M	5	24 M / Jor
b) en estructura.	TON	4	0.16 TON / Jor
Habilitado y armado de alambro de 1/4 y 5/16" diam.	TON	4	0.13 TON / Jor
Cimbrar y descimbrar, acabado no aparente.			
a) En cimbrados.	M2	3	9.5 M2 / Jor
b) En columnas rectangulares.	M2	3	7.5 M2 / Jor
c) En columnas circulares	M2	3	6 M2 / Jor
d) En traveses.	M2	3	8.5 M2 / Jor
e) En losas	M2	3	9 M2 / Jor

CONCEPTO	Un.	Gpo.	Rendimiento aproximado por grupo
Hechura de cimbra.			
a) En cimientos.	M2	3	17 M2 / Jor
b) En columnas rectangulares	M2	3	8.5 M2 / Jor
c) En columnas circulares	M2	3	4 M2 / Jor
d) En trabes.	M2	3	10 M2 / Jor
e) En losas	M2	3	10 M2 / Jor
f) Cíbrar y descíbrar con sonotubo	M	3	15 M / Jor
Losas reticuladas.			
Colocación block hasta 20x40x40 cm.	CAJA	2	100 C / Jor
Colocación de block hasta 35x60x60 cm	CAJA	2	40 C / Jor
Entrepiso reticular celulado línea menor	CAJA	2	40 C / Jor
Entrepiso reticular celulado línea mayor.	CAJA	2	30 C / Jor
Colados (no incluyendo la fabricación del concreto).			
a) En cimientos	M3	2	1.50 M3 / Jor
b) En columnas y muros.	M3	2	0.85 M3 / Jor
c) En trabes y losas.	M3	2	0.95 M3 / Jor
d) En losas reticulares.	M3	2	0.80 M3 / Jor
e) Curado de concreto con agua en superficies horizontales.	M3	1	10 M3 / Jor
f) Curado de concreto con agua	M2	1	300 M2 / Jor
g) Curado de concreto con agua en superficies verticales	M2	1	100 M2 / Jor
Muros de tabique común o ligero no aparente.			
a) De 0.07 m. de espesor.	M2	5	11 M2 / Jor
b) De 0.14 m. de espesor.	M2	5	10 M2 / Jor
c) De 0.21 m. de espesor.	M2	5	8 M2 / Jor
d) De 0.28 m. de espesor.	M2	5	6 M2 / Jor
e) Sobreprecio para cara aparente.	M2	5	40 M2 / Jor
Muros de block tipo pirámide.			
a) De 0.10 m. de espesor.	M2	5	10 M2 / Jor
b) De 0.12 m. de espesor.	M2	5	9.5 M2 / Jor
c) De 0.15 m. de espesor.	M2	5	9 M2 / Jor
d) De 0.20 m. de espesor.	M2	5	8.5 M2 / Jor
e) Sobreprecio por cara aparente	M2	5	80 M2 / Jor
Muro de block extruido.			
a) De 5x10x15 en 10 cm. espesor.	M2	6	4.5 M2 / Jor
b) De 6x12x20 en 10 cm. espesor.	M2	6	5 M2 / Jor
c) De 10x10x20 en 10 cm. espesor	M2	6	5.5 M2 / Jor
d) De 10x15x20 en 15 cm. espesor.	M2	6	5.5 M2 / Jor
e) Sobreprecio por cara aparente.	M2	6	55 M2 / Jor
Castillos y cadenas.			
Castillo centro de block 1 v. (3/8") 9.5 mm.	M	5	30 M / Jor

CONCEPTO	Un.	Gpo.	Rendimiento aproximado por grupo
Varios.			
Hechura de tarimas 50x100 cms.	PZA	3	19 PZA / Jor
Muro de block vidrio 10x20x20 cm. incluyendo refuerzo en juntas.	M2	6	3.5 M2 / Jor
Registros de 40x60 cm. con profundidad promedio 1.25 M.	PZA	5	2 PZA / Jor
Tapa de registro de 40x60 cm.	PZA	5	6 PZA / Jor
Impermeabilización de cimientos.	ML	2	35 ML / Jor
Albañales 15 cm. diam. tendido y junteo	ML	5	26 ML / Jor
Colocación de herrería.	M2	5	7.5 M2 / Jor
Impermeabilización azotea por capa.	M2	2	30 M2 / Jor

Análisis del Factor de Salario Real

o Mínimo Vigente para el DF al 17 de Marzo del 2004= \$45.24

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Oficio o Especialidad	Salario del Maestro	Salario del Maestro con SSC	Salario del Maestro con SSC	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Costos Médicos, Pensionada)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Prestaciones Fija)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (SBC Mayores a \$2000 y Salario Mínimo DF x 3)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)	LM.S.S. Enfermedad e Invalidez (Excedente y Prestaciones diarias (unif) SBC x)
Artículo LER 6400				25	108		108		108	108	107	147			108	73	211				
Peón	850.00	121.43	115.18	1.27	8.25	121.43	0.00	0.00	0.85	2.12	2.43	3.82	0.22	1.21	6.07	2.43	193.21		0.3701	1.9362	
Oficial Aprendiz	1560.00	214.23	205.02	2.25	8.70	214.20	78.97	7.17	1.50	1.75	4.74	11.70	16.20	2.14	11.21	1.20	214.21		0.3481	1.7014	

Domingos	52
días festivos	7.17
vacaciones	6
otro tiempo	6
enfermedad	5
Costumbre	8
varios	6.75
Días no trabajados al año =	90.02
Días trabajados al año = (365-90.02)	274.98

Artículo décimo Noveno Transitorio de la Ley del Seguro Social.

La tasa sobre el salario mínimo general diario del Distrito Federal a que se refiere la Fracción I del Artículo 106, se incrementará el 1° de Julio de cada año en sesenta y cinco centésimas de punto porcentual. Estas modificaciones comenzarán en el año de 1998 y terminarán en el año 2007. Las tasas a que se refiere la Fracción II del artículo 106 se actualizarán el 1° de Julio de cada año en cuarenta y nueve centésimas de punto porcentual que corresponde a los patrones y en dieciséis centésimas de punto porcentual la que

La presente se actualiza en las tablas siguientes:

Fracción I, Artículo 106.			Fracción II, Artículo 106		
Porcentaje	Fecha	Porcentaje	Fecha	Porcentaje	Fecha
0.00%	Julio 19	2.00%	1° Julio 1997	0.00%	
0.00%	Julio 19	1.04%	1° Julio 1998	5.51%	
0.00%	Julio 19	1.08%	1° Julio 1999	1.02%	
0.00%	Julio 20	1.52%	1° Julio 2000	4.53%	
0.00%	Julio 20	1.50%	1° Julio 2001	4.04%	
0.00%	Julio 20	1.20%	1° Julio 2002	3.55%	
0.00%	Julio 20	1.04%	1° Julio 2003	3.06%	
0.02%	Julio 20	0.89%	1° Julio 2004	2.57%	
0.02%	Julio 20	0.72%	1° Julio 2005	2.08%	
0.03%	Julio 20	0.56%	1° Julio 2006	1.59%	
0.00%	Julio 20	0.40%	1° Julio 2007	1.10%	

LEYES APLICABLES

En este apartado se hace un extracto de los principales artículos de la Ley Federal del Trabajo y de las leyes Federales y locales sobre Aportaciones de Seguridad Social e Impuestos que deben de tomarse en consideración para efectos de determinar el Factor de Salario Real.

En los casos en que existe algún artículo reglamentario relacionado con el artículo de la Ley principal, el artículo reglamentario se transcribe inmediatamente a continuación del artículo de la Ley principal.

Algunos artículos no están transcritos en su totalidad, en tal caso los párrafos o partes que no se transcribieron se indican con puntos suspensivos.

Para una mejor comprensión, este apartado está dividido en cinco secciones y son las siguientes:

- I. Ley Federal del Trabajo.
- II. Ley del Seguro Social.
- III. Ley del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores.
- IV. Código Financiero del Distrito Federal-Del impuesto sobre Nóminas.
- V. Ley del Impuesto sobre la Renta. Impuesto sustitutivo del crédito al salario.

NOTA: Este extracto se elaboró considerando las disposiciones legales mencionadas vigentes hasta el 30 de diciembre de 2003.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

ARTICULADO:

VACACIONES

Artículo 76. Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un periodo anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables, hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios. Después del cuarto año, el periodo de vacaciones se aumentará en dos días por cada cinco de servicios.

PRIMA VACACIONAL

Artículo 80. Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el periodo de vacaciones.

AGUINALDO ANUAL

Artículo 87. Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de Diciembre, equivalente a quince días de salario por lo menos. Los que no hayan cumplido el año de servicios, tendrán derecho a que se les pague en proporción al tiempo trabajado.

LEY DEL SEGURO SOCIAL**ARTICULADO:****DETERMINACIÓN DEL SALARIO BASE DE COTIZACIÓN**

Artículo 27. Para los efectos de esta Ley, el salario base de cotización se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria y las gratificaciones, percepciones, alimentación, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por sus servicios. Se excluyen como integrantes del salario base de cotización, dada su naturaleza, los siguientes conceptos: 1. Los instrumentos de trabajo tales como herramientas, ropa, y otros similares; 2. El ahorro, cuando se integre por un depósito de cantidad semanal, quincenal o mensual igual del trabajador y de la empresa; si se constituye en forma diversa o puede el trabajador retirarlo más de dos veces al año, integrará salario; tampoco se tomarán en cuenta las cantidades otorgadas por el patrón para fines sociales de carácter sindical; 3. Las aportaciones adicionales que el patrón convenga otorgar a favor de sus trabajadores por concepto de cuotas del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez; 4. Las aportaciones al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y las participaciones en las utilidades de la empresa; 5. La alimentación y la habitación cuando se entreguen en forma onerosa a los trabajadores; se entienden que son onerosas estas prestaciones cuando representen cada una de ellas, como mínimo, el veinte por ciento del salario mínimo general diario que rija en el Distrito Federal; 6. Las despensas en especie o en dinero, siempre y cuando su importe no rebase el cuarenta por ciento del salario mínimo general diario vigente en el Distrito Federal; 7. Los premios por asistencia y puntualidad, siempre que el importe de cada uno de estos conceptos no rebase el diez por ciento del salario base de cotización; 8. 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. Los planes de pensiones serán sólo los que reúnan los requisitos que establezca la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. Para que los conceptos mencionados en este precepto se excluyan como integrantes del salario base de cotización, deberán estar debidamente registrados en la contabilidad del patrón.

LIMITES DEL SALARIO BASE DE COTIZACIÓN

Artículo 28. Los asegurados se inscribirán con el salario base de cotización que perciban en el momento de su afiliación, estableciéndose como límite superior el equivalente a veinticinco veces el salario mínimo general que rija en el Distrito Federal y como límite inferior el salario mínimo general del área geográfica respectiva.

OBLIGACIÓN DEL PATRÓN DE CUBRIR CUOTAS DE TRABAJADORES DE SALARIO MINIMO

Artículo 36. Corresponde al patrón pagar íntegramente la cuota señalada para los trabajadores, en los casos en que éstos perciban como cuota diaria el salario mínimo.

SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO

Artículo 73. Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán la prima media de la clase que conforme al reglamento les corresponda, de acuerdo a la tabla siguiente tabla**:

CLASE	Prima media en %
Clase I	0.54355
Clase II	1.13065
Clase III	2.59840
Clase IV	4.65325
Clase V	7.58675

REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACION DE EMPRESAS Y DETERMINACION DE LA PRIMA EN EL SEGURO DE RIESGOS TRABAJO.

Artículo 6. Para efectos de la clasificación de las empresas al momento de su inscripción o cambio de actividad, se establecen cinco clases en las que se agrupan los diversos tipos de actividades y ramas industriales, en razón de la mayor o menor peligrosidad a que están expuestos los trabajadores, conforme al Catálogo de Actividades señalado en el artículo 9 de este Reglamento. El patrón que se inscriba por primera vez en el Instituto o cambie de actividad, quedará colocado en la clase a que correspondan sus actividades, conforme a lo dispuesto en este Reglamento, debiendo aplicarse la prima media de acuerdo a la tabla **. La suspensión en forma temporal, ya sea total o parcial de las actividades de la empresa, no implicará en ningún caso su cambio de clase.

Artículo 9. Las empresas se auto clasificarán conforme al Catálogo de Actividades contenido en este artículo y, en caso contrario, el Instituto las clasificará conforme al mismo en la división económica, grupo, fracción y clase que en cada caso les corresponda de acuerdo a su actividad.

CATALOGO DE ACTIVIDADES

- División 4 : Industria de la Construcción
- Grupo 41 : Construcción de Edificaciones y de Obras de Ingeniería Civil
- Fracción 411 : Clase V

ACTIVIDAD: Construcción de edificaciones, excepto obra pública.

Comprende a las empresas que se dedican a la construcción, reparación, reformas y reconstrucciones de edificaciones residenciales y no residenciales, excepto cuando se trate de obra pública. Se incluye la construcción de casas, conjuntos habitacionales, hoteles, moteles, instalaciones y edificaciones comerciales, de oficinas y servicios tales como bancos, consultorios, tiendas de autoservicio, hospitales, cuarteles, iglesias, escuelas, teatros, cines y similares.

No se considerarán dentro de esta fracción, sino de la 412, las edificaciones realizadas por patrones o personas morales, así como por patrones o personas físicas, cuando éstos acrediten de manera fehaciente que se dedican normalmente a actividades de construcción.

Fracción 412 Clase V

ACTIVIDAD: Construcciones de obras de infraestructura y edificaciones en obra pública.

Comprende a las empresas que se dedican a la construcción, reparación, reformas, reconstrucción y supervisión de obras de urbanización y saneamiento, de electrificación, de comunicaciones y Transporte, hidráulicas y marítimas, de excavación, nivelación de terrenos, topografía, cimentación, perforación de pozos, alumbrado, andamiaje, demolición, montaje de estructuras prefabricadas (metálicas o de concreto) y similares. Se considera la construcción de instalaciones y edificaciones agropecuarias, industriales, edificaciones especiales relacionadas con el transporte (estaciones de pasajeros y otras) y edificaciones industriales especiales (centrales telefónicas, telegráficas o eléctricas, industria química y otras). Obras de colección, disposición y tratamiento de aguas negras, potabilizadoras y redes de distribución; camellones, banquetas, calles, avenidas, bulevares, viaductos, pasos a desnivel, sistemas de señalamiento, alumbrado público y otras obras de urbanización y saneamiento; líneas telegráficas, telefónicas, incluso cables submarinos, télex, red de microondas, torres transmisoras de radio y televisión, tendido de líneas para transmisión por cable y otros similares, incluso radares y microondas; caminos, brechas, carreteras, autopistas, pistas de aeropuertos, sistemas ferroviarios y transporte urbano eléctrico, estructura de vías para transporte ferroviario, urbano, suburbano e interurbano, estaciones subterráneas y vías férreas (metro); oleoductos, gasoductos y conductos similares y otras obras de comunicación y transportes; presas, estaciones de bombeo, acueductos y redes de distribución de agua, canales y obras de riego, obras para control de inundaciones (malecones, diques pluviales y otras), dragado y eliminación de rocas submarinas, puertos, muelles, desembarcaderos, diques rompeolas y similares; canales de navegación y otras obras marítimas; estadios, campos y canchas deportivas; perforación de pozos de agua; petroleros o de gas; lagos y estanques artificiales; instalación y remodelación de esculturas, monumentos y otras obras de ingeniería civil no especificadas. Se incluyen las edificaciones a que se refiere la fracción 411, cuando se trate de obra pública; cuando sean realizadas por personas morales o cuando, tratándose de personas físicas, éstas acrediten de manera fehaciente que se dedican normalmente a actividades de construcción.

Grupo 42 Trabajos Realizados por Contratistas Especializados

Fracción 421 Clase IV

ACTIVIDAD: Instalaciones sanitarias, eléctricas, de gas y de aire acondicionado. Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de sistemas sanitarios, de plomería y fontanería, de sistema eléctrico, intercomunicación y de alarma, de sistemas de aire acondicionado, de redes de distribución de gas combustible e instalaciones similares. Incluye la modificación, ampliación o mantenimiento y reparación de las instalaciones mencionadas, así como la limpieza del alcantarillado, caños y tuberías.

Fracción 422 Clase IV

ACTIVIDAD: Instalación y reparación de ascensores, escaleras electromecánicas y otros equipos para transportación.

Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de ascensores, escaleras electromecánicas y otros equipos o sistemas para elevación o transportación. Incluye la modificación, ampliación, mantenimiento y reparación de los equipos mencionados.

Fracción 423 Clase V

ACTIVIDAD: Instalación de ventanería, herrería, cancelería, vidrios y cristales

Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de ventanería, herrería, cancelería (metálica, de madera u otros materiales), vitrales, vidrios, cristales y otros trabajos similares. Incluye la modificación, ampliación, mantenimiento y reparación de las instalaciones mencionadas y a las empresas que en forma simultánea fabrican e instalan los productos mencionados.

Fracción 424 Clase V

ACTIVIDAD: Otros servicios de instalación vinculados al acabado o remodelación de obras de construcción

Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de revestimientos de interiores o exteriores de obras de construcción en general con mezclas de cemento, yeso o cal, materiales pétreos o vidriados, pinturas, madera, impermeabilizantes, materiales térmicos o acústicos, elementos ornamentales y otros materiales o partes no especificados, vinculados al acabado o remodelación de obras de construcción. Incluye a los rotulistas que realicen trabajos en interiores y exteriores de inmuebles sobre muros, paredes, paneles y similares y/o empresas que instalen los anuncios publicitarios, así como sus elementos de suspensión o sustentación.

REGLAMENTO PARA EL PAGO DE CUOTAS DEL SEGURO SOCIAL

Artículo 11. La base de cotización mensual se calculará multiplicando el salario diario base de cotización, por el número de días del mes de que se trate. En ningún caso se considerarán, para este efecto, salarios diarios inferiores al mínimo general de la zona geográfica respectiva o superiores al equivalente a veinticinco veces el salario mínimo general del Distrito Federal.

Artículo 12. Las cuotas del Seguro de Riesgos de Trabajo serán cubiertas íntegramente por el patrón y se determinarán aplicando a la base de cotización señalada en el artículo anterior la prima que le corresponda de acuerdo a la Ley y al Reglamento relativo.

SEGURO DE ENFERMEDADES Y MATERNIDAD PRESTACIONES EN ESPECIE

Artículo 13. Las cuotas del Seguro de Enfermedades y Maternidad se determinarán en la forma siguiente:

I. Una cuota fija patronal para prestaciones en especie, que se obtendrá aplicando el 13.9% al importe del salario mínimo General del Distrito Federal y multiplicando la cantidad así obtenida, por el número de días del mes de que se trate. El porcentaje señalado, se modificará en los términos del Artículo Décimo Noveno Transitorio de la Ley;

II. Cuando el trabajador perciba salario superior a tres veces el salario mínimo general diario para el Distrito Federal, además de la cuota establecida en la fracción anterior, se cubrirá una cuota adicional obrero patronal, que se determinará tomando como base la diferencia que resulte de restar al salario base de cotización, el importe de tres veces el salario mínimo citado. Al importe de dicha diferencia se le aplicará el 6% como cuota patronal y el 2% como cuota obrera. Estos porcentajes se modificarán, en los términos señalados en el Artículo Décimo Noveno Transitorio de la Ley.

PRESTACIONES EN DINERO

III. Una cuota obrero patronal destinada a financiar las prestaciones en dinero, que se determinará sobre la base de cotización señalada en el artículo 11 de este Reglamento, a la que se aplicará el 0.70% como cuota patronal y el 0.25% como cuota obrera, y

GASTOS MEDICOS PENSIONADOS

IV. Una cuota obrero patronal destinada a financiar las prestaciones en especie de los pensionados y sus beneficiarios en los Seguros de Riesgos de Trabajo, Invalidez y Vida y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez. Esta cuota se determinará sobre la base de cotización señalada en el artículo 11 de este Reglamento, a la que se aplicará el 1.05% como cuota patronal y el 0.375%, como cuota obrera. El Gobierno Federal aportará en los términos que establece la Ley.

SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA

Artículo 14. Las cuotas del Seguro de Invalidez y Vida se determinarán sobre la base de cotización señalada en el artículo 11 de este Reglamento, a la que se aplicará el 1.75% como cuota patronal y el 0.625% como cuota obrera. Para este seguro, el límite superior del salario base de cotización se modificará conforme al Artículo Vigésimo Quinto Transitorio de la Ley. El Gobierno Federal aportará en los términos previstos en la Ley.

SEGURO DE GUARDERIAS Y PRESTACIONES SOCIALES

Artículo 15. Las cuotas del Seguro de Guarderías y Prestaciones Sociales serán pagadas íntegramente por el patrón y se determinarán aplicando el 1% a la base de cotización señalada en el artículo 11 de este Reglamento.

SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ

Artículo 16. Las cuotas del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez serán determinadas sobre la base de cotización señalada en el artículo 11 de este Reglamento, a la que se

aplicará el 2% como cuota patronal en el ramo de Retiro y para los ramos de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez el 3.150% como cuota patronal y el 1.125% como cuota obrera. Para los ramos de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, el límite superior del salario base de cotización se modificará conforme al Artículo Vigésimo Quinto Transitorio de la Ley. El Gobierno Federal aportará en los términos previstos en la Ley.

ARTICULOS TRANSITORIOS DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL

Artículo Décimo Noveno

La tasa sobre el salario mínimo general diario del Distrito Federal a que se refiere la fracción I del artículo 106, se incrementará el primero de julio de cada año en sesenta y cinco centésimas de punto porcentual. Estas modificaciones comenzarán en el año de 1998 y terminarán en el año 2007. Las tasas a que se refiere la fracción II del artículo 106, se reducirán el primero de julio de cada año en cuarenta y nueve centésimas de punto porcentual la que corresponde a los patrones y en dieciséis centésimas de punto porcentual la que corresponde pagar a los trabajadores. Estas modificaciones comenzarán en el año de 1998 y terminarán en el año 2007.

Artículo Vigésimo Quinto

El artículo 28 de esta Ley entrará en vigor el 1 de enero del año 2007, en lo relativo al seguro de invalidez y vida, así como en los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez. Los demás ramos de aseguramiento tendrán como límite superior desde el inicio de la vigencia de esta ley el equivalente a veinticinco veces el salario mínimo general que rija en el Distrito Federal. A partir de la entrada en vigor de esta Ley el límite del Salario base de cotización en veces salario mínimo para el seguro de invalidez y vida, así como para los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez, será de quince veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, el que se aumentará en un salario mínimo por cada año subsecuente hasta llegar a veinticinco en el año 2007.

LEY DEL INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL PARA LA VIVIENDA DE LOS TRABAJADORES

Artículo 136. Toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Para dar cumplimiento a esta obligación, las empresas deberán aportar al Fondo Nacional de la Vivienda el cinco por ciento sobre los salarios de los trabajadores a su servicio. **Artículo 29.** Son obligaciones de los patrones:

I.

II.

III. Determinar el monto de las aportaciones del cinco por ciento sobre el salario de los trabajadores a su servicio y efectuar el pago en las entidades receptoras, que actúen por cuenta y orden del Instituto, para su abono en la subcuenta de vivienda de las cuentas individuales de los trabajadores previstas en los sistemas de ahorro para el retiro, en los términos de la presente Ley y sus reglamentos, así como en lo conducente, conforme a lo previsto en la ley del Seguro Social y el la Ley Federal del Trabajo. En lo que corresponde a la integración y cálculo de la base y límite superior salarial para el pago de aportaciones, se aplicará lo contenido en la Ley del Seguro Social.

Código Financiero del Distrito Federal Del impuesto sobre Nóminas

SUJETOS Y OBJETO DEL IMPUESTO

Artículo 178. Se encuentran obligadas al pago del impuesto sobre nóminas, las personas físicas y morales que, en el Distrito Federal, realicen erogaciones en dinero o en especie por concepto de remuneración al trabajo personal subordinado, independientemente de la designación que se les otorgue. Para los efectos de este impuesto, se considerarán erogaciones destinadas a remunerar el trabajo personal subordinado, las siguientes: I. Sueldos y salarios; II. Tiempo extraordinario de trabajo; III. Premios; primas, bonos, estímulos e incentivos; IV. Compensaciones; V. Gratificaciones y aguinaldos; VI. Participación patronal al fondo de ahorro; VII. Primas de antigüedad; VIII. Indemnización por despido o terminación de la relación laboral; IX. Comisiones; y X. Pagos realizados a administradores, comisarios o miembros de los consejos directivos de vigilancia o administración de sociedades y asociaciones.

EROGACIONES EXENTAS

Artículo 178-A. No se causará el impuesto sobre nóminas, por las erogaciones que se realicen por concepto de: I. Instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo; II. Aportaciones al sistema de ahorro para el retiro; III. Gastos funerarios; IV. Jubilaciones, pensiones, haberes de retiro, así como las pensiones vitalicias u otras formas de retiro; V. Aportaciones al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y al Fondo de Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado destinadas al crédito para la vivienda de los trabajadores; VI. Cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social y al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; VII. Las aportaciones adicionales que el patrón convenga otorgar a favor de sus trabajadores por concepto de cuotas del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, del sistema obligatorio y las que fueren aportadas para constituir fondos de algún plan de pensiones, establecido por el patrón o derivado de contratación colectiva que voluntariamente establezca el patrón. Los planes de pensiones serán sólo los que reúnan los requisitos que establezca la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro; VIII. Gastos de representación y viáticos; IX. Alimentación, habitación y despesas onerosas; X. Intereses subsidiados en créditos al personal; XI. Primas por seguros obligatorios por disposición de Ley, en cuya vigencia de la póliza no se otorguen préstamos a los trabajadores por parte de la aseguradora XII. Prestaciones de previsión social regulares y permanentes que se concedan de manera general, de acuerdo con las leyes o contratos de trabajo; XIII. Las participaciones en las utilidades de la empresa; y XIV. Personas contratadas con discapacidad. Para que los conceptos mencionados en este precepto se excluyan como integrantes de la base del impuesto sobre nóminas, deberán estar registrados en la contabilidad del contribuyente, si fuera el caso.

TASA DEL IMPUESTO

Artículo 179. El impuesto sobre nóminas se determinará, aplicando la tasa del 2% sobre el monto total de las erogaciones realizadas por concepto de remuneraciones al trabajo personal subordinado.

IMPUESTO SUSTITUTIVO DEL CRÉDITO AL SALARIO (para 2003)

Lunes 30 de diciembre de 2002

DIARIO OFICIAL

(Tercera Sección) 87

Artículo Tercero. Se REFORMA el Artículo Tercero del Impuesto Sustitutivo del Crédito al Salario del decreto por el que se expide la Ley del Impuesto sobre la renta publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de enero de 2002, en sus párrafos tercero, quinto, séptimo y octavo, para quedar como sigue:

Único.

El impuesto establecido en este artículo se determinará aplicando al total de las erogaciones realizadas por la prestación de un servicio personal subordinado, la tasa del 4%.

El impuesto del ejercicio, deducidos los pagos provisionales del mismo, se pagará mediante declaración que se presentará ante las oficinas autorizadas, en las mismas fechas de pago que las establecidas para el impuesto sobre la renta.

Transitorio

Único. El presente Decreto entrará en vigor el 1º de enero de 2003

Miércoles 31 de diciembre de 2003

DIARIO OFICIAL

(Primera Sección) 129

1.6 Materiales de Construcción y Equipo de Instalación Permanente, Rendimiento

1.6.1. Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(LOPDF)

Artículo 33.- En las licitaciones públicas, las propuestas completas se harán por escrito y se entregarán en dos sobres cerrados y firmados de manera que demuestren que no han sido violados antes de su apertura, los que contendrán por separado, la propuesta técnica y la propuesta económica.

III Datos básicos sobre:

- a) En el caso de obra, los materiales y maquinaria de construcción, puestos en el sitio de los trabajos, así como de la mano de obra a utilizarse; relación del personal profesional, técnico-administrativo y obrero; relación de maquinaria y equipo de construcción, los que son de su propiedad, de alguna filial o rentados, acreditando la circunstancia correspondiente, su ubicación física y vida útil.

(RLOPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

- I. Los costos directos, que se desglosarán preferentemente en los rubros de insumos que quedarán integrados dentro del concepto de trabajo de que se trate, como son los materiales, los salarios de personal ejecutor directo del trabajo, la maquinaria y equipo de construcción, así como la herramienta y equipo de seguridad requerido para lograr el objetivo como producto del trabajo mediante un proceso de ejecución y que son los cargos aplicables a:
 - a) En el caso de obra, los importes por erogaciones en materiales, puestos en el sitio de los trabajos, mano de obra hasta a nivel de sobrestante, herramientas, maquinaria y equipo de construcción así como la herramienta y equipó de seguridad;

(ROLPDF)

Artículo 48 - La administración Pública para determinar las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen, el que deberá ser elaborado con base en un análisis debidamente fundamentado, por especialistas en la materia, tomando en cuenta las características técnicas, especialidades, grado de complejidad y magnitud de los trabajos, considerará además:

- I. En los aspectos preparatorios para el análisis comparativo de las proposiciones, fundamentalmente los siguientes aspectos:
 - b) Que los salarios del personal profesional, técnico u obrero en el costo directo correspondan a las jerarquías requeridas para ejecutar los trabajos en concurso según el mercado de fuerza de trabajo, definiendo para ello un promedio y un rango de variación según la estadística realizada o de aquella que se tenga disponible y que los precios de los materiales sean concordantes con los vigentes

en el mercado del área del Distrito Federal o del sitio externo de donde hay que traerlos en el caso de importación de los mismos, tomando también como referencia el promedio de ellos y un rango razonable de variación para efectos de ubicación en la comparación, según la estadística de mercadeo realizada, o de aquella que se tenga disponible;

En tales casos la Administración Pública deberá tomar en cuenta cualquier consideración que los concursantes hagan ver en sus propuestas respecto de cualquier rebaja en los insumos con relación costo de los mismos en el mercado, y que han sido ya mencionados, por razón de condiciones específicas de su situación empresarial, cuestión que los concursantes deberán expresar claramente en sus motivos por escrito dentro de sus propuestas, lo cual deberá ser comprado previamente a la asignación del contrato.

1.7 Costos Básicos

1.7.1 Definición

2.4000. COSTOS PRELIMINARES

Se ha definido anteriormente como "costo preliminar" a la suma de materiales, mano de obra y equipo para obtener un subproducto. Su clasificación como preliminares tiene como objeto principal integrar bajo un mismo rango los elementos que forman parte de un gran número de productos, por así decirlo, estamos agrupando en esta clasificación los costos que intervienen en una gran mayoría de costos finales.

Con el fin de reducir la tediosidad de exposición de los análisis de costos preliminares, y para no hacer demasiado extenso el presente capítulo, propondremos el ejemplo de un análisis tipo y a través de una tabla, consignaremos los valores variables para la metodología que se establece en el mencionado análisis.

Cabe aclarar que en los análisis de costos preliminares, se refleja la política de la empresa, en relación a consumos de materiales base, usos de cimbra, desperdicios de la misma, etc, por lo cual y debido a su condición de repetitivos, será motivo de especial cuidado y actualización constante para cada obra y para cada condición de la misma.

2.4001. LECHADAS. Están integradas por cemento y agua, su aplicación principal consiste, en sellar y ligar los elementos cuya dimensión física muy pequeña nos obliga a emplear aglutinantes casi líquidos.

ANÁLISIS DE COSTO TIPO

CONCEPTO	Un.	Cant.	P.U.	Importe
LECHADA CEMENTO BLANCO				
1.300 T. de cemento + 3% desp.	Ton.	1.339	1200.00	\$ 1,606.80
0.900 m ³ de agua + 30% desp.	m ³	1.170	5.00	5.85
				\$ 1,612.65
TOTAL \$ 1,612.65/ m ³				

ANÁLISIS DE COSTO TIPO

CONCEPTO	Un.	Cant.	P.U.	Importe
LECHADA CEMENTO GRIS				
1.300 T. de cemento + 3% desp.	Ton.	1.339	530.00	\$ 709.67
0.900 m ³ de agua + 30% desp.	m ³	1.170	5.00	5.85
				\$ 715.52
TOTAL \$ 715.52/ m ³				

2.4002 PASTAS. Algunas son semejantes a las lechadas pero de condición más espesa. Otras están integradas por elementos pétreos, principalmente graníticos, aglutinantes y agua. Pueden tener aplicación similar a las lechadas, las primeras, y las segundas pero su uso principal está en recubrimientos.

ANALISIS DE COSTO TIPO

<i>CONCEPTO</i> <i>PASTA DE CEMENTO BLANCO</i>	<i>Un.</i>	<i>Cant.</i>	<i>P. U.</i>	<i>Importe</i>
1.500 T. de cemento blanco + 3% desperdicio	Ton. m ³	1.545	1200.00	\$ 1854.00
0.700 m ³ de agua + 30% desp.		0.910	5.00	4.55
2.200				\$ 1858.55
TOTAL \$ 1.858.55/m ³ .				

ANALISIS DE COSTO TIPO

<i>CONCEPTO</i> <i>PASTA DE CEMENTO GRIS</i>	<i>Un.</i>	<i>Cant.</i>	<i>P. U.</i>	<i>Importe</i>
1.500 T. de cemento gris + 3% desperdicio	Ton. m ³	1.545	\$ 530.00	\$ 818.85
0.700 m ³ de agua + 30% desp.		0.910	5.00	4.55
2.200				\$ 823.40
TOTAL \$ 823.40/m ³ .				

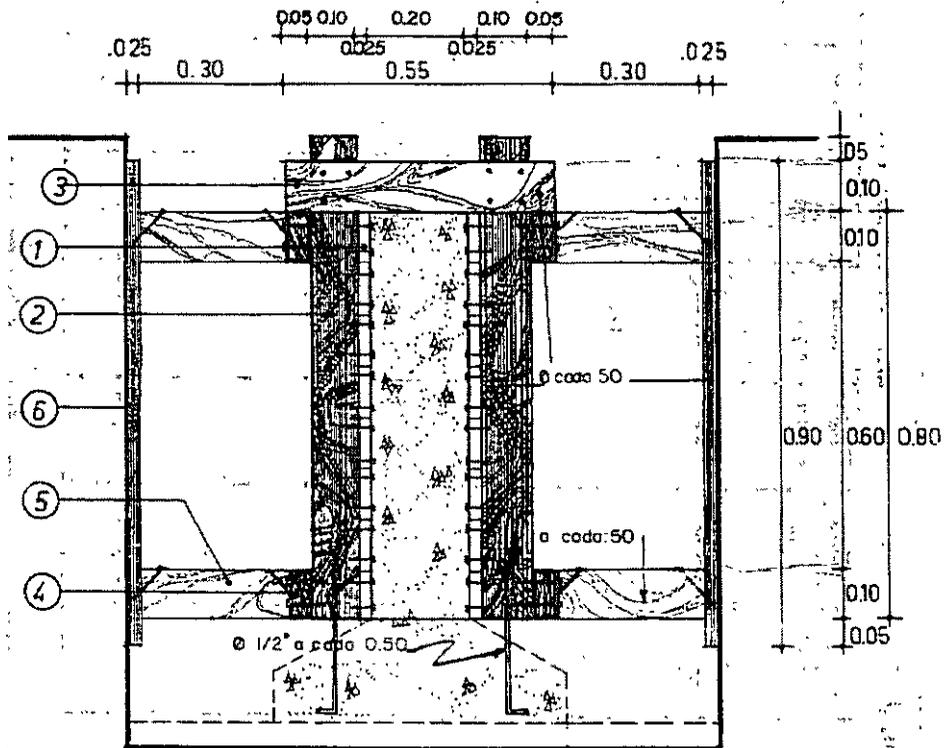
ANALISIS DE COSTO TIPO

<i>CONCEPTO</i> <i>PASTA DE YESO</i>	<i>Un.</i>	<i>Cant.</i>	<i>P. U.</i>	<i>Importe</i>
0.810 T. de yeso + 3% desp.	Ton. m ³	0.834	\$ 350.00	\$ 291.90
0.900 m ³ de agua + 30% desp.		1.170	5.00	5.85
1.710				\$ 297.75
TOTAL \$ 297.75/m ³ .				

1.7.2. Ejercicio práctico de costo preliminar de cimbras

2.4203. CIMBRA: EN CONTRATRABES $10 \text{ m}^2/\text{m}^3$

sección 20x80 cm
 volumen de concreto $0.16 \text{ m}^3/\text{ml}$
 relación $10 \text{ m}^2/\text{ml}$.



- | | | | |
|---|-------------------------|--------------|-------------------------|
| ① | DUELA EN CONTACTO 1"x4" | clavos 2 1/2 | 40 pz/m ² |
| ② | YUGOS 2"x4" | clavos 3 1/2 | 38 pz. m ² |
| ③ | SEPARADORES 2"x4" | varilla 1/2 | .112 kg /m ² |
| ④ | MADRINAS 2"x4" | | |
| ⑤ | PIES DERECHOS 4"x4" | | |
| ⑥ | ARRASTRES 1"x4" | | |

VALUACION de COSTO de Madera en Cimbra de Contratraves 10 M ² /M ³									
ELEMENTO	CANTIDAD	FACTOR de CONTACTO	CANTIDAD	FACTOR de DESPERDICIO	CANTIDAD	FACTOR de USOS	CANTIDAD	P.D.	IMPORTE
	P.T.		P.T./m ²		P.T./m ²		P.T./m ²		
1.— DOFLA EN CONTACTO 16 Duelas 16 × 1" × 4" × 1.00 ml <u>3.657</u>	17.50	$\frac{1}{1.60}$	10.94	1.20	13.13	$\frac{1}{6}$	2.63	4.00	10.52
2.— YUGOS 4 Yugos 4 × 2" × 4" × 0.95 ml <u>3.657</u>	8.31	$\frac{1}{1.60}$	5.19	1.20	6.23	$\frac{1}{5}$	1.25	4.00	5.00
3.— SEPARADORES 2 Separadores 2 × 2" × 1" × 0.55 ml <u>3.657</u>	2.41	$\frac{1}{1.60}$	1.51	1.20	1.81	$\frac{1}{3}$	0.60	4.00	2.40
4.— MADRINAS 4 Madrinaz 4 × 2" × 4" × 1.00 ml <u>3.657</u>	8.75	$\frac{1}{1.60}$	5.47	1.20	6.56	$\frac{1}{10}$	0.66	4.00	2.64
5.— PIES DERECHOS 8 Pies derechos 8 × 4" × 4" × 0.30 ml <u>3.657</u>	10.50	$\frac{1}{1.60}$	6.56	1.20	7.87	$\frac{1}{10}$	0.79	3.65	2.88
6.— ARRASTRES 4 Arrastres 4 × 1" × 4" × 0.90 ml <u>3.657</u>	3.94	$\frac{1}{1.60}$	2.46	1.20	2.95	$\frac{1}{3}$	0.98	4.00	3.92
									S 27.36/m ²

1.8 Maquinaria y equipo de construcción, costo horario.

1.8.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(LOPDF)

Artículo 33.- En las licitaciones públicas, las propuestas completas se harán por escrito y se entregarán en dos sobres cerrados y firmados de manera que demuestren que no han sido violados antes de su apertura, los que contendrán por separado, la propuesta técnica y la propuesta económica.

III Datos básicos sobre:

- a) En el caso de obra, los materiales y maquinaria de construcción, puestos en el sitio de los trabajos, así como de la mano de obra a utilizarse; relación del personal profesional, técnico-administrativo y obrero; relación de maquinaria y equipo de construcción los que son de su propiedad, de alguna filial o rentados, acreditando la circunstancia correspondiente; su ubicación física y vida útil;

(RLOPDF)

Artículo 40 - Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

(ROLPDF)

Artículo 48.- La administración Pública para determinar las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen, el que deberá ser elaborado con base en un análisis debidamente fundamentado, por especialistas en la materia, tomando en cuenta las características técnicas, especialidades, grado de complejidad y magnitud de los trabajos, considerará además:

- c) Que en el cargo por maquinaria y equipo de construcción, se haya determinado con base en considerar el precio de adquisición y rendimiento, considerando la maquinaria y el equipo como nuevos, adecuados y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente, tomando en consideración los valores de adquisición de maquinaria y equipos según las condiciones actuales en el mercado al momento de realizar la propuesta, con los valores de rescate y de vida útil que corresponda según los datos del fabricante, así como las tasas de seguro y de costo del dinero por la inversión de mercado;

En tales casos la Administración Pública deberá tomar en cuenta cualquier consideración que los concursantes hagan ver en sus propuestas respecto de cualquier rebaja en los insumos con relación costo de los mismos en el mercado y que han sido ya mencionados, por razón de condiciones específicas de su situación empresarial, cuestión que los concursantes deberán expresar claramente en sus motivos por escrito dentro de sus propuestas, lo cual deberá ser comprado previamente a la asignación del contrato,

1.8.2. CONSIDERACIONES PREVIAS

Conocer los cargos previos que se producen por la utilización de la maquinaria o equipos de construcción ha resultado aún resulta difícil, debido a la diversidad de factores que intervienen en su determinación, y ya que estos factores dependen entre otros de la vida económica de cada

equipo, del tipo de trabajo por ejecutar, la región y sus condiciones climatológicas, etc., así como por los diferentes criterios que se aplican.

Sin embargo, se requiere predecir los cargos por maquinaria y equipo, para analizar, calcular e integrar los precios unitarios en que intervienen dichos equipos y maquinarias de construcción

La forma en que el analista puede conocer los cargos mencionados, es mediante la utilización de fórmulas empíricas establecidas información estadística propia o ajena, datos de los fabricantes, así como de publicaciones y libros técnicos relacionados con la materia.

Conscientes de lo anterior, utilizaremos las ecuaciones empíricas de conocimiento práctico general.

1.8.3. OBTENCIÓN DEL COSTO HORA DIRECTO

Como queda definido, en la formula basica general, el cargo que se deriva del uso de las máquinas para la ejecución de un concepto de trabajo. El cargo por este concepto se obtendrá mediante la ecuación:

$$C.M. = \frac{H.M.D.}{R.M.}$$

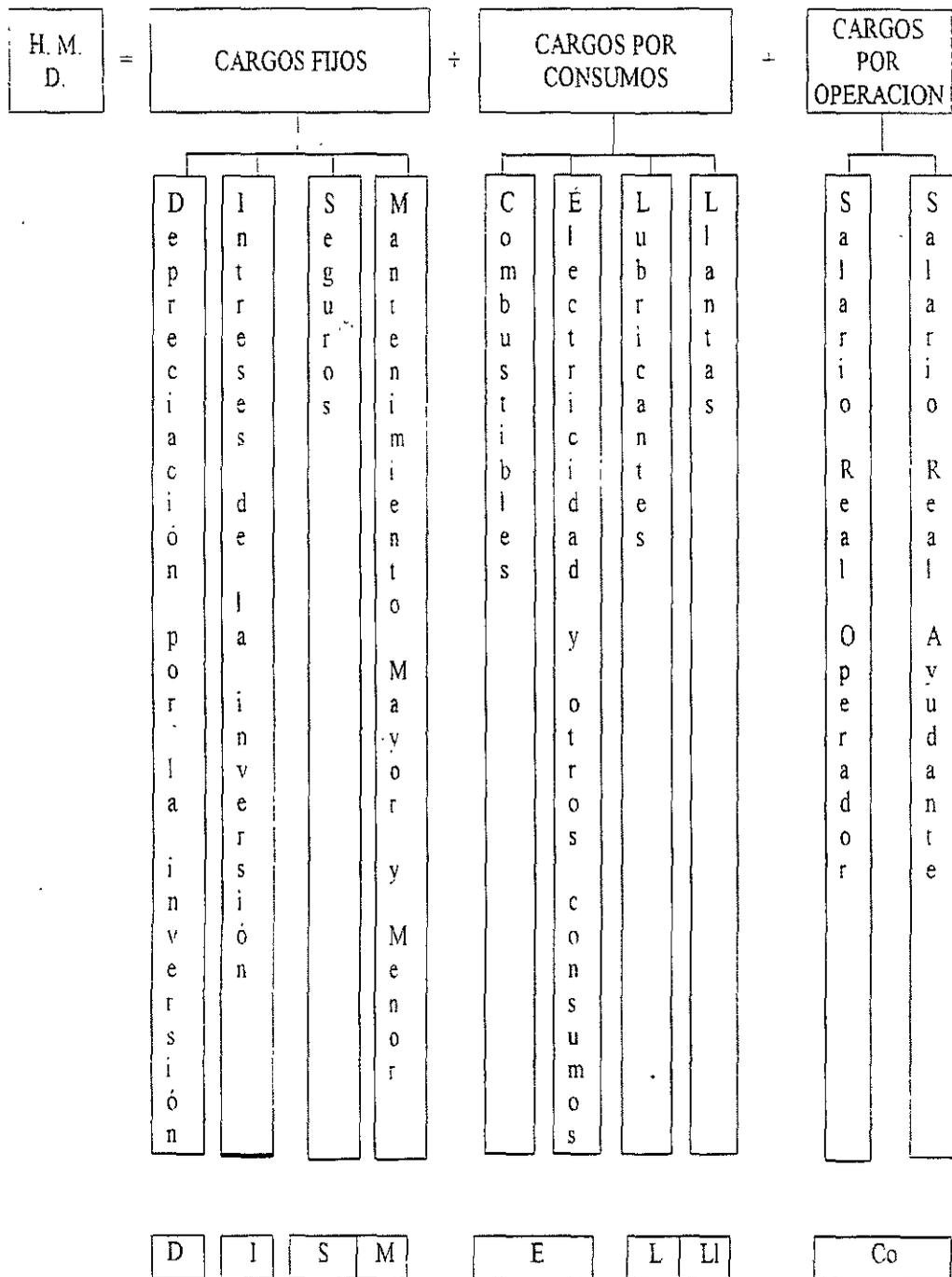
donde

- C.M. = Costo directo unitario del cargo por maquinaria.
- H.M.D. = Costo directo por unidad de tiempo de máquina utilizada.
- R. M. = Rendimiento pro de la maquinaria en las correspondientes unidades de medida del concepto de trabajo y realizados por unidad de tiempo congruente con la utilizada para determinar el H. M. D.

Para que los resultados obtenidos mediante dicha ecuación, sean representativos y confiables del cargo real por maquinaria, se requerirá precisar con exactitud y detalle el valor de las variables "H.M.D." y "R.M." para la actividad o actividades que se requieran para ejecutar el concepto de trabajo por analizar.

Para obtener el valor de la variable "H. M. D.", se requiere determinar los componentes que la integran. Estos componentes son los que se indican en la siguiente forma esquemática.

1.8.4 REPRESENTACIÓN ESQUEMATICA DEL COSTO "H.M.D."



1.8.5.

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.)

MAQUINA _____ MODELO _____
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES

1) FECHA DE ADQUISICION _____ 8) TASA DE INTERES ANUAL(i):(en fracción) _____
 2) PRECIO ADQUISICION \$ _____ 9) HORAS POR AÑO (Ho) _____ horas/año
 3) EQUIPO ADICIONAL \$ _____ 10) PRIMA ANUAL SEGUROS (S) (en fracción) _____
 4) LLANTAS \$ _____ 11) COEFICIENTE ALMACENAJE (ka) _____
 5) VALOR INICIAL (Va) \$ _____ 12) FACTOR DE MANTENIMIENTO (q): _____
 6) VALOR RESCATE (Vr): _____ % \$ _____ 13) MOTOR: _____ DE _____ H.P.
 7) VIDA ECONOMICA (Ve): _____ HORAS 14) FACTOR DE OPERACION: _____
 15) POTENCIA OPERACION: _____ H.P.

I CARGOS FIJOS

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ = \$ _____
 b) INVERSION: $I = (Va - Vr) / 2 Ha =$ _____ = \$ _____
 c) SEGUROS $S = (Va - Vr) s/2 Ha =$ _____ = \$ _____
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D =$ _____ = \$ _____
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ = \$ _____

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ _____

II CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE $E = c \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el precio del combustible) -
 DIESEL: $E = 0.1514 \times$ _____ H.P. op. X \$ _____ / lts = \$ _____ / hora
 GASOLINA $E = 0.2271 \times$ _____ H.P. op. X \$ _____ / lts = \$ _____ / hora
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA _____ = \$ _____ / hora
 c) LUBRICANTES $L = a \times Pl$ (a es la cantidad de aceite por hora, y Pl el precio de los aceites)
 CAPACIDAD CARTER C = _____ lts; Cambio aceite: l = _____ horas
 $a = c/c + 0.0035 \times$ _____ H. P. Op. = _____ lts / hora
 $l =$ _____ lts/hora x \$ _____ / lts = \$ _____ / hora
 d) LLANTAS: $Ll = \frac{vll}{hv}$ (valor llantas / vida economica en horas) = _____ = \$ _____ / hora

SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA \$ _____

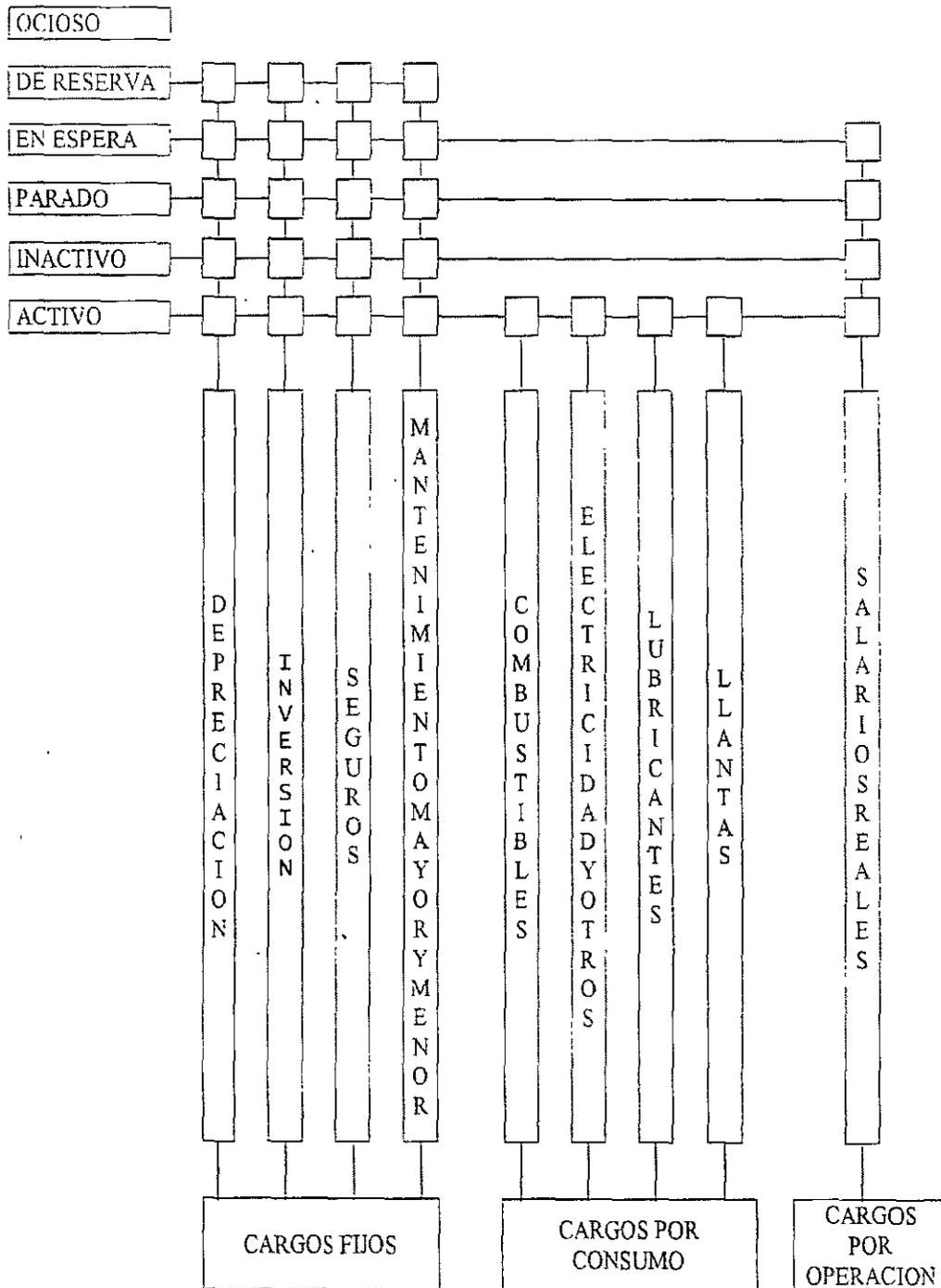
III CARGO POR OPERACION

OPERADOR \$ _____
 SALARIO / Turno promedio = So = \$ _____
 HORAS / Turno promedio = H = _____ horas = _____ % (factor rendimiento de operacion) = _____ horas
 OPERACION = O = _____ So / H = \$ _____ / hr.

SUMA CARGOS OPERACION POR HORA \$ _____

COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) _____ \$ _____
 INDIRECTOS _____ % \$ _____
 SUMA COSTO DIRECTO + INDIRECTOS \$ _____
 UTILIDAD _____ % \$ _____
 PRECIO UNITARIO HORA MAQUINA \$ _____

1.8.6. ESQUEMA DEL PROCESO DE LOS CARGOS QUE AFECTAN EL COSTO HORARIO



CRITERIO PARA DETERMINAR COSTOS HORARIOS DE EQUIPOS NO ACTIVOS

EQUIPO	ACTIVO	INACTIVO	PARADO	EN ESPERA	EN RESERVA	OCIOSO
CARGO DEL COSTO HORARIO	% DE HORA EFECTIVA DE TRABAJO					
DEPRECIACION	100	20	15	15	15	---
INVERSION	100	100	50	100	100	---
SEGUROS	100	100	50	100	100	---
ALMACENAJE	100	20	15	15	15	---
MANTENIMIENTO	100	20	15	15	15	---
COMBUSTIBLES	100	15	5	5	5	---
LUBRICANTES	100	15	5	5	5	---
LLANTAS	100	15	5	5	5	---
OPERACION	100	100	50	100	---	---

Definición de términos:

- a) Inactivo.- El equipo se encuentra en el frente de trabajo sin movimiento, esperando su turno para completar su ciclo.
- b) Parado.- El equipo se encuentra en el frente sin trabajar por condiciones no imputables a las partes contratantes.
- c) En espera.- El equipo no trabaja por orden específica de la parte contratante (Dependencia) hasta nuevo aviso.
- d) De reserva- Por requerimiento expreso de la parte contratante como medida de seguridad.
- e) Ocioso.- Equipo almacenado en bodega.

Nota.- Para todos los casos anteriores, debe considerarse que no se pagarán más de 8 horas por turno, excepto en aquellos casos en que específicamente se exprese con todo su personal de operación

CARGOS FIJOS.

1.8.8. CONSIDERACIONES

- 1.- Independientemente como se e denomine (reintegración, recuperación, depreciación. etc.) ó se calcule (lineal, decreciente, etc), la amortización del capital invertido en maquinaria o equipo, el objetivo es que el propietario recupere la cantidad de dinero necesario que le permita adquirir la maquinaria o equipo de que se trate, que substituya al que, por uso o desgaste ha llegado al final de su vida económica, sin necesidad de aportar dinero adicional. Esta cantidad de dinero, es normalmente mayor que la inversión original.
- 2.- La recuperación económica a que se refiere el párrafo anterior será a través de los precios unitarios en los que intervenga el equipo de que se trate.
- 3.- Pan facilitar el pago que permita reintegrar la capacidad de compra para sustituir la maquinaria o equipo, el cálculo se hará por hora efectiva de trabajo independientemente del tipo y unidades de trabajo que realice durante esa hora.
- 4.- Para que el analista esté en condiciones de cumplir con el objetivo mencionado en el párrafo 1 deberá tomar en cuenta para el cálculo de la hora efectiva, el precio actualizado de la maquinaria o equipo de que se trate De no proceder en la forma indicada, sería por ejemplo el equivalente a considerar para el cálculo del cargo por materiales el precio facturado de cualquier material con fechas anteriores.
- 5.- El analista deberá ser cuidadoso en la determinación del cargo por depreciación, ya que los demás componentes de los cargos fijos para este procedimiento de análisis, se obtienen en función de este cargo.

1.8.9 DEPRECIACIÓN "D"

Corno se establece en Bases y Normas, es el cargo que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica".

La ecuación para a obtención del cargo por depreciación, es decir la reintegración total de la inversión actualizada, es la siguiente:

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$

en donde

V_a = Representa el valor de adquisición de la máquina nueva.

V_r = Representa el va de rescate de la máquina, es decir el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

V_e = Representa la vida económica de la máquina expresada en horas 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

1.8.10. OBTENCIÓN DE "Va"

El valor de adquisición para la aplicación de la fórmula será el precio actualizado, ya sea de factura o determinado por medio de los Relativos de S.P.P.

El valor de adquisición que se deberá considerar será aquel que no incluya en su caso, aditamentos, equipo adicional o llantas

Ejemplo:

Maquinaria. Tractor de orugas.

Equipo: Cuchilla angular, desgarrador con 1. 2 ó 3 dientes, tiende tubos, etc,

Para este caso, el "Va" de la maquinaria se refiere exclusivamente al precio total (I.a.b.) del tractor más impuestos de importación y primer traslado desde el país de origen al distribuidor, etc., en su caso. Para el "Va" del equipo se referirá a la cuchilla angular, al desgarrador o ripper, y al tiende tubos, etc.

Esto se establece debido a que para obtener el cargo por depreciación, la vida económica de la maquinaria o equipo de que se trate tienen valores diferentes, además de que para la obtención del cargo fijo para un concepto de trabajo determinado sólo debe tomarse en cuenta el equipo que intervenga.

$$D_{\text{total}} = D_{\text{tractor}} + D_{\text{desgarrador}}$$

D

total = es el valor que deberá tomarse como base para el cálculo de los demás componentes de los cargos fijos.

1.8.11. OBTENCIÓN DE "Vr"

El valor comercial de rescate que se define en Bases y Normas deberá entenderse como el producto de la venta de las partes útiles de la maquinaria o equipo, susceptibles de utilizarse como refacciones para otro equipo, o como material de deshecho (chatarra) al final de su vida económica, por o que éste valor en su caso, representa un porcentaje bajo del valor de adquisición.

Fijar el valor de rescate con exactitud resulta prácticamente imposible, ya que no existen formulas que conduzcan a un cálculo preciso, a pesar de ésta dificultad se requiere obtener un valor de "Vr" en cada caso, para poder aplicar la ecuación que permita determinar la depreciación.

Conscientes de lo anterior y de que en la práctica, la maquinaria al final de su vida económica no caduca, se propone utilizar los porcentajes del esquema citado a continuación para obtener el valor de rescate a partir del valor de adquisición actualizado de la maquinaria de que se trate.

1.8.12. OBTENCIÓN DE "Ve"

Deberá entenderse que Vida Económica de la maquinaria, es el lapso de tiempo durante el cual la maquinaria realiza trabajo para el que fue diseñada, en forma remunerativa a través de los precios unitarios.

Deberá entenderse como final de la vida económica de la maquinaria, al límite del lapso de tiempo mencionado en el párrafo anterior. A partir de este punto, para cada tipo de trabajo desarrollado, la remuneración declina. En la práctica, este punto no es una frontera definida, sin embargo, se requiere precisar este punto con objeto de obtener la cifra de "Ve", que interviene en la fórmula de la depreciación.

Es comúnmente confundida la vida económica de la maquinaria, con la vida mecánica o útil de la misma, provocando con esto el alargamiento ficticio de la vida económica, con las consecuencias siguientes:

1.- Los propietarios de la maquinaria hacen inversiones cuantiosas, las que generalmente resultan antieconómicas, ya que los rendimientos de trabajo no están dentro de los rangos aceptables de rendimientos comparativos con la maquinaria que todavía tiene vida económica.

VIDA ECONOMICA DE LA MAQUINARIA	DISMINUCION DEL VALOR DE ADQUISICION										VALOR DE RESCATE ESTIMATIVO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2 AÑOS	100	50.0										12.5%
3 AÑOS	100	67.0	33.0									12.5%
4 AÑOS	100	75.0	50.0	25.0								12.5%
5 AÑOS	100	80.0	60.0	40.0	20.0							10.0%
6 AÑOS	100	83.2	66.6	50.0	33.3	16.6						8.0%
7 AÑOS	100	85.7	71.4	57.1	42.8	28.5	14.3					7.0%
8 AÑOS	100	87.5	75.0	62.5	50.0	37.5	25.0	12.5				6.0%
9 AÑOS	100	88.8	77.7	66.6	55.5	44.4	33.3	22.2	11.1			5.5%
10 AÑOS	100	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0		5.0%



VALOR DE RESCATE REAL

- 2.- Pierde fiabilidad la maquinaria en lo relativo a la disponibilidad de utilización ya los rendimientos debido a que con más frecuencia están fuera de operación por fallas mecánicas, incrementándose los gastos por reparaciones mayores.
- 3.- Deforma el análisis del cargo por equipo que interviene en los precios unitarios, por lo que los rendimientos considerados en el precio unitario no corresponden a la realidad. Esta deficiencia en rendimiento, es subsanada con más tiempo de utilización o con la utilización de mayor número de unidades iguales, situación última que se pretende sea considerada en los cargos por maquinaria y equipo

Cabe aclarar que al final de la vida económica de la maquinaria o equipo, el propietario ha recibido la totalidad de la inversión actualizada para sustituir la maquinaria o equipo de acuerdo con la aplicación de las fórmulas; sin embargo es práctica común que los propietarios no den de baja la maquinaria y siguen cobrando el importe de la depreciación cuando utilizan la maquinaria o equipo de que se trate.

Al quedar considerado como objetivo esencial el hecho de que el propietario debe recuperar el dinero necesario que le permita sustituir la maquinaria o equipo de que se trate, sólo falta por determinar el lapso de tiempo razonable y su unidad de medida, en que se deberán distribuirse el pago del dinero antes citado.

Fijar el lapso de tiempo de vida económica para cada maquinaria o equipo resulta difícil y complicado debido a que intervienen condiciones diferentes de uso y desgaste, variaciones del personal de operación, reparaciones mayores y mantenimiento menor, inoportunos e inadecuados, lo que hace que los propietarios apliquen criterios y apreciaciones diferentes

En estas condiciones el valor de la vida económica en cada caso, no requiere de una precisión matemática ya que en cualquier forma razonable que se fije en la vida económica se cumplirá con el objetivo de recuperar el dinero, por lo que será suficiente utilizar los valores de vida económica de las siguientes fuentes

- a) La "Ve" determinada por el fabricante.
- b) De la "Ve" consignada en manuales o información técnica.
- c) La "Ve" determinada por dependencias o instituciones oficiales.

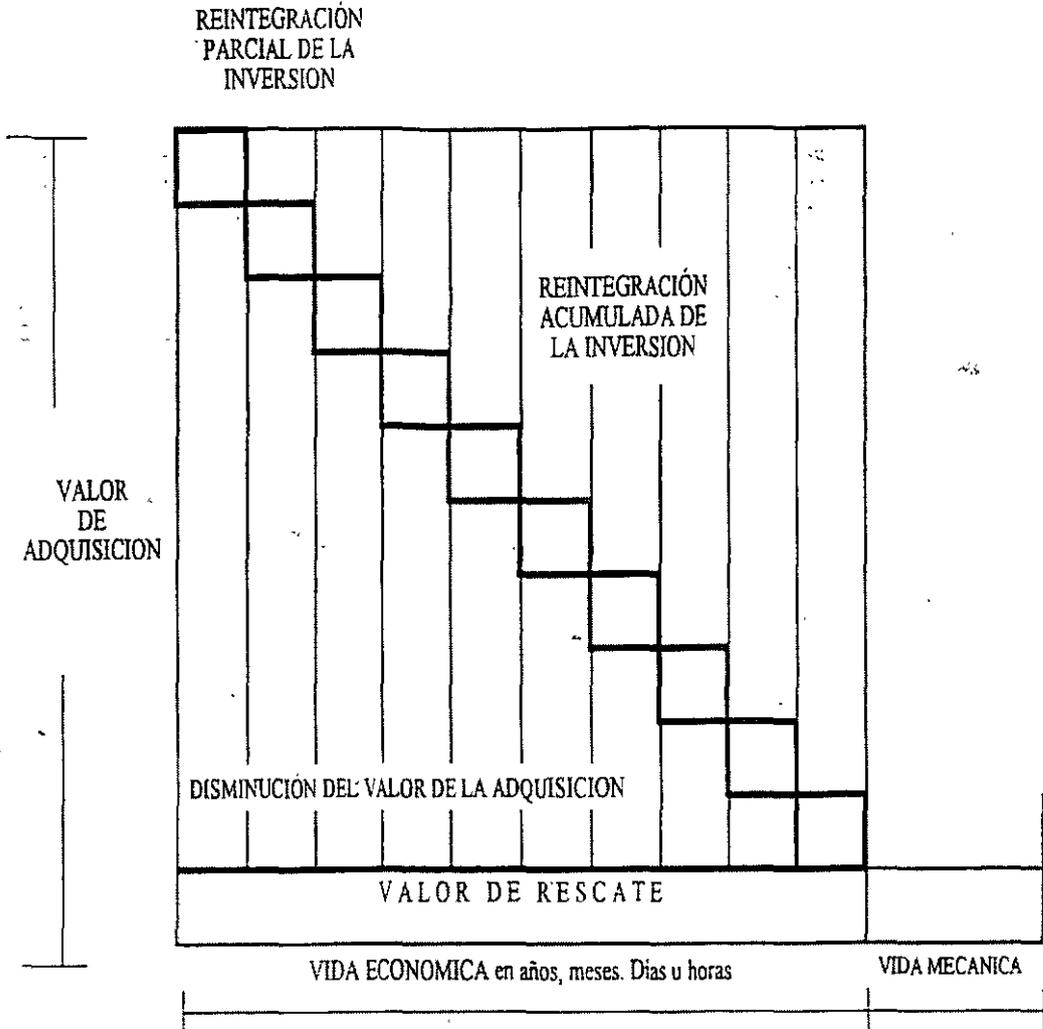
Deberá tomarse en cuenta que cuando exista información de "Ve" de las tres fuentes mencionadas, se tomará el valor de mayor tiempo, así mismo en caso de que la vida económica esté dada en años, deberá hacerse la conversión correspondiente a horas de acuerdo a lo siguiente:

- a) Tomando los datos de las fuentes de información consignadas.
- b) En caso de no existir información se procederá a considerar 2,000 hrs. anuales para maquinaria mayor y 1,500 hrs. anuales para maquinaria menor. Esta consideración convencional cubre el uso intermitente de la maquinaria y sólo es aplicable para la obtención del cargo por Depreciación.

Obtenidas las variables que intervienen en la ecuación, se sustituyen obteniendo el cargo por depreciación el cual estará dado en dinero por hora de uso de la maquinaria o equipo tratado.

Cabe aclarar que el caso por depreciación obtenido por este procedimiento y bajo estas condiciones es aplicable sólo a la maquinaria y equipo que se encuentre dentro de su vida económica Para maquinaria que ha rebasado dicha vida deberá imponérsele condiciones especiales para determinar el cargo que le corresponda.

1.8.13. ESQUEMA DE LA VIDA ECONÓMICA DE LA MAQUINARIA



1.8.14. INVERSIÓN "I"

Se define a la Inversión como el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria y equipo.

La cantidad de dinero invertido en la adquisición de una máquina nueva, se va reduciendo de acuerdo a los pagos acumulados por depreciación, en base a lo anterior el cargo por los intereses derivados de la inversión podrá determinarse mediante las fórmulas para cálculo de intereses sobre saldos insolutos que para operaciones de crédito utilizan las instituciones financieras aplicadas al capital original

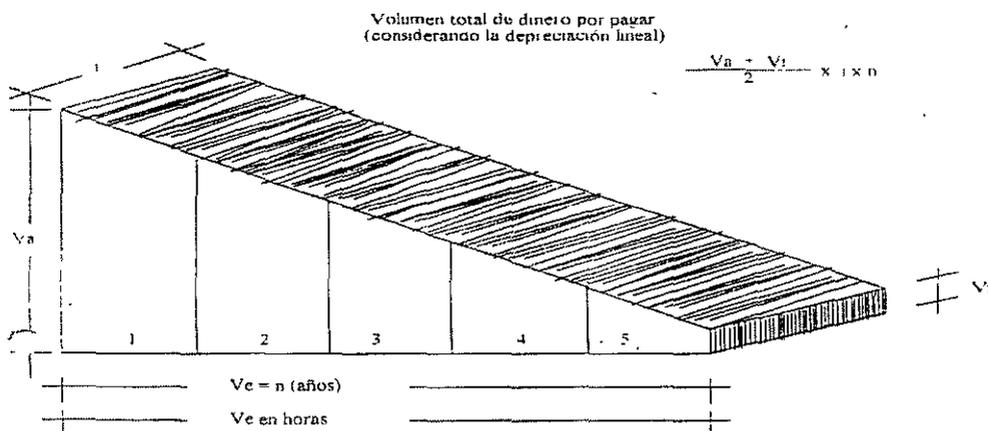
La determinación del cargo por intereses con el procedimiento mencionado resulta inaplicable debido a la imposibilidad de llevar un control sobre los pagos que recibe el propietario de la máquina motivado por el cambio frecuente de obra, o contratante que utiliza los servicios de la maquinaria

Sin embargo se requiere precisar el pago de los cargos que representan los intereses, en la práctica se ha visto la conveniencia de utilizar el valor de la inversión pro multiplicado por la tasa de interés anual. Los intereses totales que recibe el propietario del equipo está en función del número de horas que comprenda la vida económica de la maquinaria.

Como el cargo por intereses se paga por hora efectiva de trabajo de la maquinaria, para determinar este cargo, se dividirá la tasa de interés anual considerada entre el número de horas efectivas de trabajo anuales, multiplicados por el valor de la inversión promedio de acuerdo con la ecuación siguiente:

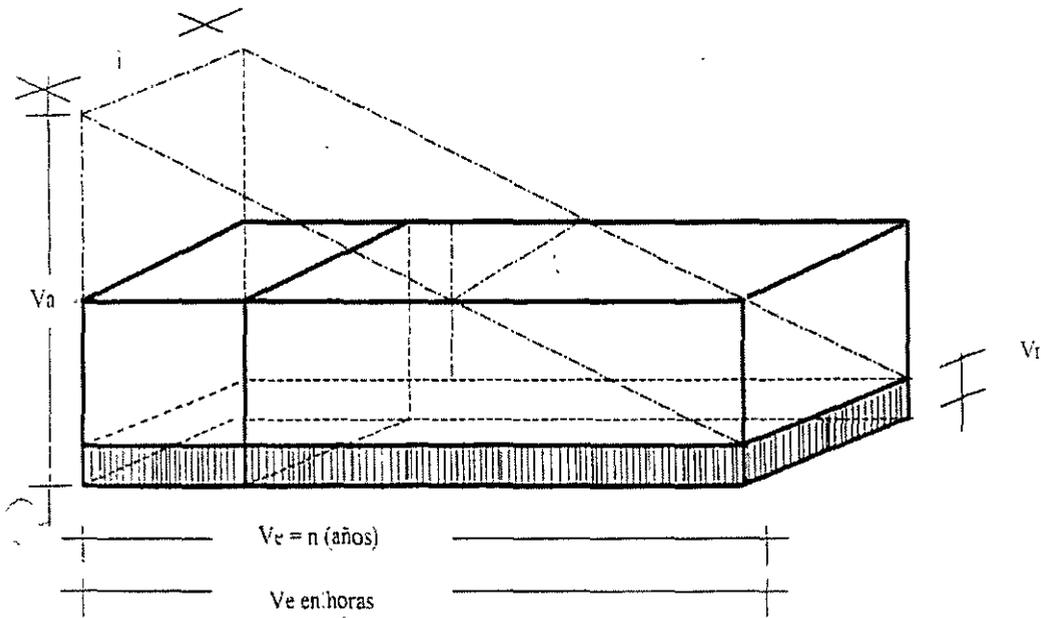
$$I = \frac{V_a + V_r}{2} \times \frac{i}{H_a}$$

- I = Cargo generado por intereses de inversión.
- V_a = Valor de adquisición de a maquinaria llueva.
- V_r = Valor de rescate de la maquinaria.
- i = Tasa de interés anual.
- H_a = Horas efectivas al año.



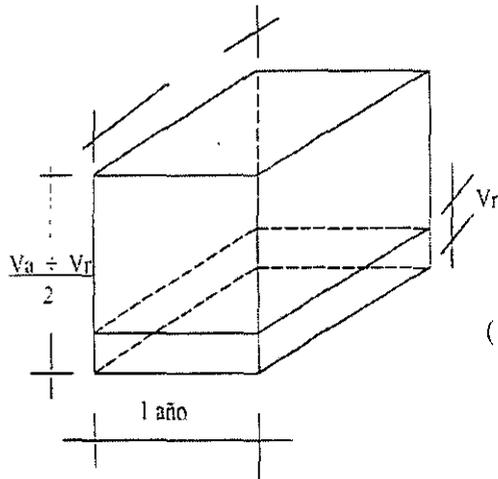
Volumen total de dinero por intereses durante la vida económica (considerando pagos iguales)

$$\frac{V_a + V_r}{2} \times i \times n$$

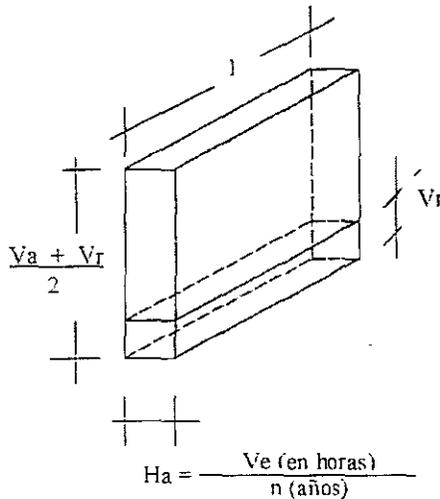


i = tasa de interés anual.

$$\frac{V_a + V_r}{2} \times 1 \times 1$$



(Ha dado en horas efectivas de trabajo).



$$I = \frac{V_a + V_r}{2} \times \frac{1}{H_a}$$

H_a = Número de horas efectivas de trabajo durante el año.

La variable H_a se ha determinado de acuerdo con la experiencia de los fabricantes, propietarios y usuarios de la maquinaria y equipo tomando en consideración las condiciones y circunstancias del trabajo y uso; por lo que será suficiente utilizar los valores de número de horas efectivas de trabajo por año de las siguientes fuentes:

- Las " H_a " determinadas por el fabricante.
- De las " H_a " consignadas en manuales o información técnica.
- Las " H_a " determinadas por dependencias e instituciones oficiales.

Deberá tomarse en cuenta que cuando exista información de " H_a " de las tres fuentes mencionadas, se deberá tomar el valor de mayor número de horas por año.

1.8.15. CARGOS POR SEGUROS "S"

Este cargo representa la cantidad de dinero que cuesta el seguro contra los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo durante su traslado y utilización en la ejecución de los trabajos en una obra.

Para determinar esta cantidad de dinero se requiere conocer:

- La cantidad de dinero por asegurar, la cual representa el valor de la maquinaria en el momento de su aseguramiento
- El porcentaje o prima de seguro anual que las compañías aseguradoras aplican a la cantidad por asegurar.

Cabe aclarar que la cantidad de dinero por asegurar se va reduciendo como en el caso de la depreciación, por lo que para la obtención del cargo por seguros, se ha visto la conveniencia de hacer las mismas consideraciones como en el caso de la inversión.

Debido a la similitud de ambos cargos, para su obtención se utiliza la misma ecuación:

$$S = \frac{V_a + V_r}{2} \times \frac{s}{H_a}$$

en la que "S" representa el cargo por seguros y "s" el porcentaje o prima anual establecido por la aseguradora.

1.8 16. CARGOS POR MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR

Este cargo representa las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en condiciones mecánicas que aseguren que los rendimientos de trabajo sean remunerativos durante su vida económica.

Se considera mantenimiento mayor, a las reparaciones de la maquinaria en la que se requiera:

- a) El reemplazo de piezas internas, gastadas o rotas.
- b) El reemplazo de piezas externas indispensables para que la maquinaria esté en condiciones de operar
- c) El desensamble de la maquinaria y su reparación por técnicos especializados, ya sea en los talleres de campo o centrales del propietario, del fabricante, del concesionario o de talleres especializados.

Se considera como mantenimiento menor, las reparaciones y ajustes rutinarios de la maquinaria, tales como:

- a) Cambio de repuestos, refacciones, filtros, etc.
- b) Cambio de los líquidos y los engrasados.

En el cargo por mantenimiento mayor y menor quedan incluidos los repuestos, refacciones, mano de obra de reparación y el equipo y herramientas para realizar las operaciones de conservación y mantenimiento de la maquinaria o equipo.

Este cargo se obtiene mediante la aplicación de la ecuación:

$$T = Q \times D.$$

El cargo deberá expresarse en dinero por hora efectiva de trabajo, para hacerlo congruente con la determinación de los demás cargos

DETERMINACIÓN DEL CARGO.

Para la determinación de los costos de mantenimiento y finalmente el cargo por este concepto, existe gran dificultad debido a que dependen entre otras de lo siguiente:

- a) De la marca y características de fabricación de la maquinaria o equipo
- b) De las condiciones y circunstancias en que se realiza el trabajo.
- c) De la calidad de operación.
- d) De la calidad y oportunidad del mantenimiento y conservación que reciba la maquinaria o equipo.
- e) De la frecuencia de reposición de las piezas sujetas a mayor desgaste por el uso.

Una valorización precisa de las erogaciones realizadas por concepto de mantenimiento mayor y menor, sólo es posible obtenerla a través y hasta el final del registro de las erogaciones efectuadas durante la vida económica de la maquinaria o equipo de que se trate.

De los datos de los registros, se obtienen valores estadísticos, y de éstos se obtienen factores o porcentajes de mantenimiento en función del valor de adquisición. Debido a que el pago total por depreciación al final de la vida económica, es igual al valor de adquisición actualizado tanto de la maquinaria como de las refacciones o partes, por conveniencia en la práctica, éste porcentaje o

factor se aplica a la depreciación horaria para obtener el cargo horario por mantenimiento mediante la ecuación mencionada.

DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES "Q" Y "D"

Obtención de "D".- La variable "D", representa la depreciación, se obtiene mediante la ecuación correspondiente tratada anteriormente

Obtención de "Q".- La variable "Q", es un porcentaje que se obtiene experimentalmente como quedó mencionado en párrafos anteriores, a través de los datos estadísticos.

El porcentaje obtenido para cada tipo de maquinaria y para cada caso de trabajo, multiplicado por su correspondiente cargo por depreciación "D", nos da como resultado en cargo constante por hora efectiva de trabajo, el que se ajusta a un comportamiento lineal de pago; a pesar de que en la práctica los gastos por mantenimiento mayor y menor no son constantes como se ilustra con el siguiente ejemplo:

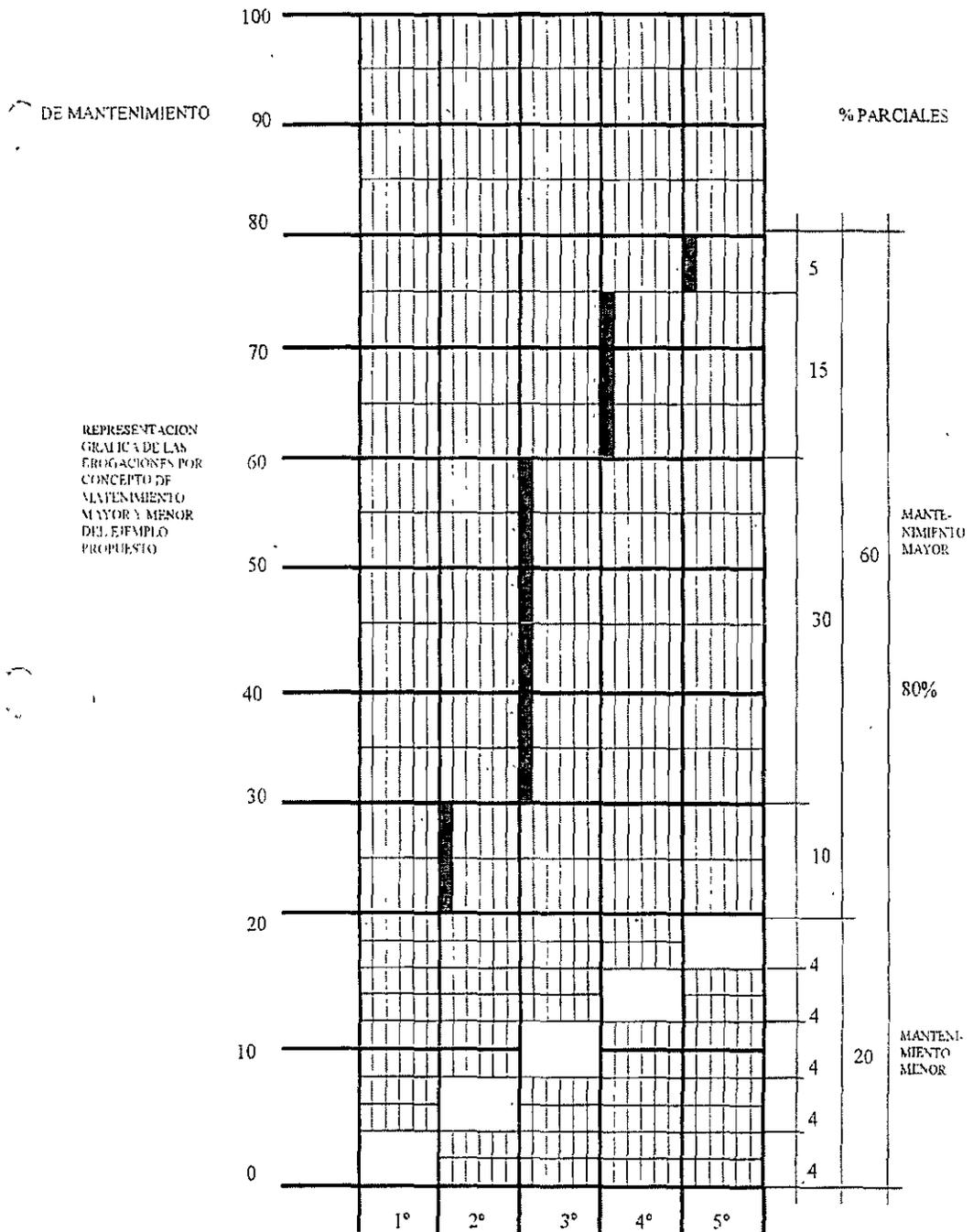
Ejemplo:

Representación gráfica de las condiciones teóricas de las erogaciones por concepto de mantenimiento mayor y menor.

Condiciones.

- 1 - Las erogaciones por mantenimiento menor son constantes durante la vida económica de la maquinaria.
- 2- Las erogaciones por mantenimiento mayor se comportan aproximadamente en la forma siguiente:
 - a) Los gastos se efectúan al inicio de cada año de la vida económica de la maquinaria excepto en el primer año por ser maquinaria nueva.
 - b) La erogación máxima se efectúa al inicio del año que representa la mitad de la vida económica.
 - c) La erogación mínima se efectúa al inicio del último año de la vida económica.

Para dar claridad a lo anterior, se elige una maquinaria con cinco años de vida económica cuya representación gráfica de acuerdo a las condiciones anteriores podrá ser lo siguiente:



EN FUNCION DE LA DEPRECIACION	ANOS DE VIDA ECONOMICA				
EROGACION PARCIAL	4%	14%	34%	19%	9%
EROGACION ACUMULADA	4%	18%	52%	71%	80%

De la gráfica del ejemplo anterior, se observa que el porcentaje total por concepto de mantenimiento mayor y menor en función de la depreciación es de 80%, de los cuales corresponden 60% para mantenimiento mayor y 20 % para mantenimiento menor.

En forma similar al ejemplo ilustrativo, los fabricantes, propietarios y usuarios han elaborado tablas que consignan los valores en porcentaje para cada maquinaria o equipo.

El rango de aplicación de este porcentaje se ha considerado en forma experimental entre el 60% y el 100%, con este rango se cubre la mayoría de los casos de mantenimiento mayor y menor. Sólo en casos especiales es conveniente hacer un análisis de las condiciones que modifiquen los porcentajes dados.

De donde el cargo por mantenimiento mayor y menor es igual a:

$$T = (\text{entre } 0.6 \text{ a } 1.0) D$$

De la aplicación de la fórmula se consigue:

- a) Pagos iguales por unidad de tiempo durante la vida económica.
- b) Establecer que la unidad de medición y pago sea por hora efectiva de trabajo
- c) Una distribución lineal de pagos por mantenimiento desde el principio de la vida económica, independientemente de la aplicación de las erogaciones por concepto de mantenimiento mayor y menor como se muestra en la gráfica.

Cuando la maquinaria llegue al fin de su vida económica y el propietario decida no dar de baja la maquina o equipo, el porcentaje por mantenimiento mayor y menor no deberá ser incrementado, ya que es riesgo del propietario la aplicación de mayores erogaciones cuando la maquinaria o equipo trabajen fuera de la vida económica teórica.

En la siguiente tabla se presenta una relación de valores del coeficiente "Q", para los diferentes tipos de maquinaria y equipos, considerando la depreciación lineal de los mismos

Q = 1.0	Aplanadoras, arados, bombas de alta presión de pistón o de sumidero, botes para concreto, calderas, equipo marino, escarificadores, escrepas, grúas de patas fijas, maquinaria para trabajar madera, moldes de acero, motoconformadoras pequeñas, motores de combustión interna y eléctricos, palas mecánicas, retroexcavadoras, rodillos pata de cabra, sierras para madera. soldadoras de acetileno, tolvas para concreto, tractores con y sin cuchilla, transportadores portátiles, etc.
Q = 0.8	Agitadores para concreto, automóviles, bombas para concreto con motor de gasolina, bombas centrífugas, botes de almeja, camiones de volteo, compresores, dosificadores, dragas de arrastre, equipo bituminoso (exceptuando estufas), gatos hidráulicos, malacates eléctricos y de vapor, martinets para hincar pilotes, mezcladoras de concreto de 1.5 m ³ o mayores, mezcladoras montadas en camión, mezcladoras de concreto de 400 litros, motoconformadoras, pavimentadoras, plantas clasificadoras y trituradoras pequeñas, repartidoras de piedra triturada, soldadoras con motor de gasolina, tolvas para agregados, transportadores estacionarios, vagonetas a volteo, vibradores de concreto, zanjadoras, etc.
Q = 0.6	Aguzadoras, camiones (exceptuando los de volteo), cañones neumáticos para concreto, cargadoras de canchales, grúas móviles, malacates de gasolina, mezcladoras de concreto tamaño mediano, mezcladoras pequeñas para mortero, perforadoras neumáticas, plantas de concreto, quebradoras, remolques, rodillos (exceptuando las "pata de cabra"), etc.
Q = 0.4	Herramienta eléctrica de mano, herramienta neumática, mezcladoras de concreto pequeñas, tubería, etc.

1.8.18 CARGOS POR CONSUMOS

Cargos por combustibles.

Este cargo se origina por los consumos de energéticos que se requieren para operar el o los motores que impulsan a la maquinaria o equipo, sea gasolina, diesel, electricidad, carbón o cualquier otra fuente de energía

El cargo por combustible "E" se obtiene con la ecuación:

$$E = e P_c$$

c = Representa la cantidad de energético que se consume por hora efectiva de operación de la maquinaria o equipo.

P_c = Representa el precio del energético puesto en la maquinaria o equipo

Obtención de "c".

Los consumos reales de energéticos para cada tipo de maquinaria, se determinan a partir de los consumos teóricos, a los cuales se les aplican factores correctivos que representan las condiciones en que opera la maquinaria y las circunstancias en que se realiza el trabajo.

Obtención de los consumos teóricos.

Ante la dificultad que representa obtener el consumo para cada tipo y variedad de energéticos, sólo se estudiarán los siguientes como los más usuales:

- a) Gasolina Nova,
- b) Diesel.
- c) Electricidad.

1.8.19. FACTORES DE AFECTACIÓN

Factor de operación del motor.

Usualmente los motores de la maquinaria no operan a plena carga durante todo el tiempo, debido a que el desarrollo del trabajo se realiza casi siempre en actividades cíclicas, por ejemplo: un cargador frontal de cualquier tipo y marca, cargando camiones de volteo con material producto de excavación, opera a plena carga durante la actividad de llenado del cucharón, en las demás actividades las demandas de potencia del motor van variando y disminuyendo hasta completar el ciclo.

Factor de trabajo-tiempo de la maquinaria.

- a) Independientemente de los ciclos, generalmente la maquinaria o equipo de construcción, no opera con una continuidad estricta, debido a que casi siempre existen demoras, interrupciones o pequeños lapsos de espera por diferentes causas, lo que se traduce en que los consumos de energéticos se reduzcan.
- b) La altitud sobre el nivel del mar, en donde se realizan los trabajos, también modifican los consumos teóricos de energéticos de los motores de la maquinaria.
- c) La temperatura también modifica los consumos de los combustibles.

Valor de los factores correctivos.

El consumo real, se obtiene aplicando al consumo teórico los factores correctivos siguientes:

Para el factor de operación del motor se ha observado que la demanda de potencia promedio en función de la demanda máxima es del setenta por ciento, por lo que el factor correctivo para el inciso a) es.

Para el factor de trabajo-tiempo de la maquinaria, la práctica seguida por los usuarios es de considerar que de cada turno de ocho horas, el ochenta por ciento es de trabajo efectivo por lo que el factor es igual a.

0.80

Los factores correctivos por condiciones de altitud sobre el nivel del mar, y el de variación por temperatura en que se realizan los trabajos, no son muy significativos, sin embargo para condiciones especiales deberán tomarse en cuenta

En la generalidad de los casos, los consumos en más y en menos se compensan entre sí, por lo que en la práctica, éste correctivo no se considera en la determinación de los consumos reales.

De lo anterior, se puede deducir que los consumos de energéticos, deberán ser aquellos que se obtengan de considerar las condiciones medias de operación y las circunstancias medias en que se realiza el trabajo.

Las máquinas enunciadas en los siguientes grupos son ejemplificativas, las que no aparecen deberán de ubicarse en el grupo cuyas condiciones de trabajo sean similares.

- I Automotores, motores fuera de borda, plantas eléctricas hasta 5 Kw., etc.
- II. Bombas autocebantes, camiones de estacas hasta 6.5 Ton., camiones tanque hasta 5 m3, camiones de volteo hasta 6.5 Ton., compresores hasta 1200 pcm, mezcladoras de concreto portátiles, máquinas de soldar, motores estacionarios hasta 100 H.P., petrolizadoras hasta 10 m3, camionetas Pick-Up hasta 1 Ton., vibradores, compactadores manuales, etc.
- III. Bandas transportadoras portátiles o fijos, pavimentadoras, bombas de concreto, camiones de volteo y de estacas de 6.5 a 12 Ton., camiones tanque de más de 5 m3, dragas y grúas, mezcladoras de concreto estacionarias o montadas en camiones, motocompactadoras, motoconformadoras, plantas eléctricas mayores de 5 Kw., motores estacionarios mayores de 100 H.P., compresores mayores de 1200 pcm., etc.
- IV. Camionetas mayores de 1 Ton., locomotoras, motoescrepas, perforadoras de pozos profundos, palas, retroexcavadoras tractores de arrastre y empuje, rezagadoras, cargadoras frontales, etc.

Conocido el grupo a que pertenece la maquinaria considerada y con su potencia nominal expresada en Caballos de Potencia, el consumo de combustible horario en litros/hora estará dado por las ecuaciones que aparecen en la siguiente tabla:

GRUPO	GASOLINA G en Ls/hora	DIESEL D en Lts/hora
I	$G = 0.1020 \times \text{H.P. Nom.}$	$D = 0.0688 \times \text{H.P. Nom.}$
II	$G = 0.0893 \times \text{H.P. Nom.}$	$D = 0.0620 \times \text{H.P. Nom.}$
III	$G = 0.1108 \times \text{H.P. Nom.}$	$D = 0.0774 \times \text{H.P. Nom.}$
IV	$G = 0.1530 \times \text{H.P. Nom.}$	$D = 0.1032 \times \text{H.P. Nom.}$

Los coeficientes que se proponen, han sido calculados tomando en cuenta las condiciones medias de operación de las máquinas de cada grupo, trabajando a una altura de mil metros sobre el nivel del mar (que se considera promedio en la República Mexicana), así como los poderes caloríficos de los combustibles Mexicanos; sin embargo, se ha hecho práctica común la de utilizar como factores únicos al 0.1514 para motores diesel y el 0.2271 para los motores de gasolina, siendo determinado su consumo por el producto de dichos factores por la potencia de operación de la maquinaria de que se trate.

1.8.20. DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE GASOLINA PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. (Gasolina Nova)

Datos:

- 1 H.P.- hora = 641.24 Calorías.
- La eficiencia térmica del combustible en motores de combustión interna varía de 0.25 a 0.28
- Cantidad de calorías que se requieren para producir un H.P.- hora considerando una eficiencia de 0.25 es:

$$1 \text{ H.P. x hora} = \frac{641.24}{0.25} = 2,565 \text{ calorías}$$

- Para eficiencia térmica de 0.28:

$$1 \text{ H.P. x hora} = \frac{641.24}{0.28} = 2,290 \text{ calorías}$$

- Cantidad teórica de calorías promedio que se requieren para producir un H.P. x hora:
(2,565 + 2,290)/2 = 2,427 calorías.

$$\therefore 1 \text{ H.P. } 2,427 \text{ calorías.}$$

Cálculo del consumo:

- 1 Kg. De gasolina = 11,225 calorías
- 1 Kg. De gasolina = 1.39 litros.
- 1 Kg. De gasolina = 11,225/1.39 = 8,075 cal. / lt.
- $2427 \text{ cal}/8075 \text{ cal/lt} = 0.300 \text{ Lt/H.P. x hora}$
- Consumo teórico = 0.300 Lt. Gasolina/H.P. x hora.
- Consumo real aplicando los factores correctivos:
 $0.300 (0.7 \times 0.8) = 0.1680$
- Consumo real = 0.1680 Lts. Gasolina / H.P. x hora.

1.8.21. DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE DIESEL PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Datos:

- La eficiencia térmica del diesel es de 0.35 a 0.41
- Cantidad de calorías que se requieren para producir un H.P. considerando los dos valores de eficiencia térmica anteriores.

$$641.24 / 0.35 = 1,832 \text{ calorías / H.P. hora.}$$

$$641.24 / 0.41 = 1,564 \text{ calorías / H.P. hora.}$$

$$\text{Promedio } (1,832 + 1,564)/2 = 1,698 \text{ calorías}$$

$$\therefore 1 \text{ H.P.} = 1,698 \text{ calorías.}$$

Cálculo del consumo:

- 1Kg De diesel = 10,720 calorías.
- 1Kg. De diesel = 1 1765 litros.
- 1Kg. De diesel = 10,720/1.1765 = 9,112 cal/lt.

1698 cal/9112 cal/lit = 0.1863 Lt./H.P. x hora,

- Consumo teórico = 0.1863 Lt. diesel/H.P. x hora
- Consumo real aplicando los factores correctivos
0.1863 (0.7 x 0.8) = 0.1043

Consumo real = 0.1043 Lts. diesel / H.P. x hora.

1.8.22. DETERMINACION DEL CONSUMO PARA MOTORES QUE UTILIZAN ENERGIA ELECTRICA

Consumo teórico de energía eléctrica por H.P. hora a plena carga:

- 1 H.P.- hora = 0.745 Kw-hora.
- Consumo teórico para producir 1 H.P. = 0.745 Kw-hr
- Consumo real aplicando los factores correctivos:
0.745 (0.7 x 0.8) = 0.4172

Consumo real = 0.4172 Kw-hora/H.P.

Cabe aclarar que el consumo real de energía eléctrica determinado anteriormente se obtiene a partir del motor eléctrico seleccionado e instalado en la maquinaria, independientemente del tipo y características de la misma.

Obtención de "Pc".

"Pc" es el precio del energético puesto en el motor, ya sea que se trate de cualquier combustible como: gasolina, diesel, electricidad, turbotina, carbón, madera, etc.

Ejemplo:

Obtención del "Pc" para el motor de una plata de 1.5 Kw. Conectado en baja tensión y con una utilización promedio de 8 horas diarias

Tenemos 8 horas/día x 1.5 Kw = 12.00 Kw/día.

con tarifa No. 1 conectado a monofásico \$40.05 Kw/hr,

12 Kw/día x \$40.05 Kw/hr. = \$480.60 día.

Consumo mensual promedio: \$480.60 x 24 (días trabajados)

= \$11,534.40 mensuales salvo que no se cumpliera con el mínimo requerido, se tomará el mínimo impuesto por la C.F.E. para tarifa No. 1 mensual, (se aplicaría la tarifa mínima mensual).

Ejemplo:

Abastecer con energía eléctrica un campamento de una obra foránea para personal caminero y que se calcula su gasto diario en 1.200 Watts (en promedio).

Conectada al servicio público municipal en monofásico, tenemos lo siguiente:

Factor de demanda = 0.6 carga conectada = 2.0 Kwh/día.

Gasto diario = 1.2 Kw x 5 Hrs/día = 6.0 Kwh/día.

Consumo mensual = 6.0 x 24 (días laborables) = 144 Kwh/mes.

Cárgo mensual 144 Kwh/mes x \$40.05 Kw-hr = \$5,767.20

Cargo total por consumo de energía eléctrica:

Cargo mensual x el número de meses del campamento.

La C.F.E. tiene establecidas las tarifas de cobro mensual mínimo general para toda la República, según el tipo de conexión, para alta y baja tensión respectivamente.

1.8.24. CARGOS POR LUBRICANTES

Este cargo es el motivado por los consumos y cambios periódicos de aceites lubricantes y se establece mediante la siguiente ecuación.

$$L = a \times P$$

En la cual "a1" representa la cantidad de aceites lubricantes necesarios por hora efectiva de trabajo, y de acuerdo a observaciones efectuadas por los fabricantes, los propietarios y los propios usuarios, se ha determinado que el consumo horario de aceite lubricante total está en función de la capacidad del recipiente (carter) dentro de la máquina y del tiempo "T" de operación de la maquinaria o equipo entre dos cambios sucesivos de aceites.

De donde para obtener el consumo horario de aceite lubricante se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$a1 = \frac{C}{T} + \frac{0.0035}{0.0030} \times \text{Número de H.P. operativos.}$$

en donde:

C = Capacidad del Carter en litros.

T = Tiempo de operación de la máquina entre dos cambios sucesivos de aceite lubricante, en horas. (Se acostumbra usar 100 hrs. para condiciones normales y 70 hrs. para cuando exista demasiado polvo).

0.0035 = Factor de consumo para motores de 100 H.P. o mayores

0.0030 = Factor de consumo para motores menores de 100 H.P.

Es también usual el utilizar alguna de las ecuaciones siguientes, según sea el caso:

$$a_{1g} = \frac{C}{T} + 0.0075G \frac{Lts}{hr} \text{ para motores de gasolina.}$$

$$a_{1d} = \frac{C}{T} + 0.0095D \frac{Lts}{hr} \text{ para motores de diesel.}$$

Obteniéndose "G" o "D" colímo se indicó en el punto correspondiente a consumo de combustible horario.

1.8.25. CARGO POR LLANTAS

Es el cargo correspondiente al consumo por desgaste en su caso, de las llantas de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$L1 = \frac{V11}{Hv}$$

donde.

L1 = Cargo por llantas por hora efectiva de trabajo.

V11 = Precio de adquisición de las llantas nuevas, considerando el precio promedio en el mercado nacional.

Hv = Horas de vida económica de las llantas nuevas y como se ejemplificará a continuación, se considerarán todos los factores que pudieran influir en su desgaste normal.

Obtención de la variable "Hv".

Para la determinación de la vida económica de las llantas, se debe suponer que éstas forman parte de un equipo adecuadamente seleccionado y utilizado, con un mantenimiento eficiente y operado por personal calificado, lo que se supone:

- 1.- Que las máquinas estarán equipadas con el tipo y dimensiones de llantas que les corresponda de acuerdo con los pesos que sustentarán.
- 2.- Que las llantas estarán sometidas en su operación normal a cargas iguales o menores que las cargas límite especificadas por los fabricantes
- 3.- Que en general, el equipo transitará a velocidades iguales o menores a las velocidades máximas dictadas por las condiciones de rodamiento de los caminos de construcción de las obras.
- 4.- Que en ningún caso las llantas del equipo operarán en condiciones tales que se produzca el calentamiento excesivo de las mismas.
- 5.- Que los operadores encargados de las mismas vigilarán que las llantas estén a las presiones que les correspondan de acuerdo a las recomendaciones de sus fabricantes, tomando en cuenta las cargas a que se encuentren sometidas, así como la temperatura ambiente y las velocidades de régimen.

De acuerdo a la experiencia es recomendable considerar un recubrimiento a las llantas con desgaste normal, prolongando así la vida económica original y dando una vida económica adicional por recubrimiento, lo que da como consecuencia una disminución del cargo correspondiente expresado mediante la siguiente fórmula:

$$L1 = \frac{V11}{Hv1} + \frac{Vrec}{Hv2}$$

donde:

V rec = Precio del recubrimiento de las llantas.

Hv 2 = Horas de vida económica de las llantas recubiertas.

Varios fabricantes de llantas han desarrollado estudios estadísticos conducidos sobre la observación del equipo de construcción, estableciendo que en condiciones normales la vida económica útil es del orden de 80,000 Km. a 5,000 horas.

Este número de horas es ya en la mayoría de los casos disminuido por las condiciones reales de operación en la obra, esas disminuciones se toman en cuenta mediante las diferentes condiciones.

1.8.26. EJERCICIO PRÁCTICO DE COSTO HORARIO

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL DELEGACIÓN IZTACALCO SUBDELEGACIÓN DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO SUBDIRECCIÓN DE OBRAS Y MANTENIMIENTO COORDINACIÓN DE CONCURSOS Y CONTRATOS		LICITACION PÚBLICA NACIONAL No. 30001664-009-00			
OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE UNA CASA DE LA CULTURA UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACCHUATL, UBICADA DENTRO DEL PERIMETRO DELEGACIONAL."		PROPOSTA ECONOMICA	DOCUMENTO No. E.34		
FECHA : 18 DE FEBRERO DEL 2000.					
NOMBRE DEL LICITANTE: COGIC CONSTRUCCIONES S. A. DE C. V.					
ANÁLISIS DE COSTO HORA MÁQUINA					HOJA 6 DE 8
EQUIPO No. 5-	Clasificación REVOLVEDORA	Modelo:	Descripción de la maquina Revolvedor de un saco Marca Reco Mod. Lanza clásica con motor Tecumseh de 10 HP		

DATOS GENERALES:		<input checked="" type="checkbox"/> MOTOR DIESEL	<input type="checkbox"/> GASOLINA	<input type="checkbox"/> XXXX	<input type="checkbox"/> OTRO	<input type="checkbox"/> R.P.M.
		<input type="checkbox"/> CAPACIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Pm)	VALOR DE ADQUISICION	5	9,706.90	(Hp)	POTENCIA NOMINAL	10.00 HP
(Vn)	PRECIO DE LAS LLANTAS Y PISO OPCIONAL	5	600.00	(Fo)	FACTOR DE OPERACION	0.93
(Vn)	VALOR URBAL	5	9,106.90	(Hoap)	POTENCIA DE OPERACION Hp/Fo	9.30 HP
(Vr)	VALOR DE RESCATE 20% Va	5	1,827.36	(Cc)	COEFICIENTE DE COMBUSTIBLE	0.2171
(Vd)	VALOR A DEPRECIAR	5	7,285.52	(Pc)	PRECIO DEL COMBUSTIBLE	4.33 L/T
(Ve)	VIDA ECONOMIA	3 AÑOS		(C)	CAPACIDAD DEL CARTER	- 1.7
		4,500 HORAS		(H)	HORAS ENTRE CAMBIO DE LUBRICANTE	1.00 HORAS
(Ic)	INSTRUMENTOS DE CAPTACION	CETES a 28 dias		(L)	COEFICIENTE DE LUBRICANTE	0.0075
(Ii)	TASA DE INTERES ANUAL	15.84%		(Pl)	PRECIO DEL LUBRICANTE	5 16.52 L/T
(He)	HORAS EFECTIVAS POR AÑO	1,500 HORAS		(Hv)	VIDA DE LAS LLANTAS	2,800.00 HORAS
(Iv)	PREMIA DE SEGURO	2.00% ANUAL		(Ht)	HORAS POR TURNO	8.00 HORAS
(Q)	MANTENIMIENTO MAYOR Y MEJOR	80.00%			FACTOR RENDIMIENTO	1.00
				(H)	HORAS EFECTIVAS POR TURNO	8.00 HORAS
				(Sa)	SALARIOS POR TURNO	5 105.09 TURNO

COSTO			
ACTIVO	INACTIVO	EN ESPERA	
		%	%

I. CARGOS FIJOS							
I.1 DEPRECIACION	$D = (V_a - V_r) / V_e =$	1.62	1.62	100%	0.24	15%	
I.2 INVERSION	$I = (V_a + V_r) \times i / 2 H_a =$	0.56	0.56	100%	0.56	100%	
I.3 SEGUROS	$S = (V_a + V_r) \times i / 2 H_a =$	0.07	0.07	100%	0.07	100%	
I.4 MANTENIMIENTO	$M = Q \times D =$	1.30	0.97	75%	0.19	15%	
SUMA CARGOS FIJOS			3.54	3.23	1.07		
II. CONSUMOS							
II.1 COMBUSTIBLES	$E = CC \times HP \times F_o \times F_t$	2.1123	8.93	1.34	15%	-	0%
II.2 OTRAS FUENTES ENERGIA					0%		0%
II.3 LUBRICANTES	$AL = ((C / t) + (C \times HP_{Pop})) \times PL$	0.0688	1.15	0.17	15%		0%
II.4 LLANTAS	$N = V_a / H_i$		0.22		0%		0%
SUMA CONSUMOS			10.39	1.51	0.60		
III. OPERACION							
CATEGORIAS		SALARIO REAL	CANTIDAD	IMPORTE			
a)	OP. EQ. MENOR	105.09	1	105.09			
b)							
c)							
SUMA S=5				105.09			
III.1 OPERACION	$C_o = S_o / H$						
SUMA OPERACION			13.14	13.14	100%	13.14	100%
COSTO DIRECTOS POR HORA		$(1) + (2) + (3)$	TOTAL	26.99	17.87	14.20	

1.10 Ejercicios y casos prácticos

Ejercicio de Precios Unitarios (Costo Directo)

I.- Descripción de catalogo de conceptos:

CONCEPTO #1

Excavación en zanja por medios manuales, en material tipo I seco Dimensiones: 0.60m de ancho x 0.80m de profundidad El P.U Incluye retiro de material producto de la excavación a 20m de distancia en carretilla, afine de fondo y talud, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución
Unidad: ml

CONCEPTO #2

Tubería de concreto simple de 0.15m de diametro, junteada con mortero cemento-arena 1:5. El P.U Incluye: cama de arena de 0.10m de espesor y 0.60 de ancho, instalacion en zanja a 0.80m de profundidad, junteo, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.
Unidad: ml

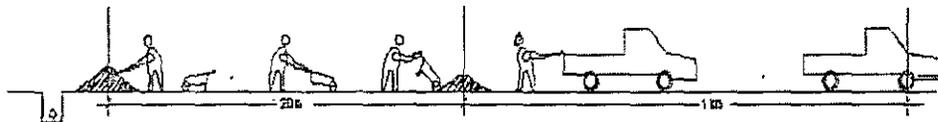
CONCEPTO #3

Relleno de zanja con tepetate hasta una profundidad de 0.80m y un ancho de 0.60m, compactado los primeros 0.30m por encima de la cama de arena con pison de mano y el resto del relleno con equipo (bailarina), compactado en capas de 0.20m hasta lograr el 90% de la prueba de compactacion. El P.U incluye: agua para humedecimiento, material de relleno, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.
Unidad: ml

CONCEPTO #4

Retro a 10 km de distancia de material producto de excavación El P.U. incluye: carga manual, acarreo en camion y descarga libre, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución
Unidad: ml

II.- Esquema ilustrado de las actividades de los conceptos



Esquema de Actividades

III.- Memoria de calculo del costo directo de cada uno de los conceptos del catalogo

CONCEPTO #1

Nota: En este concepto solamente existe mano de obra

Mano de Obra:

a - Determinación de la cantidad de material a excavar y acarrear por metro lineal de zanja.

Volumen de la excavación y acarreo por ml = $0.60 \times 0.80 \times 1.25$ (factor abundamiento) = 0.60 m³ / ml
 Nota - El factor de abundamiento es dato estadístico para este material.

b - Cuadrillas y rendimientos estadísticos, parciales por actividad.



Actividad	Cuadrilla	Rendimiento
Excavacion (Incluye afino de fondo y taludes)	(0.05 Cabo + 1.0 Peon) ---->	4.0m ³ / jor
Carga manual y acarreo en carretilla a 20m	(0.05 Cabo + 1.0 Peon) ---->	5.0m ³ / jor

c - Determinacion del rendimiento total de las dos actividades del concepto

Nota - Las dos actividades se realizan con una misma cuadrilla, esta será la cuadrilla tipo.

-----> Cuadrilla tipo = (0.05 Cabo + 1.0 Peon) enseguida Cuadrilla #1

Si el costo por unidad de la actividad (\$ / U) = $\frac{\text{Costo de la cuadrilla \#1}}{\text{Rendimiento por Jornal}}$ (\$ / Jor.) = (\$ / U)

Ademas si el costo de la cuadrilla #1 = 1 (x), tendremos que el costo de cada una de las actividades es:

Excavacion (Incluye afino de fondo y taludes)	$\frac{1(x)}{4}$	= 0.25 (x)	$\frac{\$/\text{Jor}}{\text{m}^3/\text{Jor}} = \$/\text{m}^3$
Carga manual y acarreo en carretilla a 20m	$\frac{1(x)}{5}$	= 0.20 (x)	$\frac{\$/\text{Jor}}{\text{m}^3/\text{Jor}} = \$/\text{m}^3$

Y entonces es costo total de las actividades es = $\frac{1(x) + 1(x)}{4 + 5} = 1(x) \cdot 0.25 + 1(x) \cdot 0.20 = 0.45 \cdot (x) \$/\text{m}^3$

De donde si el costo por unidad de la actividad es = $\frac{\text{Costo de la cuadrilla \#1}}{\text{Rendimiento por Jornal}}$ = \$ / U

Entonces el Rendimiento es = $\frac{\text{Costo de la cuadrilla \#1}}{\text{Costo por unidad}}$ $\frac{\$/\text{Jor}}{\$/\text{m}^3} = \text{m}^3/\text{Jor}$

-----> Por lo tanto para nuestro concepto el Rendimiento es = $\frac{1(x)}{0.45 \cdot (x)} = 2.22$ $\frac{\$/\text{Jor}}{\$/\text{m}^3} = \text{m}^3/\text{Jor}$

Que convertido a metros lineales seria = $\frac{2.22}{0.6} = 3.7$ $\frac{\text{m}^3/\text{Jor}}{\text{m}^3/\text{ml}} = 3.7 \text{ ml}/\text{Jor}$

d - Determinacion del cargo por herramienta menor.

Nota - De acuerdo a datos estadisticos se sugiere manejar del 3% al 4% del costo de la mano de obra.

-----> Costo por herramienta menor = Costo de la mano de obra X 3% = $0.45 \cdot (x) \cdot 0.6 \cdot 0.03 = 0.008 \cdot (x)$

e.- Datos para la ficha de Precio Unitario, en lo que corresponde a la mano de obra del costo directo

Mano de obra	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Cuadrilla # 1 (0.05 Cabo + 1.0 Peon)	1.00	Jor.	(x)	1* (x)
			Sub-total =	1* (x)
Rendimiento = 3.7 ml / Jor.				
Costo de la mano de obra = Sub-total / Rendimiento = 1* (x) / 3.7				0.27* (x)
Herramienta Menor = 3% del Costo de la M.O	0.03	%	0.27 (x)	0.008* (x)
			Importe Total de Mano de Obra =	\$ 0.278* (x)

CONCEPTO #2

Materiales:

a - Determinacion de la cantidad de materiales



-Tubera de concreto simple. 15 cm de diam.

Si el tramo de tubo lo fabrican de 0.90 m. y la campana mide 0.07 m a lo largo, entonces la longitud aprovechable del tubo es de 0.83 m., por lo tanto el tubo se considera por metro, más su porcentaje de desperdicio estadístico de un 5% y el costo se determinara de la siguiente forma:

$$\text{Costo x ml de tubera} = \frac{\text{Costo del tubo (0.90m)} \rightarrow (X-1)}{0.90 \times 0.83} = 1.34 * (X-1)$$

La cantidad de tubera sera= 1.05 ml (considerando el 5% de desperdicio)

Entonces los datos, de este insumo, para la ficha de Precio Unitario (costo directo), serán :

Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Tubera de concreto simple. 15 cm de diam.	1.05	ml	1.34 * (X-1)	1.407 * (X-1)

-----> Mortero cemento - arena 1:5



Si el perimetro del tubo es = $(\pi) * (\phi)$; y el fileto de mortero es de 0.03 * 0.03 mts
Entonces el Volumen de mortero 1:5 (VM) sera igual a

$$VM = (\pi) * (\phi) * \text{Area} = 3.1416 * 0.15 * \frac{(0.03 * 0.03)}{2} = 0.00021 \text{ m}^3 \quad \text{m} \times \text{m} \times \text{m}^2 = \text{m}^3$$

Si consideramos un desperdicio del 10% y una junta a cada 0.90 mts., la cantidad de mortero requerida por cada metro sera igual a .

$$\text{Cantidad de mortero 1:5 , por cada metro lineal} = \frac{0.00021 * 1.10}{0.9} = 0.00026 \text{ m}^3$$

-----> Analisis de costo basico de mortero cemento - arena 1:5

Ademas para determinar el costo del mortero, y no saturar la ficha de Precio Unitario que corresponda, se generara un costo basico del proporcionamiento de materiales para la fabricacion del mortero cemento - arena 1,5, que seria, ya por proporciones estadísticas, por metro cubico es el siguiente:

Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Cemento	0.360	Ton	(X-2)	0.360 * (X-2)
Arena	1.230	m3	(X-3)	1.230 * (X-3)
Agua	0.325	m3	(X-4)	0.325 * (X-4)
Suma = Costo Directo del Mortero 1:5 (CM)				(CM /m3)

En donde :
(X-2) = Costo del cemento por tonelada
(X-3) = Costo del arena por metro cubico
(X-4) = Costo del agua por metro cubico

Entonces los datos, de este insumo, para la ficha de Precio Unitario (costo directo), serán :

Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Mortero Cemento - Arena 1:5	0.00026	m3	(CM)	0.00026 * (CM)

-----> Cama de arena

Cantidad necesaria por ml = 0.06 * 0.10 * 1.00 m = 0.06 x 1.05 desperdicio = 0.063 m3

Entonces los datos, de este insumo, para la ficha de Precio Unitario (costo directo), serán .

Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Arena	0.063	m3	(X-3)	0.063 * (X-3)

b - Datos totales para la ficha del precio unitario correspondiente , en lo que se refiere a materiales:

Matriz de Materiales

Materiales	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Tubería de concreto simple 15 cm de diam	1.05	m	1.34 * (X-1)	1.407 * (X-1)
Mortero Cemento - Arena 1:5	0.00026	m3	(CM)	0.00026 * (CM)
Arena	0.063	m3	(X-3)	0.063 * (X-3)
Suma = Importe total de Materiales (I T M) =				(I T M)

Mano de Obra :

a - Cuadrillas y rendimientos estadísticos, parciales por actividad

No. Cuadrilla	Actividad	Cuadrilla	Rendimiento
Cuadrilla # 1	Traspaleo manual de arena	(0.05 Cabo + 1.0 Peon) -->	18 m3/jor
Cuadrilla # 1	Bandeo y compactado de arena	(0.05 Cabo + 1.0 Peon) -->	35 m2 / jor
Cuadrilla # 2	Instalación y junteo de tubería de 0.15 de diam	(0.10 C + 1.0 Of + 1.0 Peon) -->	26 ml / jor

De la tabla anterior y observando la matriz de materiales, tenemos que para la actividad de traspaleo manual y la de bandeo y compactado de arena corresponde la misma cuadrilla por lo que el camino del análisis para obtener el rendimiento total de la cuadrilla para estas dos actividades será el siguiente

b - Obtención de los rendimientos por ml.

Traspaleo manual de arena	$\frac{18.000}{0.063} = 285.714$	$\frac{m^3}{m^3/ml} = 285.714 \text{ ml / J}$
Bandeo y compactado de arena	$\frac{35.000}{0.6000} = 58.333$	$\frac{m^2}{m^2/ml} = 58.333 \text{ ml / J}$

-----> Obtención de los Rendimientos totales

Para el traspaleo y bandeo que se realizan con la misma Cuadrilla #1, el Rendimiento se obtendría de la forma siguiente .

Si el costo por unidad es =	$\frac{\text{Costo de la Cuadrilla}}{\text{Rendimiento}}$	
Si el costo por unidad (ml) =	$\frac{1(x)}{285.714} + \frac{1(x)}{58.333}$	$\frac{\$ / J}{ml / J} = \$ 0.021 (x) / ml$
(Para nuestro concepto) =	$\frac{1(x)}{285.714} + \frac{1(x)}{58.333}$	$\frac{\$ / J}{ml / J} = \$ 0.021 (x) / ml$
Entonces el Rendimiento sería =	$\frac{\text{Costo de la Cuadrilla}}{\text{Costo por unidad}}$	
(Para nuestro concepto) =	$\frac{1(x)}{0.021(x)}$	$= 47.619 \text{ ml / J}$

Para la Instalación y junteo de tubería de 0.15 de diam. con la Cuadrilla #2, el rendimiento se tomara directamente , esto es $= 26.000 \text{ ml / jor}$

Asi mismo el costo de la Cuadrilla #2 es = (xx)

c - Costo por herramienta menor . Se considerara un 3% del Importe de la mano de obra

d.- Datos para la ficha de Precio Unitario, en lo que corresponde a la mano de obra del costo directo.

Mano de obra	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Traspaleo, bandeo y compactado de arena				
Cuadrilla # 1 (0.05 Cabo + 1.0 Peon)	1.00	Jor	(x)	1 * (x)
			Sub-total =	1 * (x)
Rendimiento = 47.619 ml / Jor				
Costo de la mano de obra = Sub-total / Rendimiento =			$1 * (x) / 47.619$	$0.021 * (x)$
				(1-1)
Instalación y junteo de tubería de 15 cm				

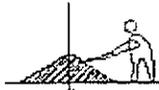
Bandeo	$\frac{18.000}{0.5830}$	= 58.333	$\frac{m^3 / J}{m^3 / ml}$	= 30.875 ml / J
(*) Compactado manual	$\frac{35.000}{2000}$	= 58.333	$\frac{m^2 / J}{m^2 / ml}$	= 29.167 ml / J
Acarreo y regado de agua	$\frac{1.500}{0.1290}$	= 58.333	$\frac{m^3 / J}{m^3 / ml}$	= 11.628 ml / J

(*) - Por el acostillamiento que se va a realizar se consideran dos pasadas de 0.60 de ancho.

-----> Obtencion de los Rendimientos totales

Como todas estas actividades se realizan con la misma Cuadrilla #1, el Rendimiento se obtendra de la forma siguiente:

Si el costo por unidad es = $\frac{\text{Costo de la Cuadrilla}}{\text{Rendimiento}}$



Si el costo por unidad (ml) = $\frac{1(x)}{30.875} + \frac{1(x)}{30.875} - \frac{1(x)}{29.167} + \frac{1(x)}{11.628}$

= $\$ 0.185 (x) / ml$

Entonces el Rendimiento sera= $\frac{\text{Costo de la Cuadrilla}}{\text{Costo por unidad}}$

(Para nuestro concepto) = $\frac{1(x)}{0.185(x)}$ = 5.405 ml / J

c - Costo por herramienta menor : Se considerara un 3% del Importe de la mano de obra

d.- Datos para la ficha de Precio Unitario, en lo que corresponde a la mano de obra del costo directo

Mano de obra	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Cuadrilla # 1 (0.05 Cabo + 1.0 Peón)	1.00	Jor.	(x)	1* (x)
			Sub-total =	1* (x)
Rendimiento = 5.405 ml / Jor				
Costo de la mano de obra = Sub-total / Rendimiento = 1* (x) / 5.405				0.185 * (x)
Herramienta Menor = 3% del Costo de la M.O	0.03	%	0.185 (x)	0.006 * (x)
			Importe Total de Mano de Obra =	\$ 0.191 * (x)

Maquinaria / Equipo :

a - Definición del equipo a utilizar

Se utilizara un equipo bailarina de 30 * 30 cm de dimensiones de placa y un rendimiento teorico del fabricante de 314 m2 por hora

b - Calculo del rendimiento horario del equipo.

-----> Rendimiento teorico del equipo = 314 m2 / h

-----> Factores aplicables al rendimiento teorico ,

Factores

Traslapes transversales, tres pasadas de 33 cm. Para lograr 60 cm.	0.6	= 0.91
	0.99	
Traslapes longitudinales de 1/3 del largo da la placa	2	= 0.67
	3	
Horas efectivas de 50 minutos	50	= 0.83
	60	
No de pasadas para dar la compactación solicitada= 4	1	= 0.25
	4	
No de capas a compactar, dos capas de 12.5 cm. (0.80-0.10-0.15-0.30)		

-----> Rendimiento Horario de la ballana de placa 33 * 33 cm = $314 * 0.91 * 0.67 * 0.83 * 0.25 =$ = 39.73 m² / h

Si los m² / ml de zanja son 0.50 y en dos franjas son 1.20 m² / ml de zanja.

Por lo tanto el rendimiento por metro lineal de zanja será = $\frac{39.73}{1.20}$ = 33.11 m² / J

d - Datos para la ficha de Precio Unitario, en lo que corresponde a la maquinaria / equipo del costo directo

Mano de obra	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Compeetador vibratorio (ballana)	1.00	hora	(y)	1* (y)
			Sub-total =	1* (y)
Rendimiento = 33.11 ml / hora.				
Costo del equipo = Sub-total / Rendimiento = 1* (y) / 33.11				0.030 * (y)
			Importe Total de Maquinaria / Equipo =	\$ 0.030 * (y)

(y) = Costo horario de equipo (ballana), incluyendo la operación del mismo.

CONCEPTO #4

Mano de Obra.



a - Determinación de la cantidad de material a excavar y acarrear por metro lineal de zanja.

Volumen de la excavación y acarreo por ml = $0.60 \times 0.80 \times 1.25$ (factor abundamiento) = 0.60 m³ / ml
 Nota.- El factor de abundamiento es dato estadístico para este material.

b - Cuadrilla y rendimiento estadístico



Actividad	Cuadrilla	Rendimiento
Carga a camion	(0.05 Cabo + 1.0 Peon)---->	5.0m ³ / Jor

c.- Determinación del rendimiento por ml de zanja en carga a camion del material producto de la excavación

Rendimiento = $\frac{5.0}{0.6}$ = 8.33 ml / J

c.- Costo por herramienta menor : Se considerara un 3% del Importe de la mano de obra

d.- Datos para la ficha de Precio Unitario, en lo que corresponde a la mano de obra del costo directo

Mano de obra	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Cuadrilla # 1 (0.05 Cabo + 1.0 Peon)	1.00	Jor	(x)	1* (x)
			Sub-total =	1* (x)
Rendimiento = 8.33 ml / Jor.				
Costo de la mano de obra = Sub-total / Rendimiento = 1* (x) / 8.33				0.120 * (x)
Herramienta Menor = 3% del Costo de la M.O	0.03	%	0.120 (x)	0.004 * (x)
			Importe Total de Mano de Obra =	\$ 0.124 * (x)

Maquinaria / Equipo :

a - Definición del equipo a utilizar

Se utilizara un equipo camion de 7.0 m3 de capacidad.

Capacidad en ml de zanja de material producto de excavación = $7.0 / 0.60 (0.6 \times 0.8 \times 1.25) =$

11.67 ml / camion

b - Calculo del rendimiento horano del equipo

-----> Determinacion del tiempo del ciclo del camion

(*) Tiempo de acomodo de camion (supuesto) 2 min.

(**) Tiempo de carga

-Para 4 peones = $\frac{8.33 \times 4}{11.67} = \frac{33.32}{11.67} = 2.86 \text{ camiones / jor}$

Si 2.86 camiones 8 horas
 1.00 camion? 2.80 horas

(***) Tiempo de acarreo 1^{er} kilometro

Si 20 km 1 hora
 1 km? 3 min.

(****) Tiempo de acarreo 9^{mo} kilómetro

Si 60 km 1 hora
 9 km? 9 min.

(*****) Tiempo de regreso 12 min. (3+9)

Considerando el regreso a la misma velocidad que de ida

-----> Tiempos activos y en espera del camion

Tiempo activo

(*) Tiempo de acomodo de camion (supuesto) 2 min
 (***) Tiempo de acarreo 1^{er} kilometro 3 min.
 (****) Tiempo de acarreo 9^{mo} kilometro 9 min
 (*****) Tiempo de regreso 12 min.
Total = 26 min.

Tiempo en espera :

(**) Tiempo de carga **Total = 2.80 horas**

c - Datos de rendimientos para la matriz del precio unitario, en lo que corresponde a maquinara / equipo

Camion Activo = 26 min / 50 por hora = 0.52 hora / 11.67 ml = 0.04 hora / ml = 22.24 ml / hora
 Camion en espera = 28 horas / 11.67 ml = 0.24 horas / ml = 4.17 ml / hora

d.- Datos para la ficha de Precio Unitario, en lo que corresponde a la maquinara / equipo del costo directo

Mano de obra	Cantidad	Unidad	Costo	Importe
Camion activo de 7.0 m3	1.00	hora	(z)	1* (z)
			Sub-total =	1* (z)
Rendimiento = 22.24 ml / hora				
Costo del equipo = Sub-total / Rendimiento = $1^* (z) / 22.24$				0.045 * (z)
				(1)
Camion en espera de 7.0 m3	1.00	hora	(z-1)	1* (z-1)
			Sub-total =	1* (z-1)
Rendimiento = 4.17 ml / hora				
Costo del equipo = Sub-total / Rendimiento = $1^* (z-1) / 4.17$				0.240 * (z-1)
				(2)
			Importe Total de Maquinaria / Equipo =	5 (1) + (2)

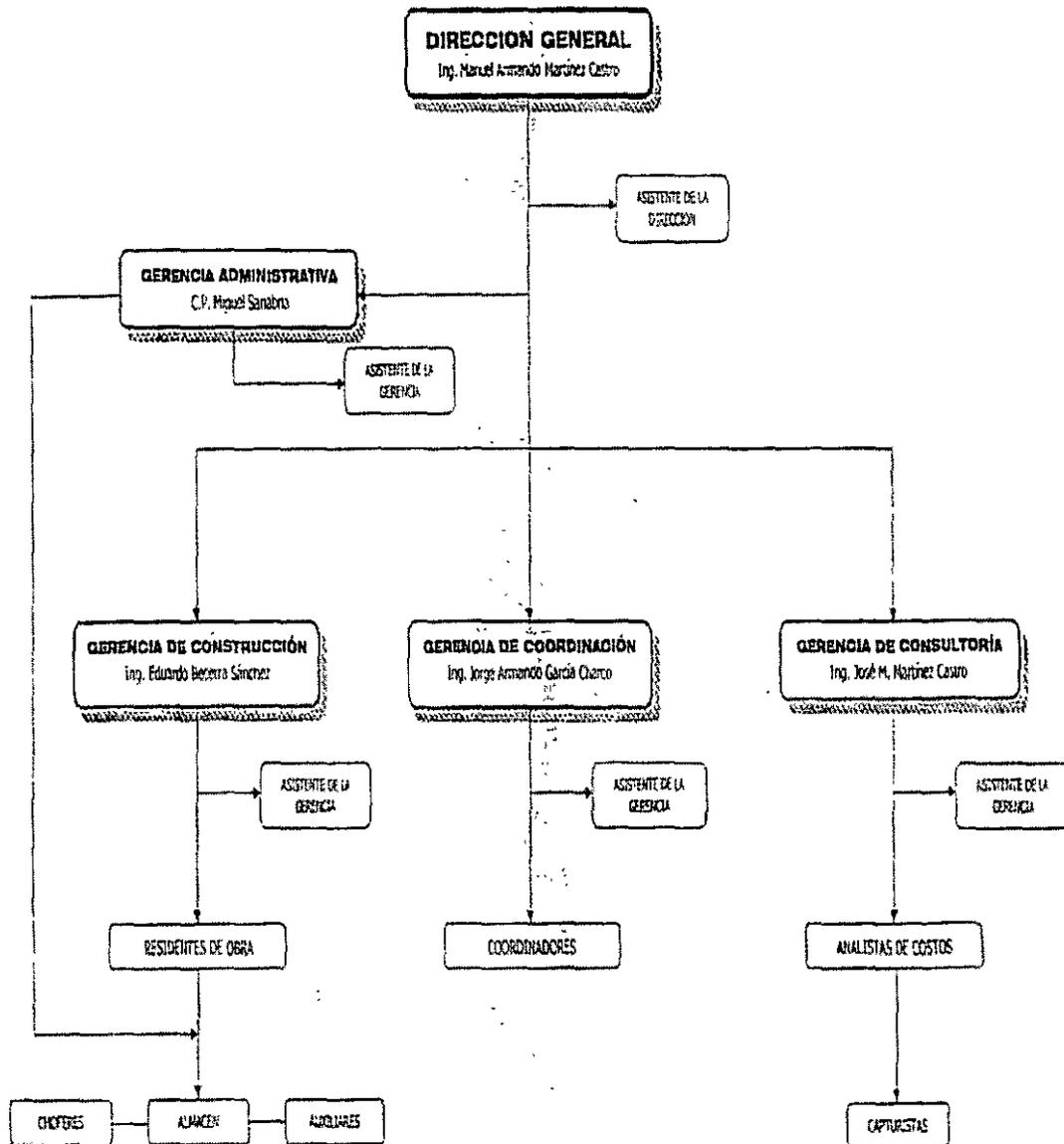
$(z) =$ Costo horario de equipo (camion), activo incluyendo la operación del mismo.

$(z-1) =$ Costo horario de equipo (camion), en espera, incluyendo la operación del mismo.

2. COSTO INDIRECTO

- 2.1 Organización de la empresa.
- 2.2 Estimación de los costos de administración central.
- 2.3 Estimación de los costos de administración en el sitio de los trabajos
- 2.4 Ejercicios y caso práctico.

2.1 Organización de la empresa



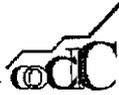
2.2 Estimación de los costos de administración central

2.2.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(ROLPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

- ii. Los costos indirectos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, a los de obra y a los de seguros y garantías; estarán representados por un porcentaje del costo directo, debiéndose adjuntar el análisis de estos costos.



CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

*CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS
ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACCIHUATL, UBICADA DENTRO DEL
PERIMETRO DELEGACIONAL.

OBRA:

80 DC

DURACION:

17-Mar-00

LICITACION PÚBLICA

FECHA DE INICIO:

14-Jun-00

NACIONAL N° 30001064-009-00

FECHA 18 FEB 2000

FECHA DE TERM.:

ADMINISTRACION OFICINA CENTRAL

PROPUESTA ECONOMICA
APOYO AL DOCUMENTO N° E.3.5

1. HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES.

CONCEPTO	UNID.	CANT	No DE PERSONAS	SUELDO UNIT DIARIO	IMPORTE DIARIO	TOTAL
1.1. PERSONAL DIRECTIVO						
DIRECTOR	DIA	365 00	1.00	303 03	303 03	110,605 95
GERENTE GENERAL	DIA	365 00	1 00	252 53	252 53	92,173 45
SUBTOTAL					555,56	202,779 40
1.2. PERSONAL TECNICO						
ANALISTAS DE COSTOS	DIA	365 00	1 00	207 07	207 07	75,580 55
AUXILIAR TECNICO	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
SUBTOTAL					207,07	75,580 55
1.3. PERSONAL ADMINISTRATIVO						
ADMINISTRADOR	DIA	365 00	1.00	151 51	151 51	55,301 15
SECRETARIA	DIA	365 00	1 00	69 44	69 44	25 345 60
AYUDANTE DE OFICINA	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
ALMACENISTA	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
VELADOR	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
JEFE DE COMPRAS	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
INTENDENCIA	DIA	365 00	1 00	62 50	62 50	22,812 50
SUBTOTAL					283,45	103,459 25
1.4. PERSONAL EN TRANSITO						
ING. RESIDENTES	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
CABO	DIA	365 00	0 00	0 00	0 00	0 00
SUBTOTAL					0 00	0 00
				subtotal	1,046.08	391,819.20
1.5. CUOTA PATRONAL S.S. CONC. 1 A 4						
			DIA	365 00	215 39	78 615 23
1.5a PRESTACIONES LEY FED. DEL TRABAJO CONC. A 1 4						
			DIA	365 00	294 59	107,520 29
SUBTOTAL					509,96	186,135 52
1.6 PASAJES Y VIATICOS						
			MES	12 00	0 00	0 00
1.7 CONSULTORES Y ASERORES.						
LEGAL			MES	12 00	0 00	0 00
FISCAL			MES	12 00	0 00	0 00
INFORMATICA			MES	12 00	0 00	0 00
TECNICA			MES	12 00	0 00	0 00
PROMOCION			MES	12 00	80 00	960 00
VENTAS			MES	0 00	0 00	0 00
1.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES						
CAPACITACION			MES	12 00	120 00	1,440 00
subtotal					488,535,52	
SUMA					576,354,72	



CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

"CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. 'REFORMA IZTACCHUATL' UBICADA DENTRO DEL PERIMETRO DELEGACIONAL

OBRA:

DURACION:

90' DC

FECHA DE INICIO:

17-Mar-00

LICITACION PÚBLICA

FECHA DE TERM.:

14-Jun-00

NACIONAL N° 30001064-009-00

FECHA 16 FEB 2000

ADMINISTRACION OFICINA CENTRAL

PROPUESTA ECONOMICA
APOYO AL DOCUMENTO N° E.3 5

2. DEPRECIACION: MANTENIMIENTO Y RENTAS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
2.1 EDIFICIOS Y LOCALES				
DEPRECIACION OFICINAS	MES	12.00	1,000.00	12,000.00
2.2 CAMPAMENTOS				
BODEGA A BASE DE MUROS DE TAB Y TECHO LAMINA	MES	0.00	0.00	0.00
A) HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	MES	0.00	0.00	0.00
INSTALACION ELECTRICA	MES	0.00	0.00	0.00
INSTALACION SANITARIA O RENTA DE BAÑO MOVIL	MES	0.00	0.00	0.00
2.3 TALLERES				
RENTA DE TALLER	MES	0.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	MES	0.00	0.00	0.00
DEPRECIACION ALMACEN	MES	0.00	0.00	0.00
A) HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	MES	0.00	0.00	0.00
B) MANTENIMIENTO	MES	0.00	0.00	0.00
2.4 BODEGAS				
BODEGA A BASE DE MUROS DE TAB Y TECHO LAMINA	MES	0.00	0.00	0.00
A) HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	MES	0.00	0.00	0.00
2.5 INSTALACIONES GENERALES				
INSTALACION ELECTRICA	MES	0.00	0.00	0.00
INSTALACION SANITARIA O RENTA DE BAÑO MOVIL	MES	0.00	0.00	0.00
2.6 MUEBLES Y ENSERES				
A) DEPRECIACION MOBILIARIO	MES	12.00	160.00	1,920.00
B) DEPRECIACION COMPUTADORAS	MES	12.00	750.00	9,000.00
C) MANTENIMIENTO (5'250/12)	MES	12.00	104.17	1,250.04
SUBTOTAL			1,014.17	12,170.04
			SUMA	24,170.04

3. SERVICIOS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3.1 DEPRECIACION O RENTA Y OP. DE VEHICULOS				
A) DEPRECIACION VEHICULOS (45,000/24/12)	MES	12.00	156.25	1,875.00
B) CONSUMOS (GASOLINA) (80'4 SEM)	MES	12.00	320.00	3,840.00
C) MANTENIMIENTO (INC. TENENCIA, VERIF. ETC)	MES	12.00	125.00	1,500.00
SUBTOTAL			601.25	7,215.00
3.2 LABORATORIOS DE CAMPO				
LABORATORIOS	MES	0.00	0.00	0.00
			SUMA	7,215.00

4. FLETES Y ACARREOS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
4.1 DE CAMPAMENTOS	MES	0.00	0.00	0.00
4.2 DE EQUIPO DE CONSTRUCCION	MES	0.00	0.00	0.00
4.3 DE PLANTA Y ELEMENTOS PARA CONSTRUCCION	MES	0.00	0.00	0.00
4.4 DE MOBILIARIO	MES	12.00	25.00	300.00
			SUMA	300.00



CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS
ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACOHUATL, UBICADA DENTRO DEL
PERIMETRO DELEGACIONAL

OBRA:

DURACION:

FECHA DE INICIO:

FECHA DE TERM.:

90 DC

17-Mar-00

14-Jun-00

LICITACION PÚBLICA

NACIONAL N° 30001064-009-00

FECHA: 18 FEB 2000

ADMINISTRACION OFICINA CENTRAL

PROPUESTA ECONOMICA
APOYO AL DOCUMENTO N° E.3.5

5. GASTOS DE OFICINA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
5.1. PAPELERIA Y UTILES DE OFICINA	MES	12.00	500.00	6,000.00
5.2. CORREOS, TELEFONOS, TELEGRAFOS, RADIO	MES	12.00	600.00	7,200.00
5.3. SITUACIONES DE FONDOS.	MES	0.00	0.00	0.00
5.4. COPIAS Y OTROS INSUMOS	MES	12.00	300.00	3,600.00
5.5. LUZ, GAS Y OTROS CONSUMOS	MES	12.00	300.00	3,600.00
5.6. GASTOS DE CONCURSO (INSCRIPCION, ELAB., VISITA)	CONC	5.00	1,500.00	7,500.00
5.7. EQUIPO DE SEGURIDAD Y SEÑALAMIENTOS	MES	12.00	0.00	0.00
SUMA				27,900.00

6. SEGUROS Y FIANZAS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
6.1 PRIMAS POR FIANZAS	MES	12.00	72.53	870.38
6.2 PRIMAS POR SEGUROS	MES	12.00	100.00	1,200.00
SUMA				2,070.38

RESUMEN

CONCEPTO	IMPORTE	
1 HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES.	570,354.72	
2 DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS	24,170.04	
3. SERVICIOS	7,215.00	
4. FLETES Y ACARREOS	300.00	
5 GASTOS DE OFICINA	27,900.00	
6 SEGUROS, FIANZAS	2,070.38	
IMPORTE ADMINISTRACION CENTRAL		632,010.14

COSTO DIRECTO

3,277,934.41

% DE INDIRECTOS DE CENTRAL =

4.8616%

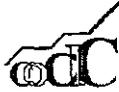
2.3 Estimación de los costos de administración en el sitio de los trabajos

2.3.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(ROLPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

- ii. Los costos indirectos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, a los de obra y a los de seguros y garantías; estarán representados por un porcentaje del costo directo, debiéndose adjuntar el análisis de estos costos;



CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

"CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACIHUATL, UBICADA DENTRO DEL PERIMETRO DELEGACIONAL"

OBRA:

DURACION:

90 DC

FECHA DE INICIO:

17-Mar-00

LICITACION PÚBLICA

FECHA DE TERM.:

14-Jun-00

NACIONAL N° 30001064-009-00

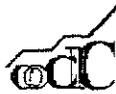
FECHA: 16 FEB 2000

ADMINISTRACION DE CAMPO

PROPUESTA ECONOMICA
APOYO AL DOCUMENTO N° E.3.5

1. HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES.

CONCEPTO	UNID.	CANT.	No. DE PERSONAS	SUELDO UNIT. -DIARIO	IMPORTE DIARIO	TOTAL	
1.1 PERSONAL DIRECTIVO							
GERENTE DE OBRA	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL					0.00	0.00	
1.2 PERSONAL TECNICO							
SUPERINTENDENTE	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
RESIDENTE GENERAL	DIA	90	1.00	151.51	151.51	13,635.90	
RESIDENTE DE INSTALACIONES	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
ANALISTA DE COSTOS	DIA	90	1.00	0.00	0.00	0.00	
AUXILIAR TECNICO	DIA	90	1.00	0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL				151.51	151.51	13,635.90	
1.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO							
ADMINISTRADOR	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
SECRETARIA	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
ALMACENISTA	DIA	90	1.00	75.75	75.75	6,817.50	
AUX. DE ALMACEN	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
CHECADOR DE TIEMPO	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
VELADOR	DIA	90	1.00	75.75	75.75	6,817.50	
CHOFER	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL				151.50	151.50	13,635.00	
1.4 PERSONAL EN TRANSITO							
ING RESIDENTES	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
CABO	DIA	90	0.00	0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL					0.00	0.00	
				SUBTOTAL	303.01	303.01	27,270.90
1.5 CUOTA PATRONAL B S. CONC. 1 A 4							
			DIA	90.00	64.62	5,815.75	
1.5A. PRESTACIONES LEY FED. DEL TRABAJO CONC. 1 A 4							
			DIA	90.00	85.33	7,679.49	
SUBTOTAL					149.85	13,495.23	
1.6 PASAJES Y VIATICOS							
			MES	0.00	0.00	0.00	
1.7 CONSULTORES Y ASERORES.							
LEGAL			MES	90.00	0.00	0.00	
FISCAL			MES	90.00	0.00	0.00	
INFORMATICA			MES	90.00	0.00	0.00	
TECNICA			MES	90.00	15.00	1,350.00	
PROMOCION			MES	90.00	0.00	0.00	
VENTAS			MES	90.00	0.00	0.00	
1.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES							
CAPACITACION			MES	0.00	0.00	0.00	
					Subtotal	13,495.23	



CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

ANALISIS DE COSTOS INDIRECTOS

"CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACIHUATL, UBICADA DENTRO DEL PERIMETRO DELEGACIONAL"

OBRA:

DURACION:

90 DC

FECHA DE INICIO:

17-Mar-00

LICITACION PÚBLICA

FECHA DE TERM.:

14-Jun-00

NACIONAL N° 30001064-009-00

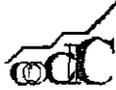
FECHA 18 FEB 2000

ADMINISTRACION DE CAMPO

PROPUESTA ECONOMICA
APOYO AL DOCUMENTO N° E.3.5

				SUMA	40,766.13
2. DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS					
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PU	IMPORTE	
2.1 EDIFICIOS Y LOCALES					
DEPRECIACION OFICINAS	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL				0.00	0.00
2.2 CAMPAMENTOS					
CAMPAMENTO A BASE DE MUROS DE TAB Y TECHO LAMINA	MES	3.00	0.00	0.00	0.00
A) HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACION ELECTRICA	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACION SANITARIA O RENTA DE BAÑO MOVIL	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL				0.00	0.00
2.3 TALLERES					
RENTA DE TALLER	MES	3.00	0.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
DEPRECIACION ALMACEN	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
A) HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
B) MANTENIMIENTO	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL				0.00	0.00
2.4: BODEGAS					
BODEGA A BASE DE MUROS DE MADERA	MES	3.00	690.00	2,070.00	2,070.00
A) HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES	MES	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL				690.00	2,070.00
2.5 INSTALACIONES GENERALES					
INSTALACION ELECTRICA	MES	3.00	150.00	450.00	450.00
INSTALACION SANITARIA O RENTA DE BAÑO MOVIL	MES	3.00	200.00	600.00	600.00
EQUIPO CONTRA INCENDIO O EXTINGUIDORES	MES	3.00	0.00	0.00	0.00
LETREROS O SEÑALIZACION	MES	3.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL				350.00	1,050.00
2.6 MUEBLES Y ENSERES					
A) DEPRECIACION MOBILIARIO	MES	3.00	300.00	900.00	900.00
B) DEPRECIACION COMPUTADORAS	MES	3.00	333.00	999.00	999.00
C) MANTENIMIENTO	MES	3.00	333.33	999.99	999.99
SUBTOTAL				966.33	2,898.99
				SUMA	5,018.99

3. SERVICIOS					
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PU	IMPORTE	
3.1 DEPRECIACION O RENTA Y OP. DE VEHICULOS					
A) DEPRECIACION VEHICULOS	MES	3.00	500.00	1,500.00	1,500.00
B) CONSUMOS (GASOLINA)	MES	3.00	750.00	2,250.00	2,250.00
C) MANTENIMIENTO (INC TENENCIA VERIF ETC)	MES	3.00	200.00	600.00	600.00
SUBTOTAL				1,450.00	4,350.00
3.2 LABORATORIOS DE CAMPO					
LABORATORIOS	MES	3.00	300.00	900.00	900.00



CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

076

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA UBICADA EN CALLE FLAMINGOS
ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACCHUATL, UBICADA DENTRO DEL
PERIMETRO DELEGACIONAL

OBRA:

DURACION: 90 DC

FECHA DE INICIO: 17-Mar-00

FECHA DE TERM.: 14-Jun-00

LICITACION PÚBLICA

NACIONAL N° 30001064-009-00

FECHA 18 FEB 2000

ADMINISTRACION DE CAMPO

PROPUESTA ECONÓMICA
APOYO AL DOCUMENTO N° E.3.5

					SUMA	5,250.00
4. FLETES Y ACARREOS						
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE		
4.1. DE CAMPAMENTOS	FLETE	0.00	0.00	0.00		
4.2 DE EQUIPO DE CONSTRUCCION	FLETE	0.00	0.00	0.00		
4.3 DE PLANTA Y ELEMENTOS PARA CONSTRUCCION	FLETE	2.00	650.00	1,300.00		
4.4 DE MOBILIARIO	FLETE	2.00	450.00	900.00		
					SUMA	2,200.00
5. GASTOS DE OFICINA						
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE		
5.1 PAPELERIA Y UTILES DE OFICINA	MES	3.00	300.00	900.00		
5.2. CORREOS, TELEFONOS, TELEGRAFOS, RADIO	MES	3.00	350.00	1,050.00		
5.3. SITUACIONES DE FONDOS	MES	3.00	500.00	1,500.00		
5.4. COPIAS Y OTROS INSUMOS (REPORTE FOTOGRAFICO Y MAQUILA DE PLANOS)	MES	3.00	250.00	750.00		
5.5 LUZ, GAS Y OTROS CONSUMOS	MES	3.00	250.00	750.00		
5.6. GASTOS DE CONCURSO (INSCRIPCION, ALAB., VISITA)	MES			0.00		
5.7. EQUIPO DE SEGURIDAD Y SEÑALAMIENTOS	MES	3.00	150.00	450.00		
					SUMA	5,400.00
6. SEGUROS, FIANZAS Y FINANCIAMIENTO						
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE		
6.1 PRIMAS POR FIANZAS	MES	3.00	2,117.78	6,353.27		
6.2 PRIMAS POR SEGUROS	MES	0.00	0.00	0.00		
					SUMA	6,353.27

RESUMEN

CONCEPTO	IMPORTE
1. HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES.	40,766.43
2. DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS	6,018.99
3. SERVICIOS	5,250.00
4. FLETES Y ACARREOS	2,200.00
5. GASTOS DE OFICINA	5,400.00
6. SEGUROS, FIANZAS Y FINANCIAMIENTO	6,353.27
IMPORTE ADMINISTRACION DE CAMPO	
	65,988.40

COSTO DIRECTO

614,926.43

% DE INDIRECTOS DE OBRA =

10.7311%

2.4 Ejercicios y caso práctico

Nota: Este ejercicio se revisará en el aula con el reglamento del D.F.

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

PROPUESTA ECONOMICA
DOCUMENTO N° E.3.5

DELEGACIÓN IZTACALCO

SUBDELEGACIÓN DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO
SUBDIRECCIÓN DE OBRAS Y MANTENIMIENTO
COORDINACIÓN DE CONCURSO Y CONTRATOS
DESGLOSE DEL CARGO POR COSTO INDIRECTO

OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACCHUATL, UBICADA DENTRO DEL PERÍMETRO DELEGACIONAL."

LICITACION PÚBLICA NACIONAL No. : 30001064-009-00 FECHA: 18 FEBRERO 2000

CONCEPTO	PORCENTAJE
CARGO POR ADMINISTRACION OFICINAS CENTRALES $\left(\frac{632,010.14}{13,000,000.00} \right) \times 100.00 =$	4.8600%
CARGO POR ADMINISTRACION DE OBRA $\left(\frac{59,635.12}{614,926.43} \right) \times 100.00 =$	9.6979%
CARGO POR SEGUROS $\left(\frac{-}{614,926.43} \right) \times 100.00 =$	0.0000%
CARGO POR FIANZAS $\left(\frac{6,353.27}{614,926.43} \right) \times 100.00 =$	1.0332%
TOTAL	15.5911%

ING. M. ARMANDO MARTINEZ CASTRO
APODERADO LEGAL
COCIC CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

PROPUESTA ECONOMICA
DOCUMENTO N° E.3.5

DELEGACIÓN IZTACALCO

Hoja de 2

SUBDELEGACIÓN DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO
SUBDIRECCIÓN DE OBRAS Y MANTENIMIENTO
COORDINACIÓN DE CONCURSOS Y CONTRATOS

ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CARGO INDIRECTO

OBRA: CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACIMUATL, UBICADA DENTRO DEL PERIMETRO DELEGACIONAL

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL No.: 30001064-009-00 FECHA: 18 FEBRERO 2000

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS					
CONCEPTO	CANT.	ADMÓN. CENTRAL		ADMÓN. DE OBRA	
		GASTO MES	GASTO ANUAL	GASTO MES	GASTO DE OBRA
1. HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES					
1.1 PERSONAL DIRECTIVO		18,898.28	202,779.40	****	****
1.2 PERSONAL TÉCNICO		6,288.38	75,560.55	4,543.27	13,635.90
1.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO		8,621.60	103,459.25	4,542.97	13,635.00
1.4 PERSONAL EN TRANSITO	****	****	****	****	****
1.5 CUOTA PATRONAL DEL SEGURO SOCIAL E IMPUESTO ADICIONAL PARA REMUNERACIONES PAGADAS PARA 1.1 A 1.4		15,511.29	186,135.52	4,496.40	13,495.23
1.6 PASAJES Y VIATICOS	****	****	****	****	****
1.7 CONSULTORES Y ASESORES		80.00	960.00	****	****
1.8 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES		120.00	1,440.00	****	****
2. DEPRECIACIÓN, MANTENIMIENTO Y RENTAS					
2.1 EDIFICIOS Y LOCALES		1,000.00	12,000.00	****	****
2.2 CAMPAMENTOS	****	****	****		
2.3 TALLERES		****	****		
2.4 BODEGAS		****	****	690.00	2,070.00
2.5 INSTALACIONES GENERALES		****	****	350.00	1,050.00
2.6 MUEBLES Y ENSERES		1,014.17	12,170.04	966.33	2,898.99
3. SERVICIOS					
3.1 DEPRECIACIÓN O RENTA Y OPERACIÓN DE VEHICULOS		601.25	7,215.00	1,450.00	4,350.00
3.2 LABORATORIOS DE CAMPO		****	****	300.00	900.00
4. FLETES Y ACARREOS					
4.1 DE CAMPAMENTOS		****	****		
4.2 DE EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN		****	****		
4.3 DE PLANTAS Y ELEMENTOS PARA INSTALACIONES		****	****	650.00	1,300.00
4.4 DE MOBILIARIO		25.00	300.00	450.00	900.00

**** CONCEPTOS SIN COSTO

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

PROPUESTA ECONOMICA
DOCUMENTO N° E.3.5

DELEGACIÓN IZTACALCO

SUBDELEGACIÓN DE OBRAS Y DESARROLLO URBANO SUBDIRECCIÓN DE OBRAS Y MANTENIMIENTO COORDINACIÓN DE CONCURSOS Y CONTRATOS ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CARGO INDIRECTO	Hoja de 2
OBRA: "CONSTRUCCION DE UNA CASA DE LA CULTURA, UBICADA EN CALLE FLAMINGOS ESQUINA ANDADOR SUR, COL. REFORMA IZTACQUIHUATL, UBICADA DENTRO DEL PERÍMETRO DELEGACIONAL"	
LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL No.:	30001064-009-00
	FECHA: 18 FEBRERO 2000

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS					
CONCEPTO	CANT. (NOTA)	ADMN. CENTRAL		ADMN. DE OBRA	
		GASTO MES	GASTO ANUAL	GASTO MES	GASTO DE OBRA
5. GASTOS DE OFICINA					
5.1 PAPELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO		500.00	6,000.00	300.00	900.00
5.2 CORREOS, TELEFONOS, TELEGRAFOS, RADIO		600.00	7,200.00	350.00	1,050.00
5.3 SITUACION DE FONDOS		****	****	500.00	1,500.00
5.4 COPIAS Y DUPLICADOS		300.00	3,600.00	250.00	750.00
5.5 LUZ, GAS Y OTROS CONSUMOS		300.00	3,600.00	250.00	750.00
5.6 GASTOS DE CONCURSO		1,500.00	7,500.00	****	****
5.7 EQUIPO DE SEGURIDAD Y SENALAMIENTOS				150.00	450.00
SUBTOTAL			629,939.76		59,635.12
6. SEGUROS Y FIANZAS					
6.1 PRIMAS POR FIANZAS		72.53	870.38	2,117.76	6,353.27
6.2 PRIMAS POR SEGUROS		100.00	1,200.00		
7. TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES					
7.1 CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE CAMINOS DE ACCESO		****	****	****	****
7.2 MONTAJES Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO, CUANDO ASI PROCEDA		****	****	****	****
SUMAS			632,010.14		65,988.40
CARGO DE INDIRECTOS DE OPERACION = $\frac{\text{SUMA DE INDIRECTOS DE ADMN. CENTRAL}}{\text{IMP. ANUAL DE OBRAS A COSTO DIRECTO}} \times 100 = \frac{632,010.14}{13,000,000.00} = 4.8600\%$					
CARGO DE INDIRECTOS DE OBRA = $\frac{\text{SUMA DE INDIRECTOS DE ADMN. OBRA}}{\text{IMP. DE ESTA OBRA A COSTO DIRECTO}} \times 100 = \frac{65,988.40}{614,926.43} = 10.7300\%$					
ADMN. CENTRAL +	4.8600%	A) CARGO DE INDIRECTO	15.5900%		
ADMN. DE OBRA	10.7300%	B) FINANCIAMIENTO	0.00%	*** (PORCENTAJE OTORGADO POR COCIC)	
	15.5900%				
		C) UTILIDAD	7.84%		
FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD = 1.(A) x 1.(B) x 1.(C) = (1.1559 x 1.00 x 1.0764) = 1.2442 (NO ES SUMA)					
NOTA: LAS CANTIDADES DE ESTA COLUMNA SE ANEXAN EN EL ANALISIS DETALLADO **** = CONCEPTO SIN COSTO					

ING. M. ARMANDO MARTINEZ CASTRO
 APODERADO LEGAL
 COCIC CONSTRUCCIONES S. A. DE C. V.

3. COSTO POR FINANCIAMIENTO

- 3.1 Programa de ingresos y egresos.
- 3.2 Tasa de interés
- 3.3 Costo de financiamiento, flujo de efectivo y formula.
- 3.4 Ejercicio y caso práctico.

3.1 Programa de Ingresos y Egresos

3.1.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas

(RLOPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados...

- III. El costo de financiamiento de los trabajos, estará determinado por los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipos y las estimaciones que recibirá y la tasa de interés que aplicará para el cobro o pago de intereses sobre capital disponible o prestado. En el análisis deberá presentarse el indicador económico que sirvió de base para definir la tasa de interés, el cual servirá de referencia para llevar a cabo los ajustes de costos de financiamiento. El costo estará representado por un porcentaje de los costos directos.

(ROLPDF)

Artículo 48.- La administración Pública para determinar las condiciones legales, técnicas, económicas, financieras y administrativas de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen, el que deberá ser elaborado con base en un análisis debidamente fundamentado, por especialistas en la materia, tomando en cuenta las características técnicas, especialidades, grado de complejidad y magnitud de los trabajos, considerará además:

- e) Que en el costo por financiamiento se hayan considerado los anticipos ofrecidos por parte de la convocante y su efecto importante en el financiamiento a favor de ésta.

Nota: Incisos 3.1, 3.2 y 3.3 se incluyen en el inciso 3.4

3.4 Ejercicio y caso práctico

FINANCIAMIENTO Y EJERCICIO PRACTICO

Costo Directo = 100

Tasa de interes instrumento bancario = 18 % anual = 18 / 12 meses = 1.5 mensual

INGRESOS	Anicipo	30.00					30.00
	Pago est.		7.00	21.00	28.00	14.00	70.00
SALDOS		10.00	- 30.00	- 73.00	- 72.00	- 58.00	-
EGRESOS	Compra mat.	10.00	10.00	10.00			
	Estimaciones	10.00	30.00	40.00	20.00		100.00 (Costo Directo)
		20.00	40.00	50.00	20.00		

Importe de Financiamiento a favor de la Contratante Suma de saldos Positivos * tasa de interes mensual

$$= 10.00 \cdot 0.015 = 0.015 \text{ (A)}$$

Importe de Financiamiento a favor de la Contratante Suma de saldos Negativos * tasa de interes mensual

$$= - 233.00 \cdot 0.015 = - 3.495 \text{ (B)}$$

Suma de importe por financiamiento (a cargo de la Contratante) = $0.015 - 3.495 = - 3.510 \text{ (A)-(B)}$

Porcentaje de Financiamiento a incluir en los precios unitarios = Importe de Financiamiento / Costo Directo

$$\frac{3.510}{100.00} = 0.0351 = 3.51\%$$

4. UTILIDAD Y CARGOS ADICIONALES

- 4.1 Determinación de la utilidad
- 4.2 Determinación de los cargos adicionales.
- 4.3 Ejercicio Práctico.

4.1 Determinación de la Utilidad

4.1.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(RLOPDF)

Artículo 2°.- Además de las definiciones contenidas en la Ley de Obras Públicas, para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

XVIII. Utilidad: cantidad en dinero que comprende la percepción bruta considerada en el precio unitario, dentro de la cual se incluyen los impuestos, participaciones a los trabajadores, aportaciones a instituciones y otras relativas así como la utilidad neta del contratista, considerada por un participante en una propuesta o la establecida en un contrato

(RLOPDF)

Artículo 40.- Los precios unitarios de los conceptos solicitados

IV El cargo por utilidad, será fijado por el concursante en un solo tanto sin desglosar y como un porcentaje de los costos directos; de esta deberán considerar los participantes su compromiso por la participación de utilidades a los trabajadores, el pago del impuesto sobre la renta, los impuestos sobre nómina y demás impuestos que los contratistas deben enterar según las disposiciones legales que correspondan.

Nota: La determinación de la utilidad se encuentra en el inciso 4.3

4.2. Determinación de Cargos Adicionales

4.2.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(RLOPDF)

Artículo 2º.- Además de las definiciones contenidas en la Ley de Obras Públicas, para los efectos de este Reglamento, se entenderá por.

- III. Cargos adicionales: aquéllos que se adicionan al precio por concepto de descuentos previstos en el Código Financiero del Distrito Federal y otros como pueden ser los señalados en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración del Ejercicio Presupuestal;

(RLOPDF)

Artículo 42.- Los cargos adicionales que se agregarán a los costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad independientemente de que se encuentre desglosados cuando se trate de contratación a base de precios unitarios o se encuentren agregados en caso de contratación a base de precio alzado, comprenderán los descuentos a las estimaciones que deban efectuarse de acuerdo a las disposiciones legales aplicables y se calcularán como un porcentaje de precio unitario, según el mecanismo que se establezca para el efecto; en caso de adjudicación directa, se calculará un presupuesto con los precios del tabulador general que al efecto tenga dispuesto el Gobierno del Distrito Federal mismos que se integrarán a base de costo directo, indirecto, financiamiento y utilidad y a los que se les agregarán los cargos adicionales.

Las cantidades que por concepto de aportaciones voluntarias a instituciones diversas, para capacitación u otros fines análogos que el contratista determine para ser descontadas de sus estimaciones y la Administración Pública las entregue en forma directa a dichas instituciones, serán con cargo a la utilidad del contratista y no se incluirán en cualquier otro cargo y tampoco el contratista podrá considerarlos en su ganancia neta.

Cargos Adicionales y Ejercicio Practico

Los cargos adicionales son los establecidos en el marco legal y van aplicados al Precio Unitario

Por ejemplo si por inspeccion de la Secretaria de la funcion Publica se refiere el 2.5 al millar ;
y el precio unitario fuera de \$ 235.90

Forma de incluir los cargos adicionales en el Precio Unitario

$$2.5 \text{ al millar} = 2.5 / 1000 = 0.0025 = 0.25 \% ;$$

Por lo tanto el P.U. debe de representar el 0.9975 %

Entonces el P.U. Incluyendo los cargos adicionales será:

$$\frac{235.9000}{0.9975} = \boxed{236.4912}$$

4.3 Ejercicio Práctico

Analisis de la Utilidad y Ejercicio Practico

UTILIDAD BRUTA = INGRESOS - EGRESOS (Antes de impuestos y reparto de utilidades)

Porcentaje de impuestos = 33 % de la UTILIDAD BRUTA

Reparto de utilidades a los trabajadores = 10 % de la UTILIDAD BRUTA

UTILIDAD NETA = UTILIDAD BRUTA - IMPUESTOS - REPARTO DE UTILIDADES

UTILIDAD NETA = UTILIDAD BRUTA - 0.33 UTIL. BRUTA - 0.10 UTIL. BRUTA

UTILIDAD NETA = UTILIDAD BRUTA - 0.43 UTILIDAD BRUTA

UTILIDAD NETA = 0.57 DE LA UTILIDAD BRUTA

UTILIDAD BRUTA = UTILIDAD NETA / 0.57

Ejemplo si un participante a un concurso quiere ganar neto el 10% del costo directo, debera realizar sus precios unitarios con la utilidad bruta siguiente =

Si la utilidad neia = 10 %; entonces la utilidad bruta = $10 / .57 = 17.54\%$

5. EJERCICIO PRÁCTICO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

5.1 Ejercicio Práctico.

5.1 Ejercicio Práctico

5.1.1 Referencias del marco legal, Ley y Reglamento de Obras Públicas del D.F.

(RLOPDF)

Artículo 2º.- Además de las definiciones contenidas en la Ley de Obras Públicas, para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

- XV. Precio unitario: remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado,

(LOPDF)

Artículo 33.- En las licitaciones públicas, las propuestas completas se harán por escrito y se entregarán en dos sobres cerrados y firmados de manera que demuestren que no han sido violados antes de su apertura, los que contendrán por separado, la propuesta técnica y la propuesta económica.

III Análisis de precios:

- a) En el caso de obra a precios unitarios, de los conceptos solicitados, estructurados en costo directo, con los antecedentes del factor de salario real, costos horarios y básicos requeridos, costo indirecto, financiamiento, utilidad y cargos adicionales, considerando el procedimiento de rendimientos.

(RLOPDF)

Artículo 39.- La integración de los costos en la formulación de propuestas, deberá considerar por separado, los costos directos, los costos indirectos, los costos de financiamiento de los trabajos, el cargo por utilidad y los cargos adicionales. El seguro para el retiro que se integra al fondo de ahorro para el retiro o sistema de ahorro para el retiro previsto en la Ley del Seguro Social, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y todos los aspectos correspondientes a prestaciones tanto de la Ley Federal del Trabajo como de la Ley del Seguro Social relacionados con salarios, se integrarán en el costo directo si es mano de obra relacionada con la ejecución de los trabajos o en el costo indirecto si se trata de salarios en la administración de obra y central de los contratistas

En el precio unitario deberá considerarse que los trabajos sean ejecutados conforme a los términos de referencia, el programa de necesidades o al proyecto, especificaciones de construcción, alcances, unidades de medida, condiciones de pago y normas de calidad. En el caso de precio alzado, que los trabajos sean ejecutados en el plazo establecido conforme al proyecto, las especificaciones y las normas de calidad requeridas y cuando sea necesario, probando y operando sus instalaciones.

(RLOPDF)

Artículo 40 - Los precios unitarios de los conceptos solicitados, en el caso de contratos a base de precios unitarios, serán estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales. En este caso el procedimiento de análisis de los costos directos será considerando rendimientos y costos por hora para la maquinaria, el turno de ocho horas y el salario diario equivalente a este turno para personal de mano de obra o lo que corresponda por las horas que el proponente considere necesarias trabajar por día para dar cumplimiento con la restricción en tiempo planteada por la Administración Pública y la asignación de materiales puestos en obra, incluidos los desperdicios, usos y otros aspectos relativos, según sea la unidad y el concepto de trabajo de que se trate.

Nota: Los ejercicios prácticos se realizarán en el aula directamente.

BIBLIOGRAFÍA

LEY Y REGLAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL

LEY DEL SEGURO SOCIAL

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

SUAREZ Salazar, Carlos. COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN. -Tercera edición.

GONZÁLEZ Meléndez, Raúl. CATÁLOGO NACIONAL DE COSTOS. Enero 2004.