

01146



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSTGRADO EN INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS DE
LOS PROGRAMAS DE PRECIOS UNITARIOS
EN LA LICITACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
FEDERALES.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA
(CONSTRUCCIÓN)**

P R E S E N T A:

FREDDY ADRIÁN TOLOSA DZUL

**FACULTAD DE
INGENIERIA**



MÉXICO, D.F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, sin el cual este trabajo no hubiese sido posible.

Agradezco a mis padres por su cariño y apoyo

Agradezco a mis hermanos por estar siempre conmigo.

Agradezco la ayuda de los profesionales que me orientaron en la elaboración de esta investigación.

Agradezco a toda la gente que me proporcionó su ayuda desinteresadamente.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo.

Agradezco a la Dirección General de Estudios de Postgrado de la UNAM por su apoyo.

DEDICATORIA

Dedicado con cariño a mis padres que con su ejemplo y dedicación me enseñaron el camino que debe de seguirse.

ÍNDICE

	Págs.
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES	2
1.1 EMPRESAS CONSTRUCTORAS	2
1.1.1 Definiciones	2
1.1.2 Situación de las empresas constructoras en México	7
1.2 OBRA PÚBLICA	12
1.2.1 Obra pública	12
1.2.1.1 Algunos antecedentes históricos.	12
1.2.1.2 Definición de Obra Pública	13
1.2.1.3 Importancia de la Obra Pública.	14
1.2.2 Licitaciones de Obra Pública	16
1.2.2.1 Algunos antecedentes históricos.	16
1.2.2.2 Origen de las licitaciones públicas.	17
1.2.3 Procedimiento de licitación de obra pública	19
1.2.3.1 Inicio de la licitación	19
1.2.3.2 Desarrollo de la licitación	21
1.2.4 Legislación	24
1.2.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	24
1.2.4.2 Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.	25
1.2.4.3 Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas	25
1.2.4.4 Ley Federal del Trabajo.	26
1.2.4.5 Ley del IMSS	27
1.2.4.6 Ley del INFONAVIT	27
1.3 PRECIOS UNITARIOS	27
1.3.1 Conceptos Básicos	28
1.3.1.1 Origen e importancia de los precios unitarios	28
1.3.1.2 Ventajas y desventajas de los precios unitarios	30
1.3.1.3 Complejidad de los precios unitarios	31
1.3.2 Elementos de un precio unitario	33
1.3.2.1 Precio unitario a costo directo.	33
1.3.2.2 Factor de sobrecosto	38
1.4 SISTEMAS	40
1.4.1 Sistemas de información	40
1.4.2 Elementos informáticos de un sistema de	44

información		
1.4.2.1 Hardware	-----	44
1.4.2.2 Software	-----	45
1.4.2.3 Netware.	-----	47
1.4.2.4 Humanware.	-----	48
1.4.2.5 Firmware.	-----	48
1.4.3 Ubicación del software de precios unitarios	-----	48
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	-----	50
CAPÍTULO 2. PROGRAMAS DE PRECIOS UNITARIOS	-----	52
2.1 SOFTWARE DE PRECIOS UNITARIOS	-----	52
2.1.1 Universo del software	-----	52
2.1.2 Software de precios unitarios existentes en el mercado.	-----	55
2.1.3 Común denominador del software de Precios Unitarios	-----	59
2.1.3.1 Utilización de matrices ya creadas de precios unitarios	-----	60
2.1.3.2 Formatos de dependencias de gobierno.	-----	61
2.1.3.3 Compatibilidad con otros programas	-----	62
2.1.3.4 Personalización	-----	62
2.1.3.5 Soporte en línea	-----	63
2.1.3.6 Cuantificación por medio de planos CAD	-----	63
2.1.3.7 Trabajo en red	-----	64
2.1.3.8 Ajuste de precios	-----	64
2.1.3.9 Cambio de moneda mexicana a otra moneda extranjera.	-----	65
2.1.3.10 Programación de obra	-----	65
2.1.3.11 Seguridad	-----	66
2.1.3.12 Diferentes niveles del programa	-----	66
2.2 OPERADORES DEL SOFTWARE	-----	67
2.2.1 Integrador de precios unitarios y operador del software.	-----	67
2.2.1.1 Experiencia en la elaboración en el campo de los conceptos	-----	69
2.2.1.2 Experiencia en la integración de precios unitarios.	-----	70
2.2.1.3 Experiencia en licitaciones de obra pública	-----	71
2.2.1.4 Experiencia en el manejo del software	-----	71
2.2.2 Realidad de los operadores del software	-----	72
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	-----	77
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL SOFTWARE DE PRECIOS UNITARIOS	-----	79

3.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	-----	79
3.1.1 Determinación del universo de estudio	-----	79
3.1.1.1 Características técnicas de los programas	-----	79
3.1.1.2 Idioma	-----	80
3.1.1.3 País de origen	-----	81
3.1.1.4 Universo de estudio	-----	82
3.1.2 Determinación del tamaño de la muestra	-----	83
3.2 ANÁLISIS INICIAL DEL SOFTWARE	-----	88
3.2.1- Requisitos para la instalación y manejo del programa	-----	88
3.2.2- Proceso de instalación.	-----	90
3.2.3 Forma de trabajo de los programas	-----	92
3.3 ANÁLISIS DE ASPECTOS TÉCNICOS DEL SOFTWARE	-----	96
3.3.1 Precio unitario a costo directo	-----	96
3.3.1.1 Materiales a costo directo.	-----	96
3.3.1.2 Mano de obra a costo directo (Factor de Salario Real)	-----	97
3.3.1.3 Cuadrillas	-----	99
3.3.1.4 Maquinaria a costo directo	-----	101
3.3.1.5 Integración de básicos	-----	103
3.3.1.6 Interacción entre los diversos elementos del precio unitario e integración de los precios unitarios a costo directo	-----	103
3.3.2 Factor de sobre costo	-----	105
3.3.2.1 Indirectos (de oficina central y de campo)	-----	106
3.3.2.2 Financiamiento	-----	109
3.3.2.3 Utilidad	-----	111
3.3.2.4 Cargos adicionales.	-----	112
3.3.2.5 Configuración final del FSC	-----	114
3.3.3. Integración del presupuesto final y programación de la obra	-----	116
3.3.3.1 Integración del presupuesto	-----	116
3.3.3.2 Programación de la obra	-----	116
3.4 ANÁLISIS DEL AJUSTE A LA LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA	-----	119
3.4.1 Aspectos generales de los programas ante la creación de los documentos solicitados en la obra pública.	-----	120
3.4.2 Documentación legal	-----	123
3.4.3 Propuesta técnica	-----	125
3.4.4 Propuesta económica	-----	130
3.5 ANÁLISIS DE ASPECTOS ADICIONALES	-----	134
3.5.1 Facilidad de uso	-----	135

3.5.1.1 Diseño de la interfase	-----	135
3.5.1.2 Operación del programa	-----	137
3.5.2 Integridad del programa	-----	143
3.5.3 Flexibilidad	-----	144
3.5.4 Transportabilidad	-----	145
3.5.5 Conectividad	-----	147
3.6 ANÁLISIS DE ASPECTOS ECONÓMICOS	-----	149
3.6.1 Costos iniciales	-----	150
3.6.2 Costos de operación	-----	152
3.6.3 Costos adicionales y ocultos	-----	154
3.6.4 Total de los costos	-----	155
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	-----	156
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	-----	159
4.1 INTEGRACIÓN DE RESULTADOS	-----	159
4.1.1 Criterios de calificación	-----	159
4.1.2 Cuantificación de resultados	-----	161
4.1.3 Diagnóstico de los programas	-----	163
4.2 RECOMENDACIONES	-----	166
4.2.1 Realidad de la integración del software de precios unitarios en las empresas.	-----	166
4.2.2 Recomendaciones del software.	-----	168
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	-----	177
CONCLUSIONES	-----	179
RECOMENDACIONES	-----	181
BIBLIOGRAFÍA	-----	183

INTRODUCCIÓN

La situación de nuestro país es delicada, en la actualidad se enfrenta a problemas internos como la inseguridad, el desempleo, la pobreza extrema y también se enfrenta a problemas externos como problemas en las relaciones comerciales, problemas de relaciones con otros países, narcotráfico, etc. La preparación es una de las mejores formas de combatir estos problemas, por lo que gran parte de nuestros esfuerzos deben de estar encaminados a lograr una mejor preparación.

Para seguir con la filosofía inicial se crea el presente trabajo con la idea fundamental de generar una herramienta que pueda ayudar a la superación de los problemas de nuestro país. En este trabajo se analizan a los programas de manejo y cálculo de precios unitarios, descubriendo que ventajas y desventajas ofrecen en la licitación de una obra pública federal, adicionalmente, se realiza un estudio comparativo entre los diversos programas para determinar las debilidades y fortalezas de cada uno de ellos.

La obra pública es un aspecto muy importante no sólo para las empresas constructoras sino para el país en general ya que es la principal fuente de trabajo de las empresas constructoras y es una de las principales fuentes de desarrollo de nuestro país. La designación de la obra pública se realiza a través de una licitación de obra pública, por lo que este proceso se convierte en un aspecto muy importante para las empresas constructoras. Es en este punto es donde entran los programas de precios unitarios, debido a que constituyen en la actualidad una de las más importantes herramientas que ayudan en el proceso de licitación de obra pública, la selección de esta herramienta es crucial para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos de las empresas, por lo tanto, una investigación que ayude a las empresas constructoras a realizar una mejor selección de los programas de precios unitarios resulta necesaria.

Con la mejor selección de los programas de precios unitarios no sólo se está ayudando directamente a las empresas constructoras, sino que se espera que esta ayuda se traduzca en un mejor aprovechamiento de los recursos públicos y que finalmente se genere el mejoramiento de las condiciones de nuestro país. De forma adicional, se ayudará a las empresas fabricantes de los programas de precios unitarios.

En este trabajo se plantea una hipótesis principal que es la siguiente: los programas actuales de manejo y cálculo de precios unitarios no realizan correctamente el cálculo del presupuesto y sus elementos en una obra de construcción. Se plantean también dos hipótesis secundarias, la primera hipótesis es que ningún programa permite la integración del 100% de los documentos solicitados en una licitación de obra pública y la segunda hipótesis es que no existe diferencia entre los diversos programas de manejo y cálculo de precios unitarios.

Para lograr lo anterior se realizó una investigación documental y una de campo. La investigación se ataca desde tres flancos, el primero desde el punto de vista de los fabricantes, el segundo desde el punto de vista de la operatividad y funcionalidad real del

programa y el tercero desde el punto de vista de las experiencias adquiridas por los operadores del programa.

Primero se hizo una pequeña investigación documental, en la cual se definieron algunos conceptos teóricos importantes para la correcta comprensión del trabajo. La investigación de campo se realizó en tres partes, en la primera parte de la investigación de campo se investigó cuales son los programas existentes para el manejo y cálculo de los precios unitarios, también se investigó sobre el costo y las características de los programas de acuerdo a la empresa fabricante.

En la segunda parte de la investigación de campo, tomando en cuenta la información recolectada anteriormente y las necesidades reales del cálculo y manejo de los precios unitarios, se analizaron detenida y profundamente cada uno de los programas seleccionados, obteniendo ventajas y desventajas, y comparando cada una de sus características. En La última fase de la investigación de campo se tomaron las experiencias de la gente que ha trabajado y trabaja con dichos programas, analizando sus impresiones, experiencias y recomendaciones.

Lo que se pretende lograr con esta investigación es presentar un estudio objetivo acerca de las características de los programas de precios unitarios ante los requerimientos de las licitaciones de obra pública, mostrando sus principales ventajas y desventajas, y realizando comparaciones entre los mismos. Además, se presentará la diversa gama de programas de manejo y cálculo de precios unitarios vigentes en el mercado, se mostrarán los elementos que deben de tomarse en cuenta para calcular el costo de los programas, se recalcará la importancia de la capacitación del personal operador de los programas y se presentarán recomendaciones acerca del software de precios unitarios deseable para las empresas constructoras de acuerdo a determinadas situaciones.

La forma en que se desarrollará el trabajo es la siguiente, el primer capítulo es la parte introductoria de la investigación, en esta parte se hacen definiciones de términos importantes, los cuales son usados a lo largo de la investigación. En el capítulo dos se analizan los aspectos más importantes de los programas de precios unitarios y de los operadores. El capítulo tres es la parte central del trabajo, en ella se realizan los diversos análisis a los programas de precios unitarios seleccionados para su estudio. Finalmente, el capítulo cuatro muestra una compilación de los resultados obtenidos en los análisis anteriores y proporciona algunas recomendaciones en la selección de los programas.

Las principales limitaciones que se encontraron en el desarrollo de la investigación es que en primer lugar se trabajó en muchos de los casos con programas de demostración proporcionados por el fabricante, esta utilización provocó que en muchos aspectos el proceso de análisis fuera más lento del esperado y en segundo lugar se tuvo que el proceso de búsqueda de información fue muy extenso debido a que mucha de la información se encontraba en diversas fuentes.

Las fuentes de información que fueron consultadas para llevar a cabo la investigación fueron desde libros administrativos, pasando por la legislación vigente, siguiendo por la

investigación desde Internet, hasta llegar a las entrevistas personales a especialistas en el tema.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

El objetivo de este capítulo es proporcionar los elementos necesarios para la correcta interpretación del presente trabajo, para ello se describirán a los principales sujetos de este trabajo y sus elementos.

En principio se definirán algunos conceptos que serán utilizados a lo largo del presente trabajo, con la finalidad de que no exista confusión al momento de leerlo y analizarlo. Acto seguido se procederá con el análisis del primer sujeto del trabajo que son las empresas constructoras en México, se mencionará su importancia y se describirán sus principales características, con la finalidad de proporcionar la realidad que debe de tomarse en cuenta tanto en la evaluación de los diversos aspectos del tema como en la presentación de las recomendaciones.

Otro gran punto que se tocará es el referente a la licitación de las obras públicas, su importancia y la descripción del marco legal que lo rige, se describirá el proceso de licitación y después se analizará las ventajas y desventajas que esta legislación produce. Se analizará como describe la legislación mexicana los diversos elementos de los precios unitarios y la importancia que estos tienen en el proceso de licitación de obra.

Finalmente, se analizará un aspecto que es hasta cierto punto de vista ignorado y es el referente a los sistemas, se dará una definición de éste, se mencionará que elementos lo conforman y la importancia que tiene, todo esto para establecer la justificación de la importancia del presente trabajo.

1.1 EMPRESAS CONSTRUCTORAS

1.1.1 Definiciones

Al ser la empresa constructora uno de los principales sujetos de este trabajo, es pertinente realizar primeramente las definiciones que permitan determinar el universo de estudio, al mismo tiempo se buscará aclarar y lograr un correcto entendimiento de los términos que serán usados en este trabajo.

La tabla 1.1 muestra la situación o ubicación de las empresas constructoras dentro del total de las empresas, además muestra la división que se hace de las empresas hasta llegar al nivel de las empresas constructoras

Empresa (Organización)	Empresa privada	Industrial	Fabriles	Empresas de la industria de la construcción	De servicios
					De proyectos
					Auxiliares
					De instalaciones
					Constructoras
			Empresas de la industria automotriz		
			Otras empresas		
		Extractivas	Empresas madereras		
			Empresas petroleras		
			Otras empresas		
	Comercial	Mercantiles			
		Financieras			
		De transporte			
		De servicios personales			
Empresa pública					

Tabla 1.1 – Esquema de división de las empresas

Ahora se procederá con la definición de cada uno de los términos que son empleados en el esquema anterior.

Como puede verse en el esquema, una empresa es una organización, una organización es un conjunto de elementos para cumplir un propósito; por ejemplo, una organización de producción es una agrupación de hombres, materiales, máquinas y dinero. Esos elementos los relaciona entre sí la parte administrativa, a fin de transformar los esfuerzos humanos y las materias primas en bienes y servicios, con el objetivo de satisfacer necesidades humanas y obtener beneficios¹.

La palabra EMPRESA proviene del vocablo "emprender", es decir, iniciar algo; empezar un conjunto de actividades encaminadas a un fin específico y predeterminado².

El término empresa tiene muchas definiciones dependiendo del tipo de enfoque que se dé, se mencionan algunas de las más importantes:

- Si se toma como base el término de organización; se dice que una empresa es una organización económica que produce o distribuye bienes o servicios para el mercado, con el propósito de obtener beneficios para sus titulares o dueños³.
- Si se ve desde el punto de vista económico: Una empresa es una unidad de producción de bienes y servicios para satisfacer un mercado

¹ Cfr. BOCCHINO William A.; *Sistemas de información para la administración*; 1era edic.; Trillas; México DF, 1975. Pág. 11

² Cfr. MERCADO H., Salvador; *Administración de medianas y pequeñas empresas*; 1era edic.; Pac; México; 1975; Pág. 3.

³ *Ibid.*; Pág. 3

- Si se ve desde el punto de vista administrativo: Una empresa es la fuente común de decisiones que coordinan las distintas actividades para el logro de un fin

La empresa puede ser privada o pública:

- **Una empresa privada** busca la obtención de un beneficio económico mediante la satisfacción de una necesidad de orden general o social
- **Una empresa pública** busca satisfacer una necesidad de carácter general o social, pudiendo obtener o no beneficios económicos.

Las empresas privadas suelen dividirse por su giro en: empresas industriales y empresas comerciales.

- **Empresas industriales.**- Son aquellas que directamente elaboran artículos de uso o consumo, fabricándolos o sometiendo a determinado tratamiento sus materias primas, o produciendo y suministrando estas materias primas para utilizarse en su forma original para preparar u obtener productos elaborados⁴. Las empresas de este tipo se subdividen en:
 - Empresas manufactureras o fabriles.- Constituyen la rama de los industriales que producen artículos o sustancias por fabricación o elaboración. Estas empresas pueden variar desde la empresa más reducida hasta las enormes fábricas de automóviles y metalurgia.
 - Empresas extractivas. Son las que producen las materias primas que utiliza el fabricante. Como lo son las empresas mineras, petrolíferas, madereras y agrícolas⁵.
- **Empresas comerciales.**- Son las que realizan la distribución, desde la fábrica hasta el consumidor definitivo, debe advertirse, que no todas las empresas comerciales manejan artículos de uso o de consumo. Las compañías de ferrocarriles, navegación, banqueros, corredores, tenedores de libros, médicos, abogados y otros individuos o entidades, suministran servicios y no géneros tangibles, pero se consideran, no obstante, incluidos dentro del campo de actividades comerciales⁶. Estas empresas se dividen en:
 - Empresas mercantiles. Actúan como distribuidores de artículos de uso y consumo. Comprende a los comerciantes de toda índole: almacenistas, detallistas, distribuidores, comisionistas y otros intermediarios. Éstas compran mercancías a los fabricantes y distribuidores, y las revenden hasta llegar al detallista, que a su vez las proporciona al consumidor.
 - Empresas financieras. Atienden a las necesidades financieras de otros negocios en diversas formas, y comprenden principalmente instituciones tales como bancos, sociedades de crédito, sociedades de inversión, corredores, compañías de depósito, de seguros, y factoraje.
 - Empresas de transporte. Son aquellas cuyo objeto es trasladar de un lugar a otro mercancías, pasajeros o correo, entre éstas figuran compañías de

⁴ *Ibid.* ; Pág. 5.

⁵ *Ibid.* ; Pág. 6.

⁶ *Ibid.*

ferrocarriles, autotransportes de carga, autobuses y mudanzas, carga aérea y marítima.

- Empresas de servicios. Son aquellas que sólo proporcionan esta clase de servicios, y comprenden médicos, abogados, dentistas, contadores, escritores o asesores profesionales de todo tipo, estas empresas están limitadas casi exclusivamente a las profesiones⁷.

Del conjunto de empresas que realizan actividades similares se forma una industria, en este caso, de todas las empresas relacionadas con la construcción se forma la industria de la construcción. Las empresas que conforman la industria de la construcción pueden dividirse en las siguientes

- **Empresas de servicios**. Son aquellas empresas que se forman fuera de los organismos constructores y que proporcionan un servicio a estos organismos generalmente en calidad de asesores o en calidad de prestación de servicios profesionales (laboratorios, estudios especializados, supervisión, valuaciones, etc.). Estas empresas por lo general esta formado con expertos de determinada especialidad que ponen a disposición de los organismos constructores sus conocimientos y experiencia, mediante un pago por el servicio prestado.
- **Empresas de proyectos**. Son aquellas empresas cuya principal actividad es realizar proyectos de ingeniería (puentes, carreteras, aeropuertos, diseño estructural, alcantarillado, etc.) y/o de arquitectura (diseño arquitectónico, diseño de interiores, urbanismo, etc.), con el fin de que sean susceptibles de construirse por los organismos constructores.
- **Empresas auxiliares**. Estas empresas puede decirse que contribuyen con el proceso el proceso de construcción mediante el proporcionamiento de los insumos utilizados para la construcción, dentro de este tipo de empresas se encuentran principalmente los fabricantes de materiales para la construcción, las empresas que se dedican al alquiler de elementos necesarios para la construcción como maquinaria, cimbra, andamios, etc.
- **Empresas de instalaciones**. Son aquellas empresas que se dedican a la proyección y ejecución de instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de las construcciones, estas instalaciones por lo general son hidráulicas, sanitarias, eléctricas, electromecánicas, de aire acondicionado, de sonido, de intercomunicación, telefonía, etc. Pueden simultáneamente proporcionar servicios de mantenimiento preventivo y operación.
- **Empresas constructoras**. Son aquellas empresas que se dedican a la construcción, ampliación, instalación, adecuación, restauración, conservación, mantenimiento, remodelación, modificación y/o demolición de bienes inmuebles. El llamado bien inmueble puede ser desde un cuarto de una casa, banquetas y guarniciones, hasta un puente, una autopista o un puerto marítimo.

Los elementos que forman parte de una empresa constructora son⁸:

⁷ *Ibid.* ; Pág. 7

⁸ Cfr. DÍAZ DÍAZ. Salvador; *Apuntes del curso administración de la construcción*; Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; de agosto a diciembre del

1. Bienes materiales. Estos bienes son tangibles y son de tres tipos
 - a. Medios de producción
 - Edificios. Construcciones en donde se labora (oficinas, talleres), se guardan maquinarias (bodega, almacén), etc.
 - Instalaciones. Son elementos que tienen como función principal lograr una mejor adaptación a la labor productiva de los recursos humanos.
 - Maquinaria. Multiplica la capacidad productiva de los recursos humanos.
 - Herramienta. Complementa la acción de la maquinaria.
 - b. Suministros
 - Materias primas. Son aquellos elementos que se transforman en productos, formando parte de ellos (acero, cemento, tabiques, mosaico, etc.)
 - Materias auxiliares. No forman parte del producto pero son necesarios para la producción (combustibles, lubricantes, madera, explosivos, etc.)
 - c. Recursos financieros
 - Dinero en efectivo. En caja y bancos para realizar los pagos diarios.
 - Capital. Representación del valor de todos los bienes materiales, constituido por valores, acciones, obligaciones, etc.
2. Recursos humanos
 - a. Obreros
 - Calificados. Requieren conocimientos especiales en determinada materia además de pericia (soldadores, maestro de obra, oficial albañil, oficial herrero, oficial carpintero, etc.)
 - No calificados. No requieren de conocimientos especiales (peón, ayudante general, etc.)
 - b. Empleados
 - Supervisores. Predomina la función técnica y vigilan el cumplimiento de lo planeado y las órdenes (residentes, supervisores, etc.)
 - Técnicos. Buscan crear nuevos sistemas y técnicas (trabajadores de los departamentos de proyecto, planeación, costos, etc.)
 - Ejecutivos. Predomina la actividad administrativa sobre la técnica (jefes de departamento)
 - Directivos. Fijan los objetivos y políticas, aprueban planes y revisan resultados finales (gerentes, directores generales, etc.)
3. Sistemas⁹. Son bienes inmateriales de la empresa y señalan las relaciones estables para coordinar las personas y las cosas.

Existen muchas formas de dividir a las empresas constructoras, ya que existen muchos criterios para ello, sin embargo en el presente trabajo, las empresas constructoras serán divididas atendiendo al tamaño de las empresas mediante el número de empleados y las funciones no intercambiables, adicionalmente se presenta el criterio NAFIN que toma en cuenta el número de empleados y las ventas anuales.

2001.

⁹ Vid. *Infra*; tema 1.4.1 Sistemas de información.

- Empresa artesanal o familiar (microempresa). El dueño es ayudado por unas cuantas personas a las que dirige y controla directamente, sin jefes inmediatos, menos de 20 empleados. El criterio NAFIN establece que una microempresa, es una empresa que cuenta con hasta 15 empleados y que tenga ventas anuales hasta de \$ 900'000.
- Pequeña empresa. Tiene uno o dos niveles, mandos intermedios, y tres funciones principales, de 20 a 80 trabajadores El criterio NAFIN establece que este tipo de empresa debe tener de 15 a 100 empleados y también puede tener ventas anuales hasta de \$9'000'000.
- Empresa mediana. Cuando una empresa tiene de 80 a 500 trabajadores, de 6 a 10 funciones no intercambiables y de 3 a 5 niveles jerárquicos. El criterio NAFIN establece una empresa mediana debe tener de 100 a 250 empleados y también puede tener ventas anuales hasta de \$20'000'000.
- Empresa grande. Cuando la empresa cuenta con más de 500 trabajadores, 20 o más funciones intercambiables y 6 o más niveles jerárquicos en la línea de mando más larga. El criterio NAFIN establece que para que una empresa pueda considerarse grande debe contar con más de 250 trabajadores y debe tener ventas anuales por más de \$20'000'000.

1.1.2 Situación de las empresas constructoras en México

Este tema será tratado de la siguiente forma, como primera parte se darán algunas cifras importantes de las empresas constructoras que mostrarán la situación que tienen dentro del país y como segunda parte se mostrará la problemática que aqueja a las empresas para acompletar el panorama global de las mismas en México.

Sin duda las empresas constructoras son una parte importante de la actividad económica de nuestro país y demuestra año con año que es una de las industrias que presenta un crecimiento importante. Según registros de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción esta cuenta con aproximadamente 8'000 empresas constructoras afiliadas¹⁰, dicha cantidad se estima que sea el 70% del total de las empresas constructoras en México, lo que nos lleva a pensar que el total de empresas constructoras en México sea de más de 11'400 empresas. De este total de empresas se estima también que un 80% sean microempresas y que el restante 20% corresponda a empresas constructoras medianas y grandes. Según datos de la misma cámara, este número de empresa ha venido descendiendo con respecto al año 1994 donde se tuvo su mayor número debido a la crisis que enfrenta el país, pero se espera que para este año se mantenga un número empresas constructoras similar al del año pasado.

El sector de la construcción en México es uno de los más sensibles al comportamiento general del país, por ejemplo, el hecho de que el Producto Interno Bruto, mejor conocido

¹⁰ Entrevista con la Lic. Maribel del Carmen Paredes Tuyú; Jefa de capacitación del Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, Delegación Campeche; Campeche, Cam.; 26 de abril del 2003.

como PIB aumente 5 puntos puede indicar que la construcción creció a un 21 %, por el otro lado, el hecho de que el PIB disminuya en 3 puntos puede afectar en el crecimiento del sector hasta en un 20 %. De lo anterior se desprende que si el país piensa obtener un crecimiento económico de 5 puntos del PIB la industria de la construcción piense crecer en cuando menos un 20%¹¹.

El Gobierno de nuestro país continua siendo el mayor inversionista en obra realizada y por lo tanto es actualmente el principal cliente para las empresas constructoras del país, la inversión realizada por el Gobierno es del orden del 70 a 80% del total, mientras que la inversión realizada por la iniciativa privada sólo representa del 20 al 30 % de la inversión total realizada, dicha inversión se centra en la construcción de elementos comerciales, industriales y de vivienda, a pesar de ello, la inversión por parte de la iniciativa privada se considera que aumentó con respecto a la realizada en años pasados. Esto pudo ser provocado por las políticas recientemente implementadas en nuestro país, el cual se ha abierto a la economía mundial y con ello se han suscitado una serie de fenómenos muy importantes como la mayor captación de capital extranjero, la apertura a la inversión extranjera, la privatización de determinadas industrias, la competencia con otros países, etc.

Todas las industrias tienen problemas propios de su naturaleza y de las condiciones del país, las empresas constructoras no son la excepción ya que se enfrentan a obstáculos y dificultades que tienen que vencer para poder sobrevivir, estos problemas afectan a todas las empresas en mayor o menor grado dependiendo del tipo de actividad y especialidad que desempeñen. Los problemas más importantes que enfrentan las empresas constructoras pueden clasificarse en:

Problemas externos. Este tipo de problemas son los que son ajenos a la empresa como organización, generalmente este tipo de problemas no pueden ser solucionados solamente por la empresa ya que son problemas que envuelven otros aspectos como lo son el ambiente, la política, los aspectos legales, etc. Dentro los principales problemas de este tipo están.

- La rapidez, orientación y monto de las inversiones en obras públicas presentan discontinuidades al pasar de un período presidencial al otro¹².
- La cantidad de recursos invertidos en obra pública aumentan hacia la segunda mitad de un período de gobierno y alcanza un máximo en el último o penúltimo año de ejercicio¹³.
- Durante los dos o tres primeros años de un período presidencial, una parte importante de la inversión en la obra pública para construcción se destina al pago de pasivos de ejercicios anteriores y otra parte, también importante, se destina a la operación y

¹¹ *Entrevista al Ing. Carlos Suárez Salazar*; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; 9 de diciembre del 2002.

¹² *Cfr. Tipos y estructuras de las empresas de la construcción*; Cámara Nacional de la Industria de la Construcción: 1era edic.; México D.F.; 1969; Pág. 20

¹³ *Ibid.*; Pág. 20

mantenimiento de las obras ejecutadas hasta la fecha, quedando solo una pequeña parte para la iniciación de nuevas obras¹⁴.

- El pago del gobierno a las empresas constructoras privadas por las obras públicas que ya ha realizado ocurre diferidamente (desde unas semanas hasta incluso un año). Estos retrasos generalmente aumentan en la época de transición entre un período presidencial al siguiente¹⁵.
- La cuantía de las inversiones en obras privadas es sensible a la política del gobierno: tiende a disminuir durante la transición entre periodos presidenciales y aumenta al incrementarse la inversión en obra pública¹⁶.
- Una de las mayores amenazas no solo para las empresas constructoras sino que para el país en general es el clima de inseguridad que se vive, ya que una parte importante de los capitales invertidos en la construcción de obra (y otras actividades dentro del país) son de origen extranjero, y estos al no sentir seguridad en su capital frenan primeramente la inversión que están realizando y finalmente provocan el retiro del capital invertido, lo que daña terriblemente a las empresas y al país¹⁷.
- La posibilidad de las empresas constructoras de obtener créditos o financiamientos en los bancos y otras instituciones financieras es baja. Además de lo anterior hay que sumarle el hecho de que el costo del dinero (interés) aplicado por los bancos y demás instituciones a los sujetos de crédito es muy alto comparado con otros países lo que provoca un efecto de encarecimiento de la obra pública y una desventaja competitiva en el extranjero¹⁸.
- Las empresas constructoras se enfrentan al problema de la escasez de la mano de obra especializada, la mayor parte de la mano de obra directa ocupada por las empresas es mano de obra no entrenada, generalmente se cuenta con peones que provienen del campo y que por lo mismo no tienen el adiestramiento adecuado para realizar labores que requieren especialización, dicho proceso de especialización en la construcción se realiza a través de la experiencia lo que provoca que sea muy lento, entonces, la transformación de los peones a una mano de obra especializada no logra satisfacer la demanda lo que provoca la escasez, además, existen tareas que requieren de un adiestramiento especial que no es posible obtener solamente por la experiencia¹⁹.
- El problema de la técnica (procedimientos constructivos) y tecnología (maquinaria, equipo y herramientas) en las empresas es uno de los problemas en los que las condiciones del país afectan de manera determinante, aunque también es justo decir que también en parte es culpa de las empresas constructoras. México ha aportado al mundo entero algunas nuevas experiencias y técnicas en cuanto a métodos constructivos, generado por la necesidad de resolver problemas propios de nuestras condiciones particulares, esto es más notable en el área de mecánica de suelos. Sin embargo la industria de la construcción es una de las industrias en donde la

¹⁴ *Ibid.*; Pág.20

¹⁵ *Ibid.*; Pág.21

¹⁶ *Ibid.*; Pág.21

¹⁷ *Entrevista al Ing. Carlos Suárez Salazar*; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; 9 de diciembre del 2002.

¹⁸ *Cfr. Op. Cit.*; *Tipos y estructuras de las empresas de la construcción*; Pág.22

¹⁹ *Ibid.*; Pág.23

renovación técnica y tecnológica tiene un lugar importante y se podría decir determinante, esta renovación no ha tenido la suficiente velocidad para estar a la altura de los demás países, en la actualidad se siguen usando procedimientos constructivos de hace 20 o 30 años, mientras que en el resto del mundo el empleo de las nuevas técnicas y tecnologías es cada vez mayor, aspecto que les permite tener un mayor rendimiento y un menor costo en la realización del proceso²⁰.

- El proceso de contratación de obra pública presenta problemas a las empresas, a pesar de que la legislación mexicana en materia de obra pública trata de evitar los principales problemas que se gestaron en la industria de la construcción durante la época posterior a la revolución que se refiere al padrínazgo y a las concesiones arbitrarias, estos continúan dándose en la actualidad aunque de una forma más disfrazada, es por ello que se ha generado una especie de monopolio que no hace más que dañar a las demás empresas constructoras y en sí al desarrollo del país mismo²¹.
- Las características propias de la legislación mexicana tanto en materia general como en materia de construcción (marco legal) es punitivo, esto aunado con la situación económica del país provoca que no se fomente en muchos de los casos la inversión privada (ya sea de capitales extranjeros o nacionales) y la innovación técnica y tecnológica, lo anterior termina por dañar más a nuestro país²².
- Otro problema es la situación de varios organismos creados para lograr mejores condiciones en la construcción de obras públicas y privadas, enfocadas desde diversos puntos de vista, organismos como la CMIC, la CTM, y otros sindicatos no terminan de ponerse de acuerdo de que lado están, ya que la mayor parte de las veces solo son trampolines políticos por lo que no apoyan la causa por la cual fueron creados dichos organismos, actualmente con el cambio de gobierno están más confundidos que nunca ya que no saben si alinearse o realmente apoyar la causa que deben²³.

Problemas internos. Este tipo de problemas se refiere a los que se generan dentro de la empresa constructora, o sea que son los que se generan directamente en la organización.

El principal problema de este tipo del cual se generan otros es:

- Problema administrativo: como se ha mencionado, este es el principal problema interno de las empresas constructoras ya que es donde se generan casi la totalidad de los problemas más comunes de las empresas.

Este problema administrativo se genera por la falta de preparación de los elementos administrativos. La preparación de la parte administrativa de la empresa debe de estar enfocada hacia tres vertientes principales, la primera vertiente es la relacionada

²⁰ *Ibid.*; Pág.24

²¹ *Ibid.*; Pág.25

²² Entrevista al Ing. Carlos Suárez Salazar; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; 9 de diciembre del 2002.

²³ *Ibid.*

con los conocimientos administrativos, la segunda vertiente es la relacionada con los conocimientos propios de la actividad que se desempeñe (en este caso construir), y la tercera vertiente es la relacionada con la habilidad conceptual que en otras palabras quiere decir la capacidad de ver a la empresa como un todo²⁴. Debe de tenerse un sólido conocimiento de las tres vertientes para que pueda ser realizada la función de administrar a la empresa constructora de una forma adecuada.

A pesar de lo anterior se presenta en la realidad lo siguiente:

- La mayor parte de las empresas constructoras son creadas por ingenieros, arquitectos o gente relacionada con la construcción que han tenido un amplio desempeño dentro de la industria y que en determinado momento se sienten con la capacidad de crear una nueva empresa constructora, sienten que la experiencia y los contactos que les da el haber trabajado durante tanto tiempo en el medio es suficiente para crear con éxito una empresa, como siempre, lo más fácil es crear a la empresa, lo difícil es mantenerlas funcionando adecuadamente y con las utilidades necesarias para subsistir.
- Es hasta cierto punto común la utilización de un administrador que desconoce las realidades de la industria y por tal motivo no puede realizar una correcta administración de la empresa, esto se genera principalmente por que no ha tenido experiencia en el campo de la construcción y sólo conoce los aspectos administrativos. Además de ello se tiene que muchos administradores piensan que la actividad de la construcción es igual a otras actividades siendo que no es así por lo que cometen errores con consecuencias graves.

Esta realidad apunta sin duda al hecho de que el administrador de la empresa constructora no cuenta con la preparación suficiente para desempeñar esta función²⁵, por lo que es lógico que la empresa tenga problemas y no funcione bien (ya no digamos que funcione óptimamente).

Debido a esa falta de preparación de los elementos administrativos de la empresa constructora es que se genera el problema administrativo, y como consecuencia de este problema se generan muchos más, como por ejemplo:

- Errores en integración del personal técnico y administrativo dentro de la empresa.
- Problemas de exceso de gastos y de personal.
- Problemas de subutilización de recursos (humanos, materiales, económicos, legales, etc.)
- Problemas de falta de la creación adecuada de los sistemas de la empresa.
- Problema de la falta de visión empresarial (no se realizan inversiones por que se piensa que son gastos innecesarios).

Estos problemas cuando son muy evidentes y graves tratan de ser solucionados por la empresa constructora, quien no logra más que implementar paliativos por que no puede reconocer la verdadera causa de los errores.

²⁴ *Cfr. Op. Cit.; Tipos y estructuras de las empresas de la construcción.*; Pág.99

²⁵ *Ibid.*; Pág.37

Como puede observarse, son muchos los problemas que tiene que enfrentar las empresas constructoras, por lo que el presente trabajo pretende ser una herramienta más en la búsqueda de las soluciones más adecuadas para el desarrollo de nuestro país.

1.2 OBRA PÚBLICA

La obra pública es una parte importante en el desarrollo de nuestro país, ya que no sólo proporciona empleos a muchas personas, sino que constituye todo un sistema para el desarrollo de nuestro país.

1.2.1 Obra pública

1.2.1.1 Algunos antecedentes históricos.

Para comenzar con este tema se mencionara que en el entendimiento actual de lo que se trata la obra pública, ésta ha existido en México desde tiempos antiguos, de hecho existen algunos registros de obras públicas desde tiempos precolombinos.

No obstante la existencia ancestral de la obra pública no comienza a ser hasta los años 20's cuando comienza a ser un trampolín para el progreso de nuestro país. Fue durante el gobierno del Presidente Calles cuando comienza esta nueva etapa para la obra pública, ya que ésta comienza a ser enfocada claramente hacia el fomento del desarrollo económico de México, con base en la construcción de una infraestructura económica y social²⁶. La obra pública de ese entonces estaba orientada principalmente hacia la irrigación y comunicación del suelo de nuestro país.

De esa época hasta la actual se ha visto una marcada política de realizar obra pública con el fin de crear la infraestructura necesaria para el desarrollo del país. Cada gobernante ha establecido sus programas en los cuales ha resaltado un determinado sector de la obra pública y es de esta forma que se han creado los puentes, caminos, puertos, hospitales, oficinas que en la actualidad pueden observarse.

La obra pública es entendida por la mayor parte de la población como toda aquella "obra" que puede ver y que ha sido creada con dinero del gobierno, así el ciudadano común identifica las siguientes obras como obra pública.

- Construcción de obras de alcantarillado y agua potable.
- Construcción de oficinas y edificios de gobierno.
- Construcción de parques y zonas de esparcimiento
- Construcción de obras de comunicación (caminos, puentes, túneles, vías férreas, puertos y aeropuertos, etc.)
- Construcción de alumbrado y embanquetado de áreas públicas.

²⁶ Cfr. *Op. Cit.*; *Tipos y estructuras de las empresas de la construcción.*; Pág. 13

Esta percepción general no está del todo errónea, ya que las anteriores obras son parte de la obra pública, sin embargo, como se verá más adelante esta es tan sólo una parte del inmenso campo de la obra pública.

1.2.1.2 Definición de Obra Pública

En principio se determinará lo que se denomina obra pública según nuestra legislación²⁷ vigente y de esta forma enmarcar el universo de la obra pública.

De acuerdo a la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma se debe de entender por Obra Pública a:

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

- I. El mantenimiento y la restauración de bienes muebles incorporados o adheridos a un inmueble, cuando implique modificación al propio inmueble;
- II. Los trabajos de exploración, geotecnia, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros y las que se encuentren en el subsuelo y la plataforma marina;
- III. Los proyectos integrales o llave en mano, en los cuales el contratista se obliga desde el diseño de la obra hasta su terminación total, incluyéndose, cuando se requiera, la transferencia de tecnología;
- IV. Los trabajos de exploración, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas; mejoramiento del suelo y subsuelo; desmontes; extracción y aquellos similares, que tengan por objeto la exploración y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo;
- V. Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos naturales;
- VI. Los trabajos de infraestructura agropecuaria;
- VII. La instalación, montaje, colocación o aplicación, incluyendo las pruebas de operación de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, siempre y cuando dichos bienes sean proporcionados por la convocante al contratista; o bien, cuando incluyan la adquisición y su precio sea menor al de los trabajos que se contraten y
- VIII. Todos aquellos de naturaleza análoga²⁸,”

²⁷ *Vid. Infra.*; tema 1.2.4 legislación

²⁸ *Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002; Limusa; Iera Edic. ; México D.F.; 2002; Pág. 38*

Es importante remarcar que al tipo de obras que se refiere esta ley son las que son generadas por los organismos mencionados en el artículo 1 de esta misma ley.

Se puede observar de los párrafos anteriores que la Obra Pública comprende un gran número de situaciones, desde una simple remodelación o demolición de un bien inmueble ya construido, pasando por los trabajos previos a la construcción de un nuevo bien inmueble, hasta llegar al proyecto y construcción de un nuevo bien inmueble.

El llamado bien inmueble puede ser desde un edificio de oficinas de gobierno, la colocación de banquetas y guarniciones, hasta un megaproyecto como lo es un puente, una autopista o un puerto marítimo.

Si se quisiera dar una interpretación más sencilla de lo que es la Obra Pública se podría decir que es cualquier modificación que se haga sobre un bien inmueble propiedad del gobierno. Lo anterior también toma en cuenta a los trabajos necesarios ya sea previos o posteriores para lograr dicha modificación.

1.2.1.3 Importancia de la Obra Pública.

De la definición misma de lo que es la obra Pública puede vislumbrarse la importancia que tiene ésta. La cantidad de obras que caen dentro de la definición de Obra Pública es inmenso y si sólo nos guiáramos de la cantidad de obra de este tipo sería innegable la importancia de la misma. De hecho existe una percepción común por parte de la población de que la obra pública realiza los proyectos más grandes debido a que son todas aquellas grandes obras que puede ver en su vida. Estas dos percepciones apuntan hacia la importancia que tiene la obra pública en nuestro país.

No puede entenderse el desarrollo de un país sin la obra pública y esto es particularmente cierto en el caso de nuestro país. Muchos analistas piensan que la construcción de obra pública provoca un efecto de multiplicador económico, que el economista Inglés Keynes señalaba como indispensable para mantener una economía de mercado.

La obra pública provoca efectos benéficos dentro de los cuales se encuentran:

- Promueve directamente la expansión de una gran variedad de industrias mediante la generación de infraestructura.
- Genera empleos; de la mano de obra especializada y principalmente de la mano de obra no calificada.
- Aumenta el potencial económico del país a través de sus realizaciones materiales.²⁹

El primer efecto puede observarse claramente en la construcción de una carretera que una dos centros productivos, en principio las industrias directamente relacionadas con la construcción (empresas constructoras, empresas proveedoras de materiales y maquinaria, empresas auxiliares y de servicios, etc.) ven aumentar sus ingresos y si estos ingresos a su vez se invierten en otras actividades comienza a circular la riqueza, con la construcción también se fomenta el comercio entre ambos puntos, comienza a llegar una serie de

²⁹ Cfr. *Op. Cit.; Tipos y estructuras de las empresas de la construcción*; Pág. 16

servicios (privados o públicos) que antes no se tenían y en general se provoca el efecto de multiplicador económico, ya que se abren nuevas posibilidades y oportunidades.

El segundo efecto es palpable ya que la obra pública tiene la gran virtud de absorber una gran cantidad de mano de obra sobretodo la no calificada, esta mano de obra proviene generalmente del campo y por lo tanto no tiene una calificación para realizar otro trabajo, a través de su actividad en la construcción adquiere cierto entrenamiento, aprenden a realizar un oficio y se incorpora a la vida productiva. Con la entrada económica por parte de la mano de obra comienzan a activarse una gran cantidad de industrias, ya que con el dinero que tiene la mano de obra ésta puede comprar diversos productos y servicios, estas industrias a su vez activan otras ramas o industrias por lo que se provoca de nuevo el efecto de multiplicador Keynesiano.

El último efecto se refiere a que pueden aprovecharse de mejor forma las oportunidades existentes y generar nuevas, debido a la creación de infraestructura. Esto se muestra especialmente importante con la creación de tratados de comercio con diversos países. Un país puede aprovechar mejor un tratado de comercio si cuenta con mayor infraestructura, lo anterior se demuestra claramente en el caso del tratado de libre comercio con estados Unidos y Canadá. Por lo tanto si se cuenta con la infraestructura necesaria se aprovecharían de mejor forma las oportunidades y comenzaría de nuevo el fenómeno de multiplicador económico.

Para corroborar la importancia de la obra pública en México se mostrarán algunas cifras importantes relacionadas con la misma.

En principio basta mencionar que el monto de inversión física impulsada (incluye la inversión directa y la inversión indirecta) por el sector público en el año 2003 asciende a \$ **230'763'000'000** lo que demuestra de inicio un crecimiento en la inversión con respecto al año pasado (2002) del 7.1 %, esta cantidad representa el 3.1 % del PIB ³⁰.

La distribución de los recursos se realiza actualmente de la siguiente forma³¹:

- \$ **150'678'000'000** en obras del sector energético (PEMEX, CFE y LFC³²), lo que representa 65.3 % del total
- \$ **16'245'000'000** en obras del sector comunicaciones y transportes (SCT y CAPUFE³³), lo que representa 7 % del total
- \$ **5'560'000'000** en obras de infraestructura hidráulica (CNA³⁴ y otros), lo que representa 2.4 % del total
- \$ **3'032'000'000** en obras del sector salud y seguridad social (ISSSTE, IMSS ³⁵ y otros), lo que representa 1.3 % del total

³⁰ *Presupuesto de egresos de la Federación 2003*; en la Revista Mexicana de la construcción; CMIC; enero 2003; México D.F.; Pág. 20.

³¹ *Ibid.*, Pág. 21

³² PEMEX: Petróleos Mexicanos, CFE: Comisión Federal de Electricidad; LFC: Luz y Fuerza del Centro

³³ SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, CAPUFE: Caminos y Puentes Federales

³⁴ CNA: Comisión Nacional del Agua.

³⁵ ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

- \$ 6'889'000'000 en obras del sector educación, lo que representa 3.0 % del total
- \$ 48'358'000'000 en otras obras, lo que representa 21.0 % del total

Estas cifras se resumen en la figura 1.1.

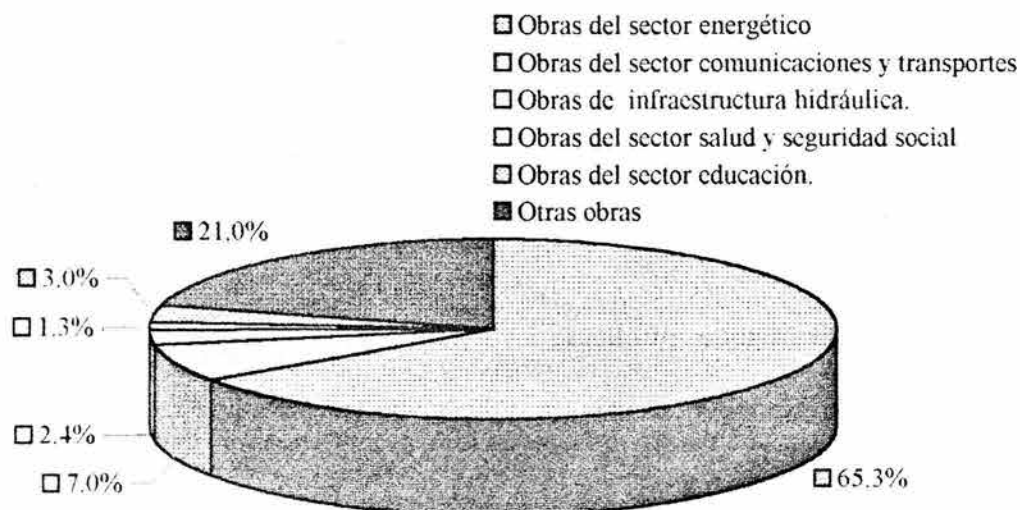


Fig. 1.1 Distribución de recursos en la obra pública

La industria de la construcción genera 11 de cada 100 empleos en nuestro país³⁶, y si recordamos que el 70% del total de la inversión realizada en la industria se debe a la inversión privada se tiene que aproximadamente 8 de cada 100 empleos se generan gracias a la obra. Las cifras anotadas terminan de mostrar la importancia que tiene la obra pública para nuestro país. De esta forma observamos que realizar un estudio que permita realizar un mejor aprovechamiento de la obra pública es más que necesario.

1.2.2 Licitaciones de Obra Pública

1.2.2.1 Algunos antecedentes históricos.

Como ya se vio anteriormente la obra pública “productiva” comenzó a mediados de los años 20’s, pero esto no significó por ningún motivo que la obra pública se hiciera con el estricto apego al artículo 134 de la Constitución³⁷, que establece el método de subasta o concurso para la contratación de obra pública.

En los primeros años del proceso de institucionalización democrática de nuestro país los contratos de obra pública eran otorgados a través de “padrinazgos” y/o a través de concesiones privilegiadas; en otras palabras la obra pública se otorgaba a los generales y otros personajes que habían servido en la revolución mexicana de 1910 como premio a los servicios que habían prestado a la nación. Estos generales a su vez subcontrataban la obra

³⁶ Cfr. *Situación de la Industria de la construcción 2000*; Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción; México D.F.; 2000; Pág. 40

³⁷ Vid. *Infra.*; tema 1.2.4 Legislación

llegando en ocasiones a quedarse con el 20% del monto original y daban un 80% a los contratistas. Ellos se deslindaban de esta forma de la construcción de la obra pública y los contratistas tenían que arreglárselas para terminar la obra.

Con el tiempo esa época pasó y se dio paso a otras formas de realización de obra pública, de esta manera se implementó los concursos o licitaciones públicas para la adjudicación de los contratos y también se generó la legislación que la regía, la idea principal de hacerlo de esa forma era para conseguir las mejores condiciones para el país, como segunda razón se tiene que se implementó esta forma de contratación por que se lograba una mayor transparencia en la designación de la obra, como efecto agregado se tiene que provocaba grandes consecuencias políticas, ya que mostraba a un gobierno decidido y a unos gobernantes responsables.

1.2.2.2 Origen de las licitaciones públicas.

Como se mencionó anteriormente la idea de la licitación pública parte de la Constitución misma y se establece con la idea de obtener las mejores condiciones de realización de la obra pública.

En esta misma legislación vigente (Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con la Misma) se establece en el artículo 26 que existen dos formas de llevar a cabo una obra pública y es por medio de:

- Contrato
- Administración directa

La misma legislación en el artículo 27 establece que los procedimientos de contratación pueden hacerse de tres formas

- Licitación pública
- Invitación a cuando menos tres personas
- Adjudicación directa

También se menciona en el artículo 45 que los tipos de contratos permitidos son tres:

1. Sobre la base de precios unitarios.
2. A precio alzado
3. Mixtos; esto es cuando contenga una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra a precio alzado.

Las disposiciones de la legislación pueden resumirse en el siguiente esquema.



Fig. 1.2 Esquema de las disposiciones de la legislación en materia de precios unitarios

El establecimiento del artículo 28 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con la Misma de que como regla general debe de licitarse las obras públicamente mediante una convocatoria pública, para así obtener las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes, pone de manifiesto la gran importancia que tiene una licitación dentro de la obra pública. De hecho el presupuesto otorgado a cada entidad y dependencia para realizar obra pública se limita de tal forma que se le da preferencia a las licitaciones públicas, esto se logra por medio de la asignación de una cantidad máxima para asignación de obra pública por invitación a cuando menos tres personas y adjudicación directa. En la misma Ley se establece las condiciones que deben de tomarse en cuenta para no realizar una licitación de obra pública y se recalca que esto se realiza bajo responsabilidad de la dependencia, esto se debe a que la obra pública asignada por adjudicación directa o por invitación de cuando menos tres personas puede prestarse a malas interpretaciones.

Las licitaciones de obra pública son muy importantes ya que de ella dependen un gran número de empresas constructoras que tiene como principal fuente de trabajo la construcción de obra pública, la cual obtiene por medio de la licitación de obras públicas.

Puede definirse a la licitación de obra pública de la siguiente forma:

Una licitación de obra pública es aquella que se realiza de forma abierta, esto se lleva a cabo por medio de la publicación de una convocatoria pública en el Diario Oficial de la Federación en donde se da a conocer la oportunidad de presentar propuestas a los interesados en realizar una obra pública o un servicio relacionado con la misma. El interesado en realizar la obra pública (licitante) fija un precio mediante la presentación de su propuesta económica y técnica, en donde se realiza un desglose de los puntos requeridos por la Entidad o Dependencia en la Convocatoria mencionada anteriormente³⁸.

³⁸ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos; *Metodología en el desarrollo de concurso de obra pública federal 2002*;

Es común que en el argot coloquial se use el término de concurso en lugar de licitación de obra pública, la Ley en sí nunca hace mención del término concurso, pero la licitación pública da origen a un concurso entre licitantes, ya que se genera una competencia entre los que aspiran a encargarse de ejecutar la obra pública o prestar un servicio bajo determinadas condiciones, con el fin de que se escoja la propuesta que ofrezca mayores ventajas para el gobierno.

1.2.3 Procedimiento de licitación de obra pública

Se puede dividir el procedimiento de licitación de obra pública de acuerdo a lo señalado en la Ley de Obras Públicas y Servicio Relacionados con las Mismas que de ahora simplemente se le llamará Ley de la siguiente manera.

- I. Inicio de la licitación
 - Convocatoria
 - Bases de licitación
 - Visita de obra
 - Junta de aclaraciones
- II. Desarrollo de la licitación
 - Fase I
 - Fase II
 - Fase III

1.2.3.1 Inicio de la licitación

En esta parte de la licitación enunciamos los pasos iniciales de una licitación en las cuales la dependencia o entidad da a conocer a los interesados la información necesaria para que estos puedan integrar adecuadamente sus propuestas.

Convocatoria

La licitación de obra pública comienza con la publicación de la convocatoria por parte de la Entidad o Dependencia en el Diario Oficial de la Federación³⁹. La convocatoria tiene como finalidad dar a conocer la oportunidad a los interesados en realizar una obra pública y proporciona información importante de cómo se puede participar en dicha licitación. Los requisitos que debe de contener como mínimo la convocatoria son señalados en el artículo 31 de la Ley.

Bases de licitación.

La Ley señala en su artículo 33 que las bases de licitación que emitan las Dependencias y Entidades para las licitaciones públicas se pondrán a disposición de los interesados tanto en

Limusa; 1era Edic. ; México D.F.; 2002; Pág. 16

³⁹ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos; *Op. Cit. Metodología en el desarrollo de concurso de obra pública federal 2002*; Pág. 54

el domicilio señalado como en los medios de difusión electrónico que disponga la SECODAM⁴⁰, a partir del día de publicación de la convocatoria y hasta el sexto día natural previo al acto de presentación de las propuestas⁴¹. Estas bases de licitación establecen las reglas que deben de cumplirse para que los interesados puedan participar en la licitación de obra pública. El mismo artículo 33 de la Ley establece cual es la información mínima que debe de contener las bases de licitación. Las bases pueden ser otorgadas a los interesados en forma gratuita, o bien su costo estará en función de los gastos que la convocante haya realizado por concepto de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y la reproducción de los documentos que integran las bases.

Visita de obra

La visita de obra se establece en el artículo 21 de el Reglamento de la Ley, esta es optativa, o sea, el interesado y sus auxiliares pueden acudir o no al lugar en donde serán realizados los trabajos en la fecha señalada, pero los interesados deben de presentar un escrito en el cual señalen que conocen el sitio de realización de los trabajos y sus condiciones ambientales, el desconocimiento del sitio no justificará que se hagan modificaciones al modelo de contrato⁴².

La visita de obra se establece para mostrar a los interesados las condiciones reales del lugar en donde se va a realizar la obra con el fin de que se pueda considerar adecuadamente dichas condiciones en las propuestas. En caso de que el o los interesados adquirieran las bases con posterioridad a la fecha establecida de la visita de obra, se les podrá permitir el acceso al sitio de realización de los trabajos, previa solicitud realizada 24 horas antes a la conclusión del periodo de venta de las bases.

Junta de aclaraciones

El reglamento de la Ley establece en su artículo 22 que puede realizarse una reunión entre los interesados y la convocante, a la cual llama junta de aclaraciones, esto con el fin de aclarar las posibles dudas que los interesados tengan en relación a las bases, anexos, cláusulas de contrato y la visita al sitio de realización de los trabajos y de esta forma poder establecer de forma clara las condiciones de los trabajos. Por obviedad, la junta de aclaraciones debe de ser realizada después de la visita de obra, las dependencias y entidades pueden celebrar tantas juntas como sean necesarias.

Las modificaciones que se hagan a las bases, anexos y cláusulas del contrato, derivada de la junta de aclaraciones, serán ponderadas por la convocante, para posteriormente ser proporcionados a los licitantes y consideradas como parte integrante de las propias bases de licitación.

⁴⁰ SECODAM: Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo; actualmente Secretaría de la Función Pública

⁴¹ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos; *Op. Cit. Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002*; Pág. 47

⁴² *Ibid.*; Pág. 81

En toda junta de aclaraciones realizada debe de levantarse un acta en donde consten todas las modificaciones dadas a conocer por la convocante, las preguntas de los interesados y las respuestas de la convocante. Deberá de ser firmada por todos los asistentes a la junta de aclaraciones y se entregará una copia a cada uno de ellos; la convocante tiene la obligación de poner a disposición de los ausentes interesados que hayan adquirido las bases, las actas realizadas, o en su caso hacer la publicación del aviso. La convocante deberá responder a las preguntas adicionales realizadas con posterioridad a las juntas de aclaraciones por parte de los interesados y deberá hacerlo antes de que termine el último día de la venta de las bases.

1.2.3.2 Desarrollo de la licitación

Toda esta etapa comienza cuando se reciben las propuestas de los interesados por parte de la convocante, en este momento los interesados se transforman en licitantes. Las fases de esta etapa se refieren propiamente al acto de presentación y apertura de proposiciones o propuestas por parte de los licitantes de acuerdo a lo indicado en la convocatoria. El acto será presidido por el servidor público designado por la convocante; quien es la única persona facultada para aceptar o desechar propuestas y en general, para tomar toda decisión durante la realización del acto, debiendo estar presente durante todo su desarrollo, lo anterior queda establecido en el artículo 30 del Reglamento de la Ley⁴³.

Los licitantes deben de tomar en cuenta para la integración de las propuestas las bases de licitación, así como las aclaraciones y modificaciones pertinentes. Como establece la Ley en su artículo 36, las propuestas deben de ser presentadas en dos sobres cerrados e identificados en la parte exterior que contendrán por separado la propuesta técnica y la propuesta económica⁴⁴.

Es importante que se recalque que el Reglamento de la Ley estipula en su artículo 29 que los licitantes son los únicos responsables de que sus propuestas sean entregadas a tiempo y en la forma correcta en el acto de presentación y apertura de las proposiciones. Además en el artículo 31 del Reglamento de la Ley, se establece que las dependencias y entidades se abstendrán de recibir cualquier propuesta que se presente después de la fecha y hora establecida en las bases.

Fase I - Existencia legal

El artículo 24 del Reglamento de la Ley esta estipulada esta fase, además, en las bases de licitación deben de establecerse los documentos adicionales que debe de presentar el licitante a fin de mostrar su existencia legal y las facultades de su representante, el licitante ganador deberá de presentar para su cotejo original o copia certificada de dichos documentos para suscribir el contrato correspondiente.

Los documentos adicionales a las propuestas técnicas y económicas que las dependencias o entidades deberán solicitar como mínimos a los licitantes están estipuladas en el artículo 24

⁴³ *Ibid.*; Pág. 86

⁴⁴ *Ibid.*; Pág. 49

del Reglamento de la Ley, lo anterior se realiza como ya se mencionó para verificar que la persona cumple con los requisitos legales necesarios; sin perjuicio del análisis detallado de la propuesta. Además, en el artículo 36 de la Ley se estipula que la documentación distinta a las propuestas podrán ser entregadas a elección del licitante dentro o fuera del sobre que contenga a la propuesta técnica.

En esta fase se revisa que todos los licitantes presenten la totalidad de los documentos adicionales solicitados por la dependencia o entidad, los licitantes, además se revisan los documentos de tal forma que las dependencias y entidades tengan los elementos necesarios para determinar la solvencia de las condiciones legales de los licitantes, los licitantes que omitieran algún documento solicitado o que a criterio de la dependencia no sean solventes legalmente serán desechados.

Fase II- Apertura de la propuesta técnica

Una vez que se han revisado los documentos adicionales de los licitantes, se procede a la apertura de la propuesta técnica, se establece en la Ley y en su Reglamento que cada propuesta debe de ser analizada en dos formas una cuantitativa y la otra cualitativa. Primero se revisará a los licitantes que se encuentren presentes y después a los que hubieran enviado sus propuestas por servicio postal, de mensajería o medios remotos de comunicación

En la revisión cuantitativa para la recepción de las propuestas sólo bastará con la presentación de los documentos, sin entrar a la revisión del contenido, en otras palabras, en esta revisión se verificará que los licitantes cumplan con todos los documentos solicitados en las bases. Los documentos que como mínimo deben de ser solicitados por las dependencias o entidades se establecen en el artículo 26 del Reglamento de la Ley. Las propuestas que hubieran omitido alguno de los documentos solicitados serán desechados.

Al concluir con esta revisión se levantará un acta en donde se hará constar las propuestas técnicas aceptadas para su análisis, así como las que fueron desechados y las causas que lo motivaron; el acta será firmada por los asistentes. Además de lo anterior cuando menos un licitante y dos servidores públicos rubricarán las partes de la propuesta técnica que previamente haya determinado la convocante así como todos los sobres cerrados de las propuestas económicas (aunque hayan sido desechados)⁴⁵.

En la revisión cualitativa debe de estudiarse detalladamente las propuestas presentadas a efecto de que las dependencias y entidades tengan los elementos necesarios para determinar la solvencia de las condiciones técnicas requeridas. Los criterios que como mínimo deben de ser tomados en cuenta por las dependencias o entidades en la revisión cualitativa de la propuesta técnica se establecen en el artículo 36 del Reglamento de la Ley. Las propuestas que ha juicio de la dependencia o entidad presentarán errores en la parte técnica serán desechadas

⁴⁵ *Ibid.*; Pág. 50

Al término de esta revisión la convocante deberá dar a conocer el resultado a los licitantes de la siguiente etapa; previo a la apertura de las propuestas económicas.⁴⁶

Fase III- Apertura de la propuesta económica

Una vez que se conoce el resultado técnico, se procederá con la apertura de las propuestas económicas que no fueron desechadas. De la misma forma que en la propuesta técnica, la propuesta económica se revisa tanto cuantitativa como cualitativamente.

En la revisión cuantitativa de la misma forma que en la propuesta técnica para la recepción de las propuestas sólo bastará con la presentación de los documentos solicitados por la dependencia o entidad, sin entrar a la revisión del contenido, en otras palabras, en esta revisión se verificará que los licitantes cumplan con todos los documentos solicitados en las bases. Los documentos que como mínimo deben de ser solicitados por las dependencias o entidades se establecen en el artículo 27 del Reglamento de la Ley. Las propuestas que hubieran omitido alguno de los documentos solicitados en las bases serán desechadas, acto seguido se dará lectura al importe total de todas aquellas propuestas que no hayan sido desechadas. Por lo menos un licitante y dos servidores públicos presentes rubricarán el catálogo de conceptos, en el que se consignen los precios y el importe total de los trabajos objeto de la licitación⁴⁷. Se señalará lugar, en que se dará a conocer el fallo de la licitación; esta fecha deberá quedar comprendida dentro los cuarenta días naturales siguientes a la fecha de inicio de la primera etapa, y podrá diferirse hasta veinte días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente para el fallo.

Al concluir con esta revisión se levantará un acta en donde se hará constar el resultado de las revisiones a las propuestas técnicas, las propuestas económicas aceptadas para su revisión cualitativa, sus importes, así como las propuestas que hayan sido desechadas y las causas que los motivaron, el acta deberá ser firmada por los licitantes y se les pondrá a su disposición o se les entregará copia.

En la revisión cualitativa debe de estudiarse detalladamente las propuestas presentadas a efecto de que las dependencias y entidades tengan los elementos necesarios para determinar la solvencia de las condiciones económicas requeridas. Los criterios que como mínimo deben de ser tomados en cuenta por las dependencias o entidades en la revisión cualitativa de la propuesta económica se establecen en el artículo 37 del Reglamento de la Ley. Las propuestas que a juicio de la dependencia o entidad presentarán errores en la parte técnica serán desechadas.

Una vez terminada esta última revisión, el contrato se adjudicará de entre los licitantes, a aquel cuya propuesta resulte solvente por que reúne, conforme a los criterios de adjudicación establecidos en las bases de licitación, las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante y que garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas. La convocante emitirá un dictamen que

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ *Ibid.*

servirá como base para el fallo. Finalmente en junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación.

1.2.4 Legislación

En este apartado se hablará de la legislación vigente que intervienen en la licitación de obras públicas en los Estados Unidos Mexicanos que se realiza bajo el sistema de precios unitarios, para dar el marco legal que debe de tomarse en cuenta en la realización de este trabajo.

1.2.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En principio debemos de tomar en cuenta la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual emanan las demás leyes.

Para el caso de la obra pública hay que prestar atención al artículo 134 que dice:

“Artículo 134.- Los recursos económicos de que dispongan el Gobierno Federal y el Gobierno del Distrito Federal, así como sus respectivas administraciones públicas paraestatales, se administrarán con eficiencia, eficacia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.

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

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

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

Los servidores públicos serán responsables del cumplimiento de estas bases en los términos del Título Cuarto de esta Constitución.”⁴⁸

⁴⁸ *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*; Anaya; 1era edic.; México D.F.; 1998; Pág. 154

El artículo anterior genera la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas que establecen las condiciones en las cuales debe de realizarse la obra pública.

1.2.4.2 Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas

La ley que se encuentra vigente es la **Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000.**

Esta Ley tiene como finalidad principal el establecimiento de las disposiciones que establece el Estado y que deben de adoptarse con el fin de llevar a cabo una Obra Pública y/o algún Servicio Relacionado con la Misma.⁴⁹

La ley esta dividida en ocho títulos los cuales se mencionan a continuación:

- El título primero: se refiere a las disposiciones generales.
- El título segundo: se refiere a la Planeación, Programación y Presupuestación.
- El título tercero: se refiere a la los Procedimientos de Contratación.
- El título cuarto: se refiere a los contratos.
- El título quinto: se refiere a la Administración Directa.
- El título sexto: se refiere a la Información y Verificación.
- El título séptimo: se refiere a las Infracciones y Sanciones.
- El título octavo: se refiere a las Inconformidades y del Procedimiento de Conciliación.

Esta misma Ley cuenta en la actualidad con cinco artículos transitorios.

1.2.4.3 Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas

El reglamento que se encuentra vigente es la **Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto del 2001.**

Este Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas tiene como finalidad principal el establecimiento de las disposiciones en forma detallada que propician el oportuno y estricto cumplimiento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

El Reglamento esta dividido en cinco títulos los cuales se mencionan a continuación:

- El título primero: se refiere a las disposiciones generales.
- El título segundo: se refiere a la Planeación, Programación y Presupuestación.
- El título tercero: se refiere a las Obras y Servicios por Contrato
- El título cuarto: se refiere a la Administración Directa
- El título quinto: se refiere a las Sanciones, Inconformidades y Conciliación.

⁴⁹ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; *Op. Cit. Metodología en el desarrollo de concurso de obra pública federal 2002*; Pág. 18

Este Reglamento cuenta con siete artículos transitorios.

1.2.4.4 Ley Federal del Trabajo

Como sabemos la Ley Federal del Trabajo emana del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y representa uno de los mayores logros que en materia de derecho de los trabajadores se ha realizado en nuestro país, en esta ley se dan todas las consideraciones y lineamientos que el patrón y el trabajador deben de cumplir, también muestra los derechos y obligaciones de cada una de las partes así como también los procedimientos que deben de seguirse en caso de inconformidad de alguna de las partes. Por lo tanto esta ley incumbe a cualquier persona que mantenga una relación de trabajo, el sector de la construcción no es la excepción y se usa esta ley en cada uno de los lineamientos correspondientes.

La Ley esta dividida en dieciséis títulos los cuales se mencionan a continuación:

- El título primero: se refiere a los principios generales.
- El título segundo: se refiere a las Relaciones Individuales de Trabajo.
- El título tercero: se refiere a las Condiciones de Trabajo
- El título cuarto: se refiere a los Derechos y Obligaciones de lo Trabajadores y de los Patrones
- El título quinto: se refiere a el Trabajo de las Mujeres
- El título quinto bis : se refiere a el Trabajo de los Menores.
- El título sexto: se refiere a los Trabajos Especiales.
- El título séptimo: se refiere a las Relaciones Colectivas de Trabajo
- El título octavo: se refiere a las Huelgas
- El título noveno: se refiere a los Riesgos de Trabajo
- El título décimo: se refiere a la Preinscripción
- El título once: se refiere a las Autoridades del Trabajo y Servicios Sociales
- El título doce: se refiere a el Personal Jurídico de las Juntas de Conciliación y Arbitraje.
- El título trece: se refiere a los Representantes de los Trabajadores y de los Patrones
- El título catorce: se refiere a el Derecho Procesal del Trabajo.
- El título quince: se refiere a los Procedimientos de Ejecución
- El título dieciséis: se refiere a las Responsabilidades y Sanciones.

A pesar de que esta ley tiene una amplia aplicación en el ramo de la construcción, sólo nos enfocaremos en la incidencia que tiene en la integración de los precios unitarios. Esta es una de las Leyes principales en la integración de los precios unitarios ya que afecta en gran medida el cálculo del precio de la mano de obra, lo anterior se debe a que La Ley Federal del Trabajo otorga una serie de prestaciones para los trabajadores y que deben de otorgarse sin excepción, dichas prestaciones repercuten en el costo final de la mano de obra y debe de considerarse adecuadamente si es que el constructor no quiere absorber dichos costos.

Dentro de las prestaciones más importantes que esta Ley hace están:

- Prima vacacional
- Aguinaldo
- Días de descanso obligatorio

Los dos aspectos anteriores generalmente se toman en cuenta mediante la colocación del llamado “factor del salario diario integrado” el cual toma en cuenta la naturaleza de la mano de obra directa (temporalidad) en el sector de la construcción.

1.2.4.5 Ley del IMSS

Esta ley es importante para la industria de la construcción debido a que interviene de forma cotidiana en el actuar de las empresas del sector, esto se debe a que esta ley es la encargada de regular las condiciones, prestaciones, situaciones mínimas en las cuales los trabajadores deben estar, para proporcionarle la seguridad necesaria en el desempeño de su trabajo.

La ley del Seguro Social como comúnmente se le conoce a esta Ley, también debe de tomarse en cuenta en la integración de los precios unitarios en la licitación de una obra pública, debe de tomarse en cuenta cuando se realiza el cálculo del costo de la mano de obra mediante la aplicación de porcentajes que esta Ley establece y que se aplican a el salario del trabajador y que deben de imputarse al patrón o al trabajador según sea el caso.

Esta ley es una de las que mayor número de modificaciones sufre y la que provoca un mayor número de errores en el cálculo del costo de la mano de obra, por lo tanto es importante que los integradores de los precios unitarios conozcan esta Ley, al menos en la parte concerniente a las cuotas y a la forma de aplicarlas, ya que el hacerlo de forma errónea provoca que existan errores en la propuesta que se entrega y por consiguiente que la empresa sea descalificada.

1.2.4.6 Ley del INFONAVIT

Esta ley tiene como principal función la regulación de los recursos que se recaudan con el fin de proporcionarles una vivienda digna a los trabajadores.

Esta ley al igual que las dos anteriores tiene una gran incidencia en la integración de los costos de la mano de obra. La incidencia se provoca al igual que en la Ley del Seguro Social por medio de una cuota, cuota que el patrón debe de proporcionar a el organismo encargado de administrar (INFONAVIT) los fondos recaudados.

Esta ley en lo que se refiere a la intervención que tiene en la integración de los costos de la mano de obra es menos complicada que la del Seguro Social, pero a pesar de ello debe de prestarse especial cuidado en la aplicación de las cuotas.

1.3 PRECIOS UNITARIOS

Como se mencionó anteriormente, los precios unitarios son parte importante dentro de este trabajo, por lo que deben de analizarse de una forma meticulosa y con apego a la legislación que es la que enmarca todo este trabajo.

1.3.1 Conceptos Básicos

1.3.1.1 Origen e importancia de los precios unitarios

La cotización o presupuestación puede entenderse como el proceso mediante el cual una organización productiva (comúnmente llamado productor pudiendo ser una persona, empresa, corporación, etc.) propone un valor (lo que comúnmente se llama presupuesto) por la prestación de un determinado servicio o la fabricación, manipulación, etc. de determinado producto, en condiciones definidas y en un tiempo determinado.

El proceso de presupuestación forma parte importante de la vida diaria de muchas empresas y personas, ya que desde que se creó una diversificación de trabajos y una diversidad de opciones fue necesario por parte de los consumidores preguntar el precio de un determinado bien producido o servido por un determinado productor y comparar el precio ofrecido por otro productor. Lo anterior provocó que entre los diversos productores existiera una mayor competencia y por lo tanto un mayor desarrollo de nuevas tecnologías, procesos, sistemas, etc. La industria de la construcción no podía ser la excepción a este hecho, en nuestro país es muy común que a las empresas constructoras le sean solicitados presupuestos para la realización de determinada obra tanto de la iniciativa pública como de la privada. En las licitaciones de obra pública los presupuestos son llamados propuestas.

Las formas más comunes en que la iniciativa pública y privada piden que les sean presentados los presupuestos por parte de las empresas constructoras son:

- A precio alzado. En esta forma de presentación del presupuesto la empresa establece un precio fijo por cada actividad que vaya a realizar para terminar la obra y un precio global por la totalidad de la obra, se le pagará a la empresa hasta que haya terminado con la totalidad de los trabajos en el tiempo estipulado, este tipo de presupuestos son solicitados en su mayoría por la iniciativa pública y en general por la empresa paraestatal PEMEX, el monto de la obra que es asignada bajo este sistema es del 40% de la obra pública realizada.
- Por medio de precios unitarios. Esta forma de presentación del presupuesto es solicitado por las demás dependencias y/o entidades del gobierno diferentes de PEMEX, el monto de la obra asignada bajo este sistema representa el 60% del total de la obra pública realizada, este sistema es solicitado prácticamente por el 100% de la obra realizada por la iniciativa privada, en este sistema la empresa presenta un precio por cada unidad técnica de estructura que necesite realizar para terminar la obra.
- Mixtos. Este sistema combina los aspectos de un presupuesto por medio de precios unitarios y a precio razón. La mayor parte de los presupuestos solicitados de esta forma son realizados por la iniciativa pública, PEMEX principalmente.

Del esquema anterior puede vislumbrarse la importancia que tienen los precios unitarios para la realización de obra (tanto pública como privada), además de que, como se ha indicado anteriormente, es uno de los tres sistemas que propone la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con la Misma para licitar obra pública, es por tanto necesario que se

den algunas consideraciones de conceptos y elementos importantes para un correcto entendimiento del presente y posteriores temas. La definición que proporciona la Ley de Obras Pública y Servicios Relacionados con la Misma de lo que es un precio unitario es:

“Artículo 154.- Para los efectos de la Ley y este Reglamento, se considerará como precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad”⁵⁰

También es importante diferenciar los términos de precio y costo, esto se logrará con la definición de lo que se trata cada uno de esos elementos.

Precio: es el valor que el productor de un determinado producto le coloca para venderlo.

Costo: es el valor que tiene para el consumidor el adquirir un determinado producto.

Como podemos observar existe una importante diferencia en los dos términos anteriores, mientras que el valor que le coloca el productor a un producto es para él mismo precio, para el consumidor es costo, así, para unos resulta costo y para otros precio.

El sistema de presupuestación por medio de precios unitario toma en cuenta cada uno de los elementos que intervienen en la fabricación y realización de un determinado producto, determinar su costo y finalmente proponer un precio. Este método es más eficaz mientras mayor sea el número de elementos que intervienen en los procesos, actualmente es usado por varias industrias como los son la industria de la transformación, la industria manufacturera, las industria textil, la industria de la construcción y en general es usada por otro tipo de industrias en donde los elementos que forman parte de los costos son muy variados y complejos.

Este método de presupuestación fue utilizado en forma predominante a principio de los años 50's⁵¹, pero no es hasta la publicación del 4 de enero de 1996 en el Diario Oficial de la Federación de la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas cuando comienzan a establecerse las bases y normas, así como los criterios cualitativos para la adjudicación de los contratos. Por medio de esta ley se establece un padrón de contratistas del Gobierno Federal, se establece además que todos los contratos se celebren sobre la base de precios unitarios, se instituye un sistema de vigilancia e inspección en todas las obras públicas y finalmente, se establece algo por demás importante, se crea una Comisión Técnica Consultiva de Contratos y Obras Públicas que recomienda las bases, normas generales y criterios para la integración de los precios unitarios a los que se sujetarán la contratación y ejecución de obras públicas⁵².

⁵⁰ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; *Op. Cit. Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002*; Pág. 115

⁵¹ Cfr. *Op. Cit.; Tipos y estructuras de las empresas de la construcción*; Pág. 39

⁵² *Ibid.*; Pág. 25

1.3.1.2 Ventajas y desventajas de los precios unitarios

En esta parte se pretende recalcar las principales ventajas y desventajas que ofrece este sistema de presupuestación en la licitación de obra, en principio no hay que olvidar la razón por la cual es implantado este sistema de presupuestación dentro de la legislación vigente el cual proviene de la constitución misma como se vio en la parte correspondiente y esa razón es la contratación de obra pública, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

De esa idea general sale la principal ventaja real que presenta este sistema y es que permite realizar al cliente (ya sea el Estado o un particular) una evaluación en una forma más sencilla de los diversos elementos que conforman cada uno de los precios unitarios, permite verificar la experiencia y capacidad técnica que tienen los constructores con respecto al elemento presupuestado, permite una mejor comparación entre precios de los elementos que conformarán la obra y de esta forma permite realizar una comparación con parámetros más sencillos entre las propuestas presentadas para finalmente realizar la selección de la propuesta más adecuada a los intereses del cliente. También permite un sistema de competencia más claro y limpio el cual, mediante el desglose que representan los precios unitarios que permite por una parte evaluar los aspectos técnicos que determinan la capacidad y las diversas consideraciones de cada uno de los constructores y por el otro permite revisar los aspectos económicos que permitan aquilatar la economía de la obra. Otra ventaja igual de importante es que el licitante al presentar sus precios de una forma desglosada, con el procedimiento adecuado puede realizar los ajustes de costos de una forma más sencilla.

Una ventaja que presenta este sistema de presupuestación que podemos decir se encuentra al margen de la legislación misma, es la versatilidad que tiene en la integración de los elementos, con lo anterior se quiere decir que este sistema se adapta a la forma de trabajar del organismo que presenta su presupuesto. Por ejemplo, muchos constructores consideran el flete de los materiales dentro del precio mismo del material y otros lo consideran dentro de los indirectos de campo.

En la parte concerniente a las desventajas nos encontramos primero a la complejidad que presenta este sistema, este aspecto debido a su importancia y delicadeza será presentado más adelante. Continuando con las desventajas una de las más importantes es la variación que existe entre las propuestas, ya que ocurre que en ocasiones la propuesta más baja y la más alta presentan variaciones muy grandes llegando en ocasiones a ser el doble de la proposición de menor monto, este en si no es el problema sino que en teoría, al usar este sistema de cotización estas variaciones tan grandes no debieran de existir porque existe una homogeneidad entre los métodos de construcción. Este fenómeno parece apuntar a dos situaciones, en primera que las dependencias y/o entidades no son lo suficientemente claras al definir el concepto de obra a utilizar y en segunda que el criterio establecido por parte de los constructores para integrar sus precios unitarios no es el adecuado, la experiencia de la industria ha demostrado que es un poco de ambos casos.

Otro problema que está relacionado con el anterior es, que para realizar una licitación

pública por medio de precios unitarios es necesario que se tengan los proyectos y especificaciones completas a fin de que los licitantes tengan una idea más clara de lo que se trata la obra y de esta forma poder presentar propuestas más reales, esto no ocurre en la realidad debido a que en la mayoría de los casos la construcción de obra se debe más a cuestiones políticas que técnicas y por lo tanto se obliga a las dependencias o entidades a terminar una determinada obra en un plazo políticamente establecido, en la mayoría de los casos esos plazos son insuficientes para realizar la obra adecuadamente por lo que las dependencias se ven en la necesidad de eliminar algunos pasos.

1.3.1.3 Complejidad de los precios unitarios

Con la palabra complejidad se quiere dar a entender las dificultades que presenta esta forma de presentación de los presupuestos, el problema de la complejidad de la integración adecuada de los precios unitarios será atendido en dos aspectos.

Complejidad técnica de los precios unitarios

Cualquier forma de presentación de un presupuesto presenta su problemática particular en cuanto a la integración de los elementos de la cotización misma, en el caso de la presupuestación por medio de precios unitarios existen algunos aspectos que pueden ser considerados como complejos.

El principal problema se presenta en el manejo del concepto mismo de los precios unitarios, el cual implica realizar en muchos de los casos consideraciones de tipo general, como suponer que cada una de las unidades de elementos que se fabricarán seguirán un mismo procedimiento o que llevarán la misma cantidad de materia prima, lo cual en la inmensa mayoría de los casos no ocurre así en la realidad, por lo tanto, el que presenta su presupuesto mediante este sistema, realiza consideraciones propias dentro de cada uno de los precios unitarios. Lo anterior implica que el organismo que presenta el presupuesto debe de tener un amplio conocimiento (experiencia) del elemento que está presupuestando, en muchas de las ocasiones, organismos que no tiene la suficiente experiencia presentan presupuestos irreales por no saber que elementos deben de considerarse en la integración de los precios unitarios.

La experiencia por si sola no es suficiente si se quiere presentar un presupuesto adecuado por medio de este sistema. La integración de los precios unitarios requiere de gente capacitada en esta área ya que se hace uso de un gran número de fórmulas, se hacen cálculos avanzados, se realizan ajustes, se retroalimenta la información, etc., para el final obtener el presupuesto que se desea, debido a lo anterior, se evidencia la necesidad de la colaboración de mucha gente especialista en la materia de integración de los precios unitarios.

El cálculo de un presupuesto implica el manejo de números, cifras, factores, etc., que hacen la elaboración del mismo más tardado, lo anterior se agrava con este sistema de presupuestación ya que es un sistema que presenta la característica de que el resultado final (el presupuesto) depende de muchas operaciones anteriores, por lo que si una operación inicial no es llevada a cabo correctamente esta afectará a las posteriores y se producirá un

error en cadena y que puede llegar a convertirse en un error muy grave que será muy difícil de corregir y si este no es detectado a tiempo puede provocar fracasos completos del presupuesto.

Otro problema lo representa la integración adecuada de cada uno de los costos, dependiendo el tipo de obra que se trate es la forma como debe de integrarse cada uno de los elementos. Como se verá posteriormente, son muchos los elementos que conforman un precio unitario en la construcción⁵³, por lo que son muchos los elementos que deben de tomarse en cuenta.

Complejidad de los precios unitarios de acuerdo a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con la Misma y su Reglamento

Aunado a las dificultades técnicas inherentes a la integración de los diversos elementos de un precio unitario, la legislación vigente en nuestro país con respecto a la licitación de obras públicas agrega más problemas a la integración de los precios unitarios en un presupuesto. El presente trabajo no pretende ser un compendio de los problemas adicionales que genera la legislación a la licitación de obras, simplemente mencionará los principales problemas que genera la legislación vigente en la integración de los precios unitarios de acuerdo a las diversas experiencias de los constructores en nuestro país.

Eliminación de las llantas en el precio de adquisición de la maquinaria en el cálculo de los costos horarios de maquinaria y equipo. Lo anterior representa un absurdo para determinados elementos de la construcción como es el caso específico de la revoladora para concreto, si bien esta medida es tomada con el fin de tomar en cuenta el desgaste que sufren las llantas en la operación del equipo, en el caso de la revoladora, al ser las llantas utilizadas por cortos periodos de tiempo estos no sufren de un desgaste significativo lo que provoca que el costo de las llantas no llegue a recuperarse nunca por la vía del consumo, por lo que debiera considerarse como parte del costo de adquisición y de esta manera obtener la recuperación del costo por las llantas.

Utilización de una sola tasa de interés en el cálculo del financiamiento. Lo anterior además de ser una consideración irreal puede provocar pérdidas al constructor. Esto se produce debido a que la legislación establece que debe de utilizarse una sola tasa en el cálculo del factor de financiamiento, siendo que en la realidad al llevar el dinero ante una entidad bancaria esta nos ofrece una tasa de interés diferente (llamada tasa pasiva) a la que nos cobra por el préstamo de dinero (llamada tasa activa), por lo que existen dos tasas y no una sola. La consideración de una sola tasa provoca que al momento de calcularse el factor de financiamiento se haga un cálculo que no esta de acuerdo con la realidad y se tengan pérdidas ya que se calcula un financiamiento inferior al que ocurre en la realidad por lo que el constructor al no estar conciente de ello absorbe el costo. Para no tener la pérdida mencionada debe de realizarse el ajuste o consideración pertinente para quedar de acuerdo a la realidad del financiamiento.

⁵³ Vid. *Infra.*; Tema 1.3.2 Elementos de un precio unitario

El reglamento de la ley, establece las fórmulas que deberán de utilizarse para la integración de los precios unitarios, pero comete errores que pueden confundir al licitante ya que él por lógica utiliza la fórmula correcta para calcular los elementos y la ley establece otra y es allí donde sobrevienen los problemas, estos errores pueden observarse en el artículo 166 del reglamento en donde se establece una fórmula para calcular el costo por inversión en el equipo y en el artículo 167 del mismo en donde se establece la fórmula para calcular el costo por seguro.

1.3.2 Elementos de un precio unitario

La figura 1.3 nos ayudará a comprender los componentes elementales de los precios unitarios. Se observa en el esquema que el precio unitario está compuesto por el precio unitario a costo directo y por el factor de sobre costo.

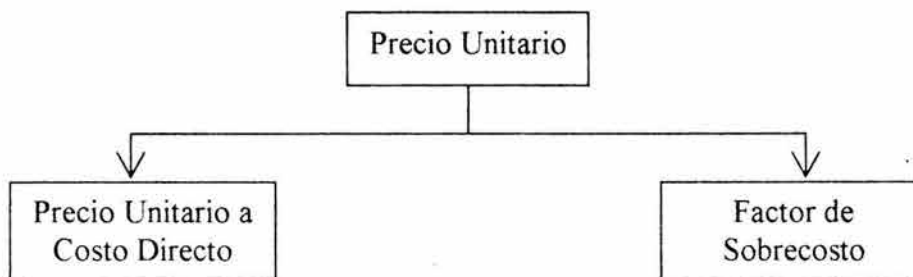


Fig. 1.3 Componentes elementales de los precios unitarios

1.3.2.1 Precio unitario a costo directo.

Para entender mejor este concepto es necesario saber a que se refiere el término de costo directo:

“Costo directo: Aquellos gastos que tienen una aplicación a un producto determinado⁵⁴”

Para la construcción, esta definición se ajusta a:

“**Definición de costo directo:** Es la suma del material, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo⁵⁵”

En pocas palabras, se trata del costo total de cada uno de los elementos que necesitaremos consumir directamente para realizar un proceso productivo determinado en un tiempo y condiciones especificadas. Es muy importante la palabra directamente ya que nos indica que son los elementos que consumiremos no tomando en cuenta situaciones ajenas al proceso mismo de realización. Entonces podemos definir el término en cuestión como el

⁵⁴ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos; *Costo y tiempo en edificación*; Limusa; 3era Edic.; México D.F.; 2002; Pág. 24

⁵⁵ *Ibid.*; Pág. 25

precio que presenta el contratista por la realización de un proceso productivo tomando en cuenta sólo los costos de los elementos que intervienen en su realización de una forma directa.

La figura 1.4 muestra en una forma esquemática la forma de como está compuesto el precio unitario a costo directo:

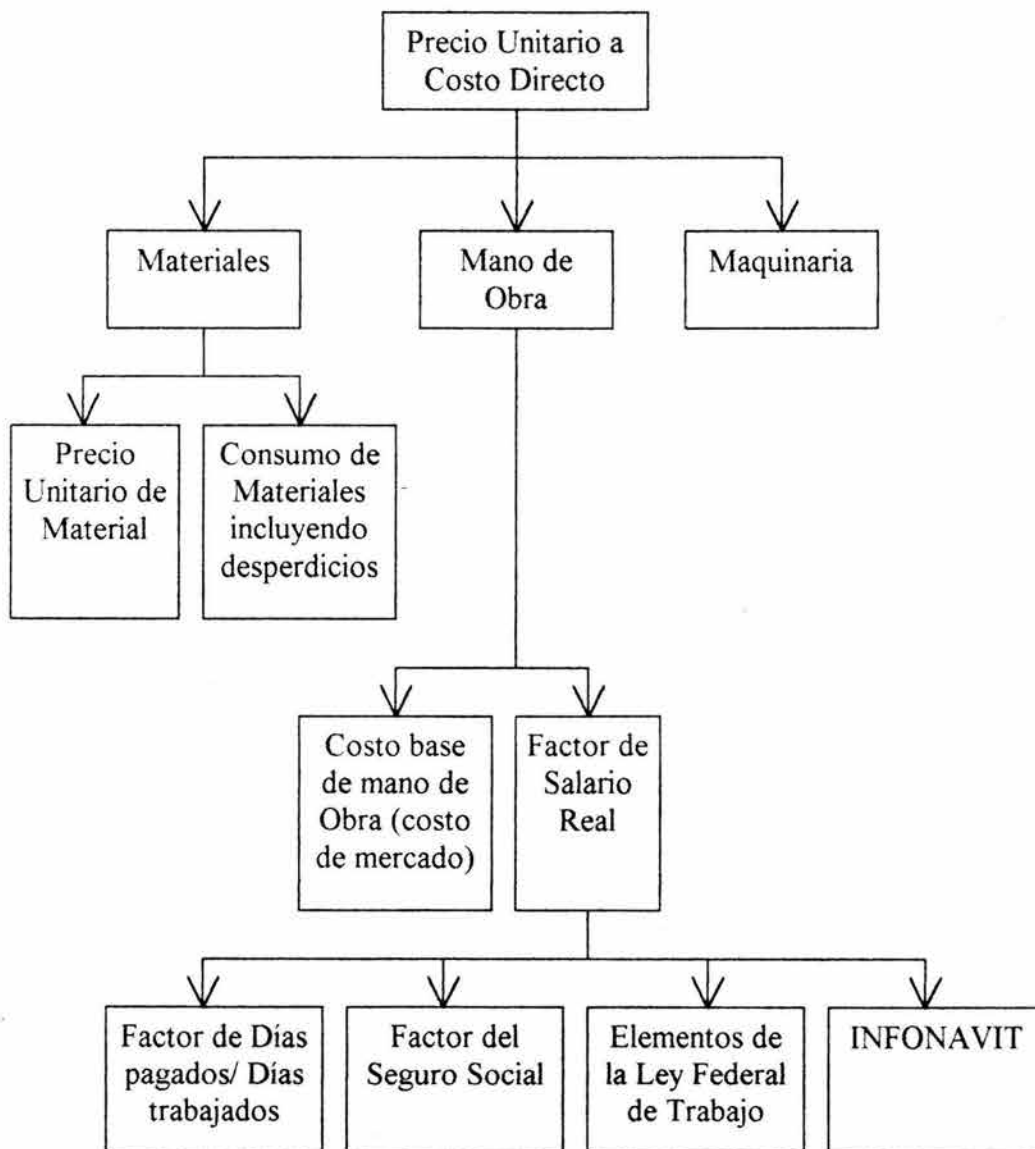


Fig. 1.4 Elementos de un precio unitario a costo directo

Materiales a costo directo.

Del Reglamento de La Ley de Obras Públicas y Servicio Relacionadas con las Mismas de ahora en adelante llamado simplemente Reglamento se tiene que la definición del costo directo por materiales es:

“Artículo 162.- El costo directo por materiales es el correspondiente a las

erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad.⁵⁶

Lo anterior puede ser explicado de una forma más sencilla si se toma en cuenta que el rubro de materiales incluirá el costo de la cantidad utilizada de cada uno de los materiales (elaborados o semielaborados) que intervienen en la realización directa del proceso productivo. Lo anterior también implica en condiciones y tiempo especificado.

Algo muy importante que debe de tomarse en cuenta es la generación de los costos preliminares o también conocidos como básicos, el costo directo de un básico puede entenderse como la suma de gastos de material, de mano de obra y equipo necesarios para la realización un subproducto (concretos y morteros hechos en obra, cimbras, etc.) .

Mano de obra a costo directo.

El costo de la mano de obra viene definido dentro del Reglamento de la siguiente forma.

“Artículo 159.- El costo directo por mano de obra es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo el primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores . No se considerará dentro de este costo, las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos.⁵⁷”

En pocas palabras, en el costo directo de la mano de obra debe de incluirse todos aquellos gastos directos que se realicen por la mano de obra utilizada y que representen un costo para la empresa. Dentro del mismo Reglamento se establece cual será la expresión para calcular el costo por mano de obra, la cual se puede resumir como la cantidad de mano de obra que se requerirá para realizar una unidad del proceso constructivo por el salario real de la mano de obra..Lo anterior es mostrado de forma sencilla en la figura 1.

La cantidad dependerá del rendimiento que tenga la mano de obra en la realización del proceso determinado y se calcula como el inverso del rendimiento mencionado.

Como se sabe el trabajador percibe un salario (en su mayoría semanal) y este es que lo que el trabajador observa que se le paga, sin embargo este costo no es el costo real por mano de obra, ya que por cada peso que desembolsa la empresa para pagarle el salario que el trabajador recibe tiene que realizar una serie de pagos y retenciones que se originan de diversas leyes y los cuales deben de cubrirse obligatoriamente sin excepción. Lo anterior implica que debe de tomarse en cuenta dichos cargos y retenciones para poder calcular el

⁵⁶ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; *Op. Cit. Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001 2002*; Pág. 117

⁵⁷ *Ibid.*; Pág. 116

costo real por mano de obra, el mismo Reglamento contempla estos gastos y especifica la forma en como debe de realizarse el cálculo.

El salario real deberá ser el costo por jornada de ocho horas de trabajo, incluyendo las prestaciones derivadas de la Ley Federal de Trabajo, la Ley del Seguro Social, la Ley del Instituto Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en Vigor⁵⁸. Estas disposiciones pueden tomarse en cuenta si se multiplica el salario tabulado (salario base o salario de mercado) por el Factor de Salario Real.

EL salario tabulado es el salario que se dice que el trabajador va a recibir, es el salario que percibe el trabajador de forma neta

El Factor de Salario Real, de acuerdo a su definición misma debe de tomar en cuenta los conceptos mencionados en el Reglamento. Dentro de los elementos más importantes que deben de tomarse en el cálculo del Factor de Salario Real están.

Factor días Pagados (Tp) y Laborados (TI). Este factor compensa los días que se pagan al trabajador y no se laboran, como se sabe existen días que establece la Ley Federal del Trabajo que no deben de laborarse como son los domingos y días festivos oficiales y que deben de pagarse, también la Ley Federal del Trabajo establece pagos adicionales en forma de primas que deben de darse al trabajador y la Ley del Seguro Social protege a los trabajadores y contempla el pago durante una posible enfermedad de los mismos, además de lo anterior existen días que por costumbre no se trabajan (estos generalmente se incluyen en los Contratos Colectivos de Trabajo), días que no se laboran debido a las condiciones climatológicas y que se contemplan en la Ley Federal del Trabajo en forma de Reglamento Interno de Seguridad. Todos estos aspectos no tienen por que ser absorbidos por el constructor y debe de imputarse al costo de la obra, el factor se calcula dividiendo la cantidad de días que se pagan entre los días que realmente se laboran.

Factor de IMSS. Este factor toma en cuenta las prestaciones que establece la Ley del Seguro Social que deben de pagarse como son Prestaciones en dinero, Prestaciones en Especie, Invalidez y vida, Cesantía en edad avanzada y Riesgos de trabajo y que deben entregarse al Instituto Mexicano del Seguro Social, en este rubro deben de tomarse en cuenta las aportaciones que hace el trabajador que al fin al cabo son realizados por el patrón y las aportaciones que debe de hacer la empresa.

Elementos de la Ley Federal del Trabajo. En esta parte deben de tomarse en cuenta las prestaciones que establece la Ley Federal del Trabajo como son el aguinaldo y las vacaciones, esto generalmente se toma en cuenta mediante la colocación del Factor del Salario Diario Integrado.

INFONAVIT. Esta parte toma en cuenta las aportaciones que debe de realizar el patrón por concepto de INFONAVIT.

Algo muy importante en la mano de obra es la integración de las cuadrillas de trabajo, una

⁵⁸ *Ibid.*; Pág. 116

cuadrilla de trabajo puede definirse como la integración de determinados elementos de la mano de obra en grupos de trabajo para la realización de una actividad específica.

Lo anterior es importante ya que en la integración de las cuadrillas deben tomarse otros costos importantes que no se han tomado en cuenta aún como lo son el costo que tiene la herramienta menor que se utiliza para la realización del proceso productivo y que en muchos casos es proporcionado por el trabajador, el equipo de seguridad que se proporciona a los trabajadores con el fin de resguardar su persona y el costo que tiene la coordinación de los diversos elementos de la mano de obra, la cual es realizada por medio del “maestro de obra” y que se conoce en el ramo de la construcción como Mando Intermedio, estos costos son reflejados como un porcentaje de la Mano de Obra.

Maquinaria.

La maquinaria cierra la trilogía de elementos que forman parte del precio unitario a costo directo. En el Reglamento se define lo siguiente:

“**Artículo 163.-** El costo directo por maquinaria o equipo de construcción es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesario para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido.⁵⁹”

Los elementos que pueden tomarse en cuenta y la fórmula de cálculo del costo directo de la maquinaria o equipo de construcción viene estipulado en el mismo Reglamento. La forma de cálculo del costo directo por maquinaria puede explicarse simplemente como el resultado de la multiplicación de la cantidad de equipo que se usará para la realización del proceso productivo en cuestión por el costo horario directo por hora efectiva de trabajo .

La cantidad de maquinaria necesaria para la realización del proceso productivo es inversamente proporcional al rendimiento de la maquinaria en una hora de trabajo. El costo horario directo por hora efectiva de trabajo se debe integrar tomando en cuenta los costos fijos , consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.⁶⁰ Los costos fijos están formados por los costos por depreciación, inversión, seguros y mantenimiento. Estos costos se realizan independientemente de que la máquina este trabajando o no.

Los costos por consumo deben tomar los costos por uso de combustibles u otras fuentes de energía y también debe tomar en cuenta los lubricantes y llantas que se usen en la maquinaria y/o equipo según sea el caso. Adicionalmente deberá considerarse dentro de este mismo rubro la utilización de piezas especiales. Los costos por salarios de operación deben tomar en cuenta los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción, por hora efectiva de trabajo.

⁵⁹ *Ibid.*: Pág. 118

⁶⁰ *Ibid.*

1.3.2.2 Factor de sobrecosto

El factor de sobrecosto toma en cuenta todos aquellos gastos que son necesarios para que se realicen los conceptos de trabajo, dentro de este factor debe de tomarse en cuenta los costos indirectos, el financiamiento, la utilidad, y los cargos adicionales. La figura 1.5 muestra de una forma desglosada los diversos elementos que forman el factor de sobrecosto.

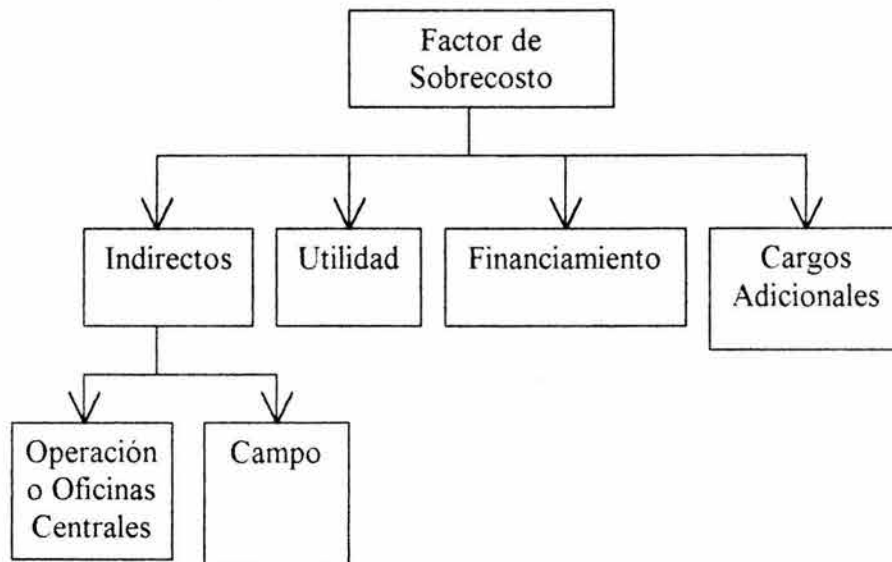


Fig. 1.5 Elementos que forman el factor de sobrecosto

Indirectos

Los costos indirectos son un elemento indispensable y representa en pocas palabras todos aquellos gastos técnico-administrativos que se tienen que llevar a cabo a fin de realizar cualquier proceso productivo.

El reglamento define a los indirectos de la siguiente forma

“Artículo 180.- El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.⁶¹”

Los indirectos en la industria de la construcción se expresan como un porcentaje del costo directo y se dividen en dos partes: los indirectos de operación o también llamados de oficinas centrales y los indirectos de campo. En los indirectos de operación deben de

⁶¹ *Ibid.*; Pág. 122

tomarse en cuenta todos aquellos gastos hechos por el contratista y que son aplicables a todas las obras efectuadas en un lapso determinado de tiempo, generalmente un año fiscal. En los indirectos de campo deben de tomarse en cuenta todos aquellos gastos que por su naturaleza, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Financiamiento

El costo por financiamiento puede ser entendido como el costo que se genera por la utilización de determinados recursos económicos para la construcción de la obra y que son aportados por un tercero o por el mismo contratista. El reglamento lo define de la siguiente forma:

“Artículo 183.- El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados, que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos.^{62”}

Utilidad

En definición que realiza la Real Academia Española se le llama utilidad al “provecho, conveniencia, interés o fruto que se saca de una cosa”. La utilidad en la industria de la construcción representa la ganancia que quiere tener el contratista por la realización de los conceptos de trabajo, es importante que dicha utilidad contemple los impuestos (ISR) y la participación de los trabajadores en la utilidad (PTU). Se observa que el reglamento define a la utilidad como:

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

Este cargo, deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas.^{63”}

Cargos adicionales.

El concepto de cargos adicionales se define en el reglamento de la siguiente forma:

“Artículo 189.- Los cargos adicionales son las erogaciones que debe realizar el contratista, por estar convenidas como obligaciones adicionales o porque derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de la ejecución de

⁶² *Ibid.*; Pág. 123

⁶³ *Ibid.*; Pág. 125

los trabajos y que no forman parte de los costos directos e indirectos y por financiamiento, ni del cargo por utilidad.

Únicamente quedarán incluidos, aquellos cargos que deriven de ordenamientos legales aplicables o de disposiciones administrativas que emitan autoridades competentes en la materia, como impuestos locales y federales y gastos de inspección y supervisión.⁶⁴

Una forma sencilla de entender los cargos adicionales es que son todos aquellos gastos que realiza el contratista por concepto de imposiciones adicionales, éstos comúnmente son el impuesto sobre nómina (ISN) y los cargos por la SECODAM

1.4 SISTEMAS

Los sistemas son parte integrante de todas las empresas, es un elemento intangible que se hace presente mediante los resultados, su estudio no sólo es importante para las empresas constructoras, sino que en general para todas las empresas.

1.4.1 Sistemas de información

Se puede definir al concepto de sistema, como un conjunto de elementos íntimamente relacionados⁶⁵.

Las propiedades que tiene los sistemas independientemente de su origen son:

- Unidad. Los sistemas son entidades integrales, ya que las relaciones entre los elementos constitutivos no permiten descomponer un sistema sin que éste pierda su naturaleza.
- Sinergia. O sea que el sistema tomado globalmente posee propiedades que no tienen sus partes, tomadas individualmente. Esto es, el sistema tiene una capacidad de actuación mayor o menor que la de la suma de sus partes.
- Equifinalidad. Es decir, la posibilidad de utilizar diferentes caminos o medios para llegar a un mismo fin, lo cual le permite una gran variedad de comportamientos⁶⁶.

Si atendemos a las propiedades de los sistemas, notamos que cualquier empresa, incluyendo la empresa constructora es un sistema. Partiendo de la idea de que la empresa constructora es un sistema, denominaremos a éste como sistema principal⁶⁷, este sistema esta formado por la unión de otros sistemas a los que llamaremos secundarios, estos sistemas a su vez están formados por otros y así hasta llegar a los elementos básicos que conforman a la empresa. Dependiendo de la complejidad de la empresa, es la complejidad de sus sistemas.

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ Cfr. GRABB, G.J.: *Computadoras y sistemas de información en los negocios*; 1era edic. ; Interamericana; México; 1978; Pág. 18

⁶⁶ Cfr. MORA José L...*Et al.*; *Introducción a la informática*; 4ta edic.; Trillas; México; 1991; Pág.19

⁶⁷ En muchos libros se usan los términos sistemas y subsistemas en lugar de sistema principal y sistemas secundarios, el uso de estos términos es indistinto y hasta cierto punto arbitrario, ya que no puede decirse que un sistema es subsistema de otro, cuando al que se llama sistema forma a su vez parte de otro sistema mayor.

La empresa constructora desde el punto de vista institucional esta formada en términos generales por dos sistemas secundarios (Ver figura 1.6):

1. El sistema de administración.
2. El sistema de producción



Fig. 1.6 Sistemas que componen a las empresas.

Como su nombre lo sugiere, el sistema de administración es en términos generales el encargado de llevar a cabo las funciones administrativas de la empresa constructora como son pago de nóminas, realización de contratos, pago de impuestos, relaciones con los clientes, cobros, etc.; estas funciones en las empresas constructoras se ven centralizadas en los departamentos de dirección, contabilidad y jefatura de cada uno de los departamentos con que cuente la empresa.

El sistema de producción en una empresa constructora es el encargado de llevar a cabo las actividades propias de la empresa (sea cual fuere), actividades como estudios, licitaciones, proyectos y las obras de las empresas son las más comunes dentro de este sistema, estas funciones son realizadas por los respectivos departamentos especializados (planeación, programación, costos, proyectos, etc.)

Es en este punto donde las siguientes preguntas surgen, ¿en qué momento el sistema de administración y el de producción se unen?, ¿cómo interactúan entre sí?, ¿cómo se logra la coordinación de estos dos sistemas?, la respuesta a estas interrogantes la proporciona los sistemas de información (Ver figura 1.7).



Fig. 1.7 Sistema de información dentro de la empresa

Cuando la empresa era muy pequeña, la coordinación y comunicación entre cada uno de los elementos de los sistemas de administración y producción era sencilla debido a que las tareas que debían desarrollarse eran simples (tanto administrativas como de producción), es más, la empresa no contaba con un sistema de información correctamente estructurado o establecido por lo que puede decirse que la empresa tenía un sistema de información silvestre; sin embargo, con el crecimiento y desarrollo de la empresa las tareas se van haciendo más complejas, de la misma forma la comunicación y coordinación entre cada uno de los sistemas secundarios se vuelve más compleja. El sistema de información implantado azarosamente hasta ese entonces resulta insuficiente, de tal suerte que la empresa misma se da cuenta de que no puede dejarse al azar el manejo de la información de la empresa como anteriormente se manejaba si es que esta quiere sobrevivir, por lo que debe de diseñarse un sistema de información correctamente estructurado y definido, que satisfaga las necesidades de la empresa en cuestión. Todo ello obliga a que se generen dentro de la empresa renovaciones, modificaciones y/o “evoluciones” del sistema de información, que comenzó como un elemento simple, hasta convertirse en un sistema “complejo”. Es importante recalcar que una empresa (cualquiera que esta fuere) de alguna u otra forma cuenta con un sistema de información ya sea mediante un sofisticado sistema de aparatos entrelazados entre sí o bien mediante un modesto sistema de información directa

Se dice que un sistema de información es un conjunto de elementos humanos, técnicos, tecnológicos, etc., interconectados entre sí, que se encaminan a la comunicación integral entre los elementos de la organización (en este caso empresa constructora), con objetivos

bien especificados y con el fin de que el desempeño sea como una sola unidad⁶⁸. Se puede decir que el sistema de información es el sistema nervioso central de la empresa, la que la hace funcionar (bien o mal) y determina el grado de éxito que se tiene en las actividades que se realizan. Por lo tanto, el sistema de información no sólo es el vínculo entre las partes si no que es la combinación de las partes.

El sistema de información al formar parte integral de la empresa no puede deslindarse de ella, así como el sistema nervioso del cuerpo humano, no puede deslindarse del mismo. El sistema de información se encuentra en todas las partes de la empresa y forma parte de cada uno de los sistemas, tiene sus funciones claramente establecidas; sin embargo, no es posible de delimitarlo físicamente debido a su naturaleza. No existe un área física específica a la que se le pueda llamar con propiedad como área del sistema de información, como puede ocurrir con otros sistemas (el caso del sistema de proyectos).

Lo vital de cualquier empresa constructora y del sistema de información en sí es el flujo de inteligencia, informaciones y datos. Este "plasma" se desplaza por canales, de unos puntos a otros, a través de la red interrelacionada de elementos que operan en la empresa. Este flujo de informaciones incluye datos sobre suministros, operaciones, costos, clientes, competidores y, de hecho, el ambiente total, tanto interno como externo. La información y datos pueden encontrarse en forma de llamadas telefónicas, memorandos, informes, formularios, entrevistas personales, señales eléctricas o electrónicas o cualquier otro medio que permita el paso de símbolos inteligibles de una parte a otra del sistema⁶⁹.

Este flujo de informaciones o datos constituye un registro continuo de la situación de todos los elementos que afectan la supervivencia y el crecimiento de la empresa. Es importante reconocer que un número enorme de elementos informadores de datos, son generados casi en todos los minutos de cada día, durante la interacción de una empresa constructora con su ambiente, por lo que su manejo es complicado y por demás delicado. Las actividades de todas las organizaciones contribuyen a generar esa información. Los ingresos, los egresos, las comunicaciones, las órdenes de compra, los programas de producción, los cambios de diseño, los tiempos y los costos ordinarios, los tiempos y los costos extraordinarios, los cambios en las nóminas de los sueldos y salarios, las declaraciones de impuestos y las regulaciones del gobierno son ejemplos de las diferentes actividades que contribuyen al caudal de datos que se generan y procesan diariamente. Parte de la responsabilidad del sistema de información consiste en establecer un método apropiado para la selección de los datos fundamentales y críticos de ese caudal de informaciones, y los medios para captarlos, procesarlos y retroalimentarlos, para ayudar a la administración a tomar decisiones más eficientes y a proponer sistemas que sean más productivos. Este sistema de decisión-retroalimentación es una parte integrante de la anatomía de un sistema de información.

Es necesario decir que el sistema de información adecuado para la empresa depende de muchos factores, dentro de los cuales se encuentra el tamaño de la empresa, el rubro, las actividades que se desarrollan, aspectos financieros, el mercado, el avance de la tecnología, las políticas de la empresa, los costos, etc. También es importante mencionar que ningún

⁶⁸ BOCCHINO, William A; *Op. Cit.*; Pág. 16

⁶⁹ *Ibid.*

sistema de información es adecuado para todas las empresas, incluso dentro del mismo ramo, ya que como se ha mencionado éste depende de muchas variables.

En resumen, se desarrolla un sistema de información en respuesta a las necesidades que se tiene de datos exactos, oportunos y significativos, con el fin de poder planear, analizar, controlar (administrar) y realizar las actividades de la empresa (producir), para optimizar su supervivencia y su crecimiento. El sistema de información realiza esta labor, proporcionando medios para la entrada, el procesamiento y la salida de datos, además de una red de decisión-retroalimentación que ayuda a la empresa a responder a los cambios presentes y futuros en el ambiente interno y externo de la organización.

1.4.2 Elementos informáticos de un sistema de información

Como se ha mencionado en el inciso anterior, el sistema de información es un aspecto importante en la empresa. La importancia del sistema de información toma dimensiones espectaculares, al grado de que la vinculación y combinación adecuada entre las partes de la empresa pueden consistir en toda una política y estrategia de empresa, que ha hecho triunfar a muchas de ellas y fracasar a muchas tantas. Gran parte del éxito que se tenga en el diseño del sistema de información adecuado consiste en entender los elementos que lo forman, ya que mucha gente piensa que un sistema de información son unas cuantas máquinas conectadas entre sí y unos operadores, siendo que éste envuelve mucho más que eso.

Un sistema de información está integrado de las siguientes partes: hardware, software, netware, humanware, firmware.

1.4.2.1 Hardware

Se refiere a elementos físicos (*hard* – que significa duro en inglés) y circuitos electrónicos que utilizamos en el trabajo informático, los cuales comúnmente son:

Una computadora la cual esta integrada de:

- La unidad central de proceso o también llamado CPU⁷⁰, es un elemento importante, tanto que es prudente abundar un poco acerca de él. La unidad central de proceso puede considerarse como el cerebro de la computadora; tiene varias funciones importantes: provee de almacenamiento, a los diferentes datos e instrucciones por procesar; permite rápido acceso a datos almacenados y ejercer control sobre la información; puede, además, desarrollar operaciones aritméticas, lógicas y de control; toma decisiones simples basadas en los resultados de pruebas hechas previamente; puede también manejar la entrada de datos y salida de información desde otros dispositivos conectados a la computadora⁷¹.

Generalmente se trata de un espacio físico (torre, minitorre, caja, etc.) dentro del cual se encuentra los diversos componentes que hacen funcionar a este elemento, componentes como la tarjeta madre, unidad de almacenamiento de información

⁷⁰ De sus iniciales en inglés *Central Unit of Procedure* (CPU)

⁷¹ Cfr. MORA José L., et al.; *Op. Cit.*; Pág.132

interna (disco duro), procesadores de información (Pentium, Celeron, AMT, Duron, etc.), tarjetas de memoria interna (memoria RAM), unidades de entrada y salida de información (drive de 3¼ , CD ROM , CD Write, Unidad Zip, etc.), tarjetas de audio y de video, *buses*⁷² de información, y elementos de energía (cables , placas de temperatura, etc.).

- Teclado y mouse. (elementos de entrada de información y de interacción con las operaciones de la computadora)
- Monitor (que actualmente está entre 15 y 20 pulgadas) y que pueden ser los clásicos o los planos de pantalla líquida.
- Dispositivo de manejo y almacenamiento de información como: Disquetes de 3¼, disquetes Zip, CD's, mini CD's pastillas de memoria.

Dispositivos de salida física de información:

- Impresoras. Se trata de un dispositivo de salida mediante el cual la información que se encuentra dentro de la computadora puede ser materializada.
- Ploters. El cual se trata de un dispositivo de salida gráfico que puede sacar información de gran tamaño físico como la impresión de planos, carteles, posters, etc. , que normalmente no pueden salir en una impresora normal debido a su tamaño.

Dispositivos de entrada de información:

- Scanners. El cual permite ingresar información en forma de imágenes y/o texto, a la computadora.
- Cámaras digitales. Las cuales pueden tomar fotografías y colocarlas posteriormente a la computadora.

Elementos de comunicación externa como:

- Teléfono
- Fax.
- Cables de conexión digital. (para conexión en red)

1.4.2.2 Software

Se refiere a las órdenes o comandos informáticos que se ejecutan y procesan a través del Hardware, principalmente la computadora. El software, comúnmente conocido como programas de computadora pueden ser tanto los de distribución comercial, como lo generados por los usuarios de la computadora.

Dentro del software comercial se encuentra:

- a. Sistema Operativo. Es un conjunto de rutinas o programas que coordinan y dirigen la operación de un sistema de cómputo. En esencia, todo sistema operativo pretende, ante

⁷² Denominado así a los cables o elementos por donde la información transita dentro del CPU.

todo, aprovechar eficientemente los recursos de la computadora y facilitar su operación⁷³. El sistema operativo es la plataforma donde se realiza y maneja la información, tratando de hacer una analogía podríamos decir que es el “medio ambiente” donde se genera la información. Al ser éste un elemento importante no son pocos los programas de este tipo, dentro de los más reconocidos están.

- MS-DOS. Sistema operativo que ha caído en desuso debido a su complejidad de manejo.
 - WINDOWS. Sistema operativo desarrollado por la compañía Microsoft, que ha generado una gran aceptación dentro de los usuarios comunes debido a su facilidad de manejo, razón por la cual una gran mayoría de programas se han desarrollado para esta plataforma. Dentro de las “generaciones” vigentes de este sistema operativo se encuentran: WINDOWS 98, WINDOWS 2000, WINDOWS NT, WINDOWS XP.
 - UNIX. Sistema operativo que es utilizado para aplicaciones especiales, debido a que es desarrollado para especialistas. Un gran número servidores de Internet los usan.
 - OS/2. Sistema operativo con características similares al anterior.
 - LINUX. Sistema operativo que últimamente ha tenido una gran generalización, debido a que es de tipo público y es modificado y generado por los usuarios comunes.
 - MAC OS. Sistema operativo que se desarrolló especialmente para funcionar en las computadoras de marca MACINTOSH y que tiene una gran aceptación dentro de los usuarios de ese tipo de computadoras.
- b. Software de programación, para su explotación multiusuario: Visual Fox, Visual Basic, Pascal, Borland C++, Java, HTML, Delphi, etc.
 - c. Paqueterías: programas "prefabricados" de aplicación predeterminada, este es uno de los renglones donde la diversidad constituye una ventaja y un problema a la vez, debido a que existen una gran cantidad de herramientas. Hay tanta variedad como necesidades existen y generan en la vida real, hay programas para todos los ramos profesionales, y dentro de los ramos hay una variedad de programas para cada una de las especialidades. Dentro de los programas de manejo en una pequeña empresa constructora se encuentran: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Power Point, Microsoft Outlook, Corel Draw, Corel Photo Paint, Corel Word Perfect, Lotus, Autocad, Opus, Neodata, Saicic, etc.
 - d. Utilerías: herramientas diversas que han surgido con el florecimiento de los demás programas de computación, dentro de los más usados están, programas para componer discos (Norton toolkit, Dr. Solomon), Antivirus (MC Afee, Norton Antivirus, Panda antivirus, etc.), compresión y descompresión de archivos (Winzip, Winrar, LHA, Pkclite, etc).
 - e. Programas de capacitación (utilización de redes a distancia)
 - f. Programas multimedia, como enciclopedias, diccionarios, etc.
 - g. Otros: Programas de juego y diversión.

⁷³ Cfr. MORA José L., et al.; *Op. Cit.*; Pág.201

1.4.2.3 Netware.

Se refiere principalmente a las redes que se generan dentro de la empresa, pudiendo ser éstas de diversos tipos. Definir el concepto de redes implica diferenciar entre el concepto de redes físicas y redes de comunicación.

Respecto a la estructura física, los modos de conexión física, los flujos de datos, etc.; se dice que una red la constituyen dos o más computadoras que comparten determinados recursos, sea hardware (impresoras, sistemas de almacenamiento, etc.) sea software (aplicaciones, archivos, datos, etc.)

Desde una perspectiva más comunicativa y que expresa mejor lo que son las redes, se puede decir que existe una red, cuando están involucrados un componente humano que comunica, un componente tecnológico (computadoras, televisión, telecomunicaciones) y un componente administrativo (institución o instituciones que mantienen, generan y usan los servicios). Una red, más que varias computadoras conectadas, la constituyen varias personas que solicitan, proporcionan e intercambian experiencias e informaciones a través de sistemas de comunicación.

Atendiendo al ámbito que abarcan, tradicionalmente se habla de:

- Redes de Área Local (de su traducción del inglés *Local Area Networks*, conocidas como LAN). Conectan varias estaciones dentro de la misma institución, es una red de alta velocidad que opera de 4 Mbps⁷⁴ a 2Gbps⁷⁵. Son de cobertura pequeña, utilizan redes de difusión en vez de conmutación, no hay nodos intermedios.
- Redes de Área Metropolitana (de su traducción del inglés *Metropolitan Area Networks*, MAN). Es una red de mediana a alta velocidad que opera de 56 Kbps⁷⁶ a 100 Mbps. Son todas aquellas que cubren una extensa área geográfica. Son generalmente una serie de dispositivos de conmutación interconectados. Se desarrollan o bien utilizando tecnología de conmutación de circuitos o conmutación de paquetes.
- Redes de Área extensa (de su traducción del inglés *Wide Area Networks*, conocidas como WAN). Es una red de baja velocidad en un rango de 9.6 Kbps a 45 Mbps.

Por su soporte físico:

- Redes de fibra óptica. Sustenta su transmisión de datos por medio de un elemento muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica.
- Red de servicios integrados (RDSI). Es un sistema de transmisión de enfoque universal y de velocidad de transmisión muy rápida. Está basado en conmutación de circuitos (banda estrecha) y en conmutación de paquetes (banda ancha) .

En una empresa constructora generalmente se generan dos tipos particulares de redes:

⁷⁴ Mbps, término usado como abreviatura para Megabytes por segundo

⁷⁵ Gbps, término usado como abreviatura para Gigabytes por segundo

⁷⁶ Kbps, término usado como abreviatura para Kilobytes por segundo

- **INTRANET (LAN).** Se refiere a la intercomunicación informática entre las diferentes oficinas y secciones de nuestra empresa. Implica la red informática y física dentro del negocio.
- **INTERNET (WAN).** Se refiere a la comunicación informática con otras redes, incluso de todo el mundo; con oficinas o establecimientos externos a nuestra organización:

1.4.2.4 Humanware.

Se refiere al personal capacitado para realizar las diferentes tareas. Dependiendo de las actividades que realizan el Humanware puede ser:

- a. **Usuario:** cualquier persona que pide o recibe servicios de procesos de datos.
- b. **Capturista de datos:** personal que utiliza aplicaciones específicas, captura datos, consulta, manejo general de otros programas, etc.
- c. **Personal técnico:** capaz de instalar aplicaciones, efectuar protecciones o respaldos de información.
- d. **Programadores:** conocedores de los diferentes sistemas operativos y lenguajes de programación. Capaces de desarrollar aplicaciones y administrar la red
- e. **Ingenieros en sistemas:** conocedores amplios de sistemas operativos, redes, análisis y desarrollo de sistemas. Capaces de administrar todo el sistema y sus divisiones.

1.4.2.5 Firmware.

Se refiere a la combinación ventajosa que puede lograrse de los diferentes elementos que intervienen, de tal manera que pueden obtenerse módulos o esquemas fijos de trabajo, que permiten hacer determinadas tareas de manera ventajosa e interconectada. Hay que reconocer que ello forma parte del valor añadido que la empresa puede generar de tal integración, no solamente física (entre los diferentes software e intercambio de información), sino en la formulación de esquemas de trabajo y su organización, en el procesamiento de la información etc.

1.4.3 Ubicación del software de precios unitarios

Después de haber visto la importancia que tienen los sistemas de información dentro de una empresa y después de conocer los diversos elementos informáticos que conforman a los sistemas de información, es necesario saber como encaja y que tan importante es el software de precios unitarios dentro del sistema de información y dentro de la empresa misma. No se debe de olvidar en ningún momento que se está hablando de una empresa constructora, cuya actividad principal es licitar obra pública. De esta manera y retomando la importancia que tiene la obra pública tanto para la empresa constructora como para el desarrollo del país se puede mencionar lo siguiente.

En si el desarrollo del sistema de información debe de tomar en cuenta las características propias de la empresa, las actividades principales de la empresa (construcción y licitación de obra pública, construcción y licitación de obra privada, proyectos de ingeniería, etc.) y el entorno que envuelve a la empresa y a sus actividades. Expresado en pocas palabras, qué se

tiene, qué se quiere y en qué marco se desenvuelve para poder establecer como lograrlo. El proceso de diseño del sistema de información es un proceso complicado, además de que el sistema creado debe de estar constantemente en evolución para adecuarse mejor a las necesidades de la empresa o para tomar en cuenta los cambios en alguno de los factores esenciales.

Se está partiendo del hecho de que una de las principales actividades de la empresa constructora en cuestión es la licitación de obra pública por lo que es totalmente obvio que debe de implementarse un sistema de información que potencialize el proceso de licitación. El uso del término de potencialización se refiere a utilizar al máximo los recursos de la empresa (humanos, técnicos, tecnológicos, económicos, legales, etc.) para agilizar y facilitar el proceso de licitación, de tal forma que puedan ganarse el mayor número de licitaciones posibles y la empresa pueda obtener las utilidades correspondientes. Es importante recalcar que el sistema de información no sólo debe de diseñarse para realizar exitosamente esta tarea ya que la empresa tiene muchas más actividades que realizar y si no se toman en cuenta en el diseño integral, el sistema simple y sencillamente no funcionará para la empresa.

El proceso de licitación como se vio con anterioridad es un proceso complejo, en donde se requiere de realizar las cosas (documentación y cálculos requeridos) de forma rápida y precisa. De forma rápida por que, como ya se mencionó, generalmente se otorga un plazo relativamente corto para realizar la licitación y preciso por que el más leve error (tanto de forma como de cálculo) puede ser causa de descalificación. Es por eso que, tomando en cuenta esas características y la importancia que tiene para la empresa constructora la licitación de obra pública debe de crearse un sistema dedicado a licitar obra pública de una forma eficiente y eficaz, este sistema debe de ser parte del sistema de información integral de la empresa, y por lo tanto debe de estar comunicado con los demás sistemas de la empresa, para que este sea funcional para toda la empresa.

En el diseño inconsciente de los sistemas de información y de los sistemas licitadores de obra pública de las empresas constructoras, éstas han visto que la computadora es una herramienta muy poderosa y no han vacilado en utilizarla para poder agilizar la creación de la documentación necesaria en la licitación, es en ese punto donde entra el programa de precios unitarios, ya que al ser éste un elemento creado por las compañías fabricantes de software para facilitar la integración de los precios unitarios y ayudar en el proceso de licitación, es natural que tienda a integrarse al sistema licitador de obra pública y en sí al sistema de información de la empresa constructora.

Con el avance de la tecnología, los programas de precios unitarios han sido modificados por sus fabricantes para ayudar más en el proceso de licitación de obra pública. De esta forma las empresas constructoras al ver que los programas constituyen una herramienta potencialmente capaz de realizar mucho del proceso de licitación, la toman como el punto más importante del sistema encargado de licitar obras públicas. Como una consecuencia de lo anterior se tiene que la elección errónea del programa de precios unitarios así como la estrategia de manejo de los mismos constituye un peligro que puede llegar a producir que la empresa pierda licitaciones públicas, si la empresa constructora pierde un gran porcentaje de las licitaciones en las que participa, como primera consecuencia tiene que todos los

recursos invertidos en la misma fueron desperdiciados, y segundo, se tiene que la empresa no tendrá obra que realizar lo que puede desembocar en la quiebra de la empresa. Todo lo anterior no hace más que mostrar la gran importancia que tiene para la empresa constructora el programa de precios unitarios no sólo en la licitación de obra pública sino en forma general para la supervivencia de la empresa.

Para finalizar, es importante recalcar que el programa de precios unitarios dentro de la empresa es un elemento importante pero no el único, los demás elementos del sistema licitador de obra pública y en sí del sistema de información como lo son los operadores del software (humanware), la comunicación entre las partes (netware), el equipo (hardware) y el grado de coordinación entre las partes (firmware) son también importantes, por lo que no debe de descuidarse ninguno de esos elementos. Los programas de precios unitarios (software) por sí solos no pueden realizar la licitación de obra pública.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Como conclusiones de este capítulo se tiene que se han establecido las bases que deben de tomarse en cuenta para el desarrollo del trabajo.

Se mencionó cual es la realidad que impera en las empresas constructoras y se observó que no sólo se encuentra sujeta a problemas propios de su naturaleza sino que también son afectadas por la situación general del país y por problemas administrativos dentro de la misma empresa.

Se observó que la obra pública es muy importante para el desarrollo de nuestro país, ya que es uno de los principales detonantes de la actividad económica. También se llegó a la conclusión de que el proceso de licitación de obra pública es un proceso complejo y que la legislación mexicana en materia de licitación de obras complica más este proceso.

Con respecto a los precios unitarios, se observó que la legislación mexicana, al igual que en el proceso de licitación, complica más el ya de por sí complejo proceso de integración y cálculo de los mismos, además de lo anterior, se estableció las definiciones de los elementos que integran un precio unitario.

Finalmente, se llegó a la conclusión de que los sistemas de información son muy importantes en el desarrollo y funcionamiento de la empresa constructora ya que constituye el sistema nervioso de la empresa, los programas de precios unitarios por tanto, son doblemente importantes debido a que no sólo forman parte de ese sistema de información de las empresas constructoras sino que además son en muchos de los casos los que determinan el grado de facilidad en el momento de integrar los documentos de una licitación de obra pública.

CAPÍTULO 2
PROGRAMAS DE PRECIOS
UNITARIOS

CAPÍTULO 2

PROGRAMAS DE PRECIOS UNITARIOS

Este capítulo tiene un objetivo principal y un objetivo secundario, el objetivo principal es determinar cuales son los programas vigentes en el cálculo y manejo de los precios unitarios para determinar después en posteriores capítulos el universo de estudio. El objetivo secundario es establecer la importancia que tiene los operadores del software (humanware) dentro de los sistemas de información y dentro de la empresa, lo anterior para que el presente trabajo sea tomado en su correcta dimensión.

Para lograr el objetivo principal se analizará el amplio universo de los programas de precios unitarios y como aspecto adicional se determinará cuales son sus características comunes que servirán como puntos de referencia para otros temas del presente trabajo.

Para lograr el objetivo secundario, se seguirá con el siguiente esquema, primero se determinarán las características con las que debe de cumplir el operador del software de precios unitarios, y por último se mencionará la realidad de los operadores del software para que sea tomada en cuenta en el desarrollo del trabajo.

2.1 SOFTWARE DE PRECIOS UNITARIOS

2.1.1 Universo del software

Mejorar la calidad de vida ha sido uno de los objetivos inherentes al hombre. En esa búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida, el hombre ha creado y aprendido nuevas técnicas, procedimientos, herramientas, instrumentos, etc., que le han permitido crear un mundo que le proporciona muchas ventajas con respecto a tiempos anteriores.

Cada una de las herramientas en su inmensa mayoría está encaminada a ello, a mejorar lo existente. El software es una de las muchas herramientas que el hombre a creado con el fin de mejorar su calidad de vida, entonces por definición misma, el software tiene como utilidad principal el ayudar al hombre. Esa herramienta debe de saber utilizarse con eficacia y eficiencia, por que al fin y al cabo es tan sólo eso, una herramienta.

Inicialmente el software ayudaba a las tareas que requerían cálculos complicados o a las tareas demasiado repetitivas. Con el avance de la tecnología cada vez se fue empleando esta herramienta en un mayor número de campos, primero de una forma experimental y después de una forma comercial y masiva. El software ha sufrido una evolución que va de la mano con el avance de la tecnología; esta evolución ha sido vertiginosa en los últimos años debido a que ha demostrado ser una herramienta muy poderosa. Se ha creado una especie de simbiosis en donde cada avance de la tecnología representa un posible avance en el software y un avance en el software representa un posible avance en la tecnología. Existe tal sinergia entre estos dos elementos que en ocasiones es muy difícil separar el avance de la tecnología con el avance del mundo del software.

El software ayuda actualmente al hombre a realizar muchas tareas cotidianas, tareas laboriosas y tareas que antes eran imposibles de realizar. Con el software creado se puede comunicar a casi cualquier parte del mundo, se pueden controlar misiles, se puede actualmente comprar productos de cualquier tipo y en casi cualquier parte del mundo, se pueden hacer efectos cinematográficos, se puede controlar el clima de un lugar cerrado, se pueden controlar las máquinas que dan movimiento a muchas industrias, se han involucrado tanto en la vida cotidiana que se puede afirmar que no existe actividad humana en donde no se tenga un software disponible para ayudar, esa es en sí ahora su razón de existir.

La industria se ha visto revolucionada con la integración de esta nueva herramienta, cada industria la adaptó a sus necesidades, las cuales en muchos de los casos consistían principalmente en la automatización de sus procesos y en el control de actividades y tareas. Las empresas dentro de cada una de las industrias tomó al software necesario y disponible, el software se fue adecuando a cada una de las características propias de cada empresa y de su forma de trabajo hasta finalmente lograr el acoplamiento casi perfecto entre ambas partes. Las personas por su parte tomaron el software y primero tuvieron que adecuarse a él, estudiarlo, entenderlo, pero con el correr del tiempo, el software volteó hacia ellos para estudiarlos, entenderlos y ofrecerles una herramienta que se acople mejor a su forma de trabajar, de esta forma el software se fue integrando y acoplado a todos los niveles.

Algo que es importante resaltar y sin el cual sería imposible la forma actual de esta herramienta son los creadores de la misma, en un principio sólo se trataban de organismos de gobierno e instituciones educativas. Con la incursión de esta herramienta en varios campos los creadores fueron muchos, tantos que se crearon empresas, empresas que cada vez se fueron haciendo más grandes, empresas que se convirtieron en especialistas en la creación y desarrollo de software. En la actualidad son comunes empresas multinacionales y con utilidades de millones de dólares al año dedicadas a la creación de software, empresas como MICROSOFT, APPLE, AUTODESK, ADOBE, COREL, NORTON son unas de las empresas más rentables del mundo, actualmente la industria del software constituye una de las industrias con más rendimiento en el mundo entero.

Todo un mundo nuevo se ha creado a partir de esta herramienta, cada vez que se realiza un adelanto o se cubre una necesidad en este mundo surge una necesidad inherente a la solución misma, esa necesidad a su vez es solucionada, pero la solución trae su propia necesidad y así se forma un círculo que fomenta el crecimiento de ese mundo. Ese mundo nuevo tiene sus propias reglas, normas y elementos, cada uno ligado al otro de tal forma que uno no podría existir sin el otro. Profesiones como Ingenieros en Sistemas Computacionales, Ingenieros en Informática, Analistas de Sistemas, Programador Analista, etc., se ha creado como consecuencia y causa de este mundo. Servicios como el mantenimiento de sistemas, respaldos de información, captura de datos, soporte de sistemas, transferencia de información, correo electrónico, etc., son comunes en la actualidad. De esta forma se pueden mencionar una infinidad de elementos creados por y para ese mundo del software.

Este mundo del software se ha infiltrado en el mundo existente y ha creado el llamado mundo moderno, ahora ha pasado a formar parte del todo, sin el cual el llamado todo no

podría funcionar. Los elementos existentes tuvieron que evolucionar para adaptarse a estas nuevas herramientas so pena de perecer. De esta manera, muchas forma de trabajo, procedimientos, herramientas e incluso personal han quedado obsoletos, y en su lugar existen nuevos elementos que pueden hacer uso de esta herramienta nueva y que en teoría pueden realizar el mismo trabajo de una forma más rápida, eficiente y económica.

Una de las características más importantes de este mundo y que no puede dejarse de mencionar siempre que se toca el tema del software es la llamada actualización del software. Se llama actualización del software al proceso mediante el cual la compañía creadora del software lanza una versión¹ o una nueva revisión de su producto con el fin de otorgar nuevas y mayores prestaciones que la versión actual. Este fenómeno se debe no sólo a los avances que en materia de tecnología se tienen, sino que también el software mismo tiene que evolucionar a lo largo del tiempo para cumplir mejor su trabajo, y adaptarse a los cambios que las actividades, el mundo y las empresas requieren.

Dejando a un lado el aspecto evolutivo del sistema de información que esta relacionado con el crecimiento y evolución de las actividades, se tomara el aspecto de las actualizaciones que se refiere al avance de la tecnología. Cada día salen nuevos programas de computadora, nuevas versiones de los programas, nuevas revisiones de los programas, nuevas aplicaciones, en fin, cada día hay algo nuevo que probar, hay algún nuevo elemento que sale al mercado con una utilidad y/o avance que puede ser real o aparente.

Lo anterior constituye un arma de dos filos, ya que el avance provoca que las tareas se realicen de forma más rápida y aun menor costo, aspecto ampliamente demostrado en la actualidad, pero ahora salen programas con un aparente avance y en realidad no existe tal avance, ya que se realizan las mismas operaciones pero con diferente presentación, lo anterior se demuestra con el caso del sistema operativo Windows, ya que a pesar de que existen nuevas versiones con aparentes mejoras (Windows Millenium, Windows XP), los usuarios de tal sistema operativo continúan usando el sistema operativo Windows 98, por que consideran que los nuevos sistemas operativos son lo mismo, o peor aún producen más problemas que el sistema operativo anterior.

De todo anterior se generan diversas interrogantes a diversos niveles, varias preguntas como, ¿cómo saber en qué momento hay que renovar el software que se tiene?, ¿cómo saber qué elemento se debe cambiar?, ¿qué producto del mercado se debe de elegir?, y aún más difícil, ¿valdrá la pena pagar por un nuevo software que me ofrece nuevas prestaciones?, ¿dichas prestaciones serán reales?, ¿podré sacar un beneficio real de dichas prestaciones?

Las preguntas anteriores sólo demuestran la dificultad que envuelve el aspecto de las actualizaciones dentro del mundo del software, puede ser que nos quedemos atrás en cuestiones de meses con respecto a la competencia, o puede ser, que hayamos invertido de más en nuevas versiones y/o programas y realmente no se le esta sacando el provecho debido o incluso puede ser que la inversión realizada no haya sido necesaria.

¹ Versión. Se aplica este término a una serie completa del software que el fabricante del mismo coloca a la venta y le otorga un número y/o palabra que la identifica de sus predecesoras y antecesoras.

Los aspectos tratados son muy difíciles de cuantificar, sin duda. Dependen también de la naturaleza de la empresa, de las operaciones que en ella se realicen y de otros factores. Pero la mayor dificultad al cuantificar los diversos elementos es que no sólo se refiere a aspectos internos de la empresa, sino que también involucra a aspectos externos como el mercado y el ambiente.

Si todo lo mencionado parece complicar las cosas hay que sumarle un aspecto externo no menos importante y es que existe una diferencia real entre la tecnología de diversos países, con respecto a la nuestra. La tecnología que en Japón se maneja es diferente a la tecnología que en Europa se maneja y de la que se maneja en los Estados Unidos; en México existe un atraso real en cuestiones de tecnología con respecto a las potencias mundiales, provocado sin duda por la naturaleza del mismo país, ya que somos un país subdesarrollado. Entonces ¿cómo competir en un mercado que se va haciendo cada vez más global, cada vez más internacional, con nuestra tecnología actual?, ¿cómo competir con procedimientos obsoletos que sólo provocan el encarecimiento de los procesos productivos?, son preguntas que las empresas actualmente tratan de resolver.

Como se ha demostrado, el aspecto de las actualizaciones es muy importante, se puede decir, que una empresa que quiera competir, tendrá que sujetarse al ambiente, dicho ambiente apunta a un mercado cada vez más globalizado e internacional, por lo tanto, las pequeñas empresas constructoras necesitan programar sus actualizaciones, de forma que puedan estar dentro del mercado.

Para finalizar con la descripción de este mundo se debe de mencionar que sin duda el software a contribuido a mejorar la calidad de vida del ser humano, muchas de las tareas repetitivas y cansadas pueden ser realizadas de forma casi automática, pero siempre hay que tomar en cuenta que se trata de una herramienta, se trata de la parte de un todo² y las demás partes de ese todo son tan importantes como este elemento. En muchas ocasiones se ha resaltado el aspecto del software como el más importante y se ha descuidado los demás elementos, lo anterior provoca que se pierda de vista la utilidad del software, la razón de su existencia y se realice una subaplicación de esta importante herramienta.

Todo lo mencionado hasta ahora nos muestra un panorama de lo que envuelve y genera el "mundo del software", razón por la cual es importante prestar atención a esta cara de la realidad y estudiar cada uno de los elementos que lo conforman, entenderlos y adaptarlos a las necesidades propias.

2.1.2 Software de Precios Unitarios existentes en el mercado.

El software de precios unitarios ha sufrido evoluciones como los demás software de otras industrias, la evolución va ligada al avance de la tecnología, la cual determina en muchos de los casos las características que pueden o no ofrecerse.

² *Id. Supra.*: Tema 1.4.1 Sistemas de información

La historia del software de precios unitarios en México comienza a mediados de los 80's³ donde la aparición de las computadoras hizo pensar a los especialistas de los precios unitarios que podrían utilizar este recurso para ayudarse en esta tarea ya que en ella se realizan un gran número de cálculos y la posibilidad de cometer un error humano es muy alta, en principio cada especialista trató de establecer de una forma personal un sistema de precios unitarios de acuerdo a sus necesidades y a su forma de trabajar, después trató de que le sirva en la licitación de obras, sin embargo debido a la limitación tecnológica y a las dificultades técnicas de lograr un programa que cumpliera con muchos de los requisitos necesarios para la licitación hizo que los especialistas en precios unitarios abandonaran la tarea de generar el software de precios unitarios necesario para la licitación de obras.

Con el avance de la tecnología un mayor número de procesos son posibles y la tarea de generar un software de precios unitarios es retomada por la naciente industria del software, las empresas de software con la ayuda de ingenieros conocedores del tema de precios unitarios tratan de establecer el software que satisfagan las necesidades que genera la licitación de obras públicas mediante el sistema de precios unitarios. De esta manera se avanza en la creación del software y es de esta forma como se ha continuado trabajando hasta la actualidad.

A continuación se presentará algunos programas que tuvieron éxito en épocas pasadas⁴.

Análisis de precios y presupuestos (APP).

En el año de 1984 la empresa Vadillo y Asociados presentó el programa de precios unitarios llamado ANÁLISIS DE PRECIOS Y PRESUPUESTOS (APP), este programa se generó en varias versiones, cada una de las cuales presentaba mejores características que las anteriores, una de las versiones más difundidas es la versión 2.11 la cual tuvo mucho auge en México a principio de los años 90's. El software fue programado en el lenguaje Turbo Pascal y llegó a tener a 500 compañías registradas

Los módulos que presentaba el programa son:

Análisis de precios y presupuestos, en donde se permite la elaboración del análisis de precio unitario, actualizar el archivo de los conceptos y elaborar el presupuesto. Una vez que se tiene esta parte, se calcula la explosión de insumos. Este módulo tiene un precio de lista de 485 dólares:

Repre es un auxiliar que le permite ligar varios archivos en un solo presupuesto y transferir los datos a una hoja de cálculo, para su posterior manipulación. Costaba 165 dólares.

³ Cfr. DOMINGUEZ ROGEL Romualdo Carlos: *Metodología para la presentación de licitaciones para Pemex Exploración y Producción (PEP)*; El mismo: México: 2000; pág. 33

⁴ Cfr. MATUK, Javier: *Sistemas para ingeniería: aplicaciones para profesionales civiles*, en revista electrónica Desde el teclado; México D.F. ; enero de 1991.

Base Dato es un archivo que contiene insumos y conceptos de edificación, con la que usted "ya no tiene que pensar en como ordenar su información" del presupuesto y porcentajes. El precio era de 75 dólares.

La garantía y servicio ofrecidos por la compañía son hasta por dos años y ofrecían soporte y cursos al cliente.

Sistema de Análisis y Precios Unitarios (APU).

A principio de los años 90's este sistema representaba en palabras de sus creadores "lo más avanzado en tecnología de sistemas para la industria de la construcción" . Este programa simplificaba las tareas de control de los insumos y el análisis de precios unitarios desde el punto de vista funcional. Contaba con un administrador de base de datos eficiente y rápido, diseñado en casa. Costaba 380 dólares. Fue desarrollado por Calmecac Consultores, empresa que ofrecía en esa época una amplia gama de productos y servicios en el área de la construcción. Este programa contaba también con otros módulos importantes como son:

Cobra .- era un módulo de APU que permitía generar y controlar estimaciones, cumplía en ese entonces con todos los requisitos y normas indispensables para la presentación de las mismas, además de escalatorias y presupuestos. Su precio era de 280 dólares.

Cocos.- es el sistema de Control de Costos de Obra, que permitía llevar un completo control de los costos de una obra y también permitía controlar los ingresos y egresos indirectos de la empresa. Contaba con una estructura que podía contener todos los conceptos del empresariado. Este control se llevaba a partir de los Grupos de Costos. Conceptos de Presupuesto. Su precio era de 280 dólares.

Software actual.

Como se ha explicado anteriormente, la industria del software a tenido un crecimiento acelerado, esto también a ocurrido en el software de precios unitarios por lo que la cantidad de software de precios unitarios que existe actualmente en el mercado es importante.

Tomando en cuenta la limitación del idioma de presentación de los programas ⁵ y además recordando que se trata de programas que permitan el manejo y cálculo de precios unitarios, se presenta a continuación una lista de los principales programas disponibles en español en la actualidad⁶ .

Software	Versión	Fabricante	Países donde tiene presencia
Campeón Plus	7.21	SOFTPAK	México
Neodata	2002	NEODATA S.A. de C.V.	México, Ecuador, México
Opus	OLE	COSNTRUSOFT. S.A.	México, Salvador,

⁵ Vid. *Infra.*; Tema 3.1.1 Determinación del universo de estudio

⁶ Septiembre de 2002

		de C.V.	Nicaragua, Panamá, Canadá, España, Cuba, República Dominicana, Argentina, Colombia, Ecuador, Chile, Uruguay
Análisis de Precios Unitarios (JADE APU)	V.9	Central de software	México
PUgeW	Única	SOFTGC	México
PRESKOM	2000	ROMSOFT	México
Presupuestos	2000	S10 2000 Corporativo	Perú
Notrasnoches		ONDAC	Chile, México
Power Construct		Edifica S.A. de C.V.	México
Construcsoft	e2002	CONSTRUCDATA S.A.	Perú
GEST	V. 8.1	ARKTEC S.A.	España, Portugal, México y otros países de América Latina
Presto	V. 8.53	SOFT S.A.	España y Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Marruecos, México, Paraguay, Portugal, República Dominicana)
Arqsystem 3k		ARQSYSTEM S.A.	Argentina, Uruguay
SAJOR	Profesional	Spengler S.A.	España, México
Menfis	V. 6	Profesional Software S.A.	España
Sispre	V 5.1	SISPRE S.A.	España
NewWall	2003	ConstruSoft S.A. de C.V. (constructora de software)	México
Costos de construcción de obra	única	DESCONOCIDO	México
REGO	2001	SOFTREGO	España
ATHOR	Única	Desarrollos informáticos SHM	España
CIO LIGHT	Única	TEKHNE LTDA	Venezuela, Colombia, Ecuador, Panamá, Costa Rica, Bolivia, Guatemala, El salvador, honduras y República

			Dominicana
ARQ	+, +CC	AM2	España
WinMydas	3.1	Arqui Punto Sys S.L.	España
K&BCOP	2002	BLAKSA	Perú
Mediexpres Pro	2.82	CCSOFT	España
Arquimedes y control de obra	2003	CYPE	España, México, Argentina, Portugal, Brasil, Colombia, Chile, Paraguay y el resto de Latinoamérica
TREE Presupuestos y control de obra	Única	STR S.L.	España
Adobes	2.0	Computer Desarrollos Infomáticos. S.L.	España
ConstruPlan	2002	Construdata	Colombia
CyPAC Presupuestos	Única	ViMar Sistemas.	Argentina
GSC Costes	Única	GescoSoft Informática S.L.	España
Ingnio	25	Grupo 77 S.L.	España
Metroplus	4.2	Ingeniería Civil y Programación S.L.	España
Preyme	1.97	Microgesa	España
M4 Construcción	Única	Módul 4	España
PrefSuite	99.1	Preference	España, Alemania
M4PRO	Única	Solinat S.L.	España
SincoWFI	Beta 2	Universidad Autónoma de Yucatán	México
AQC Analítica	2003	AQC CORP	Venezuela

Se puede observar en la tabla que existe una gran cantidad de software de precios unitarios, los cuales varían de precios y características. De la misma tabla se observa que existe software de casi de todos los países de habla hispana en el mundo, siendo España y México los principales países en donde se crea el software.

Cada uno de los fabricantes de software de precios unitarios están conscientes de la competencia que existe en este campo, por lo que cada uno de ellos trata de asegurar un mercado que le permita en el menor de los casos subsistir. En el aseguramiento del mercado se estudia a la competencia, se actualizan técnicas, se aplican nuevas tecnologías por lo que la característica de la actualización con su problemática correspondiente también se ve presente en esta área.

2.1.3 Común denominador del software de Precios Unitarios

Uno de los productos más importantes de la globalización es la estandarización, la cual se ha convertido en un elemento importante de la vida diaria. Con ella tratan de allanarse

ciertas diferencias que son inconvenientes en un mercado global en donde las barreras de las delimitaciones territoriales parecen haberse superado.

Se colocan estándares en casi cualquier actividad humana, desde los productos hasta los servicios. La estandarización es “impuesta” en muchas ocasiones por el mercado mismo que exige una serie de características para que sus necesidades sean satisfechas de forma satisfactoria, en otras ocasiones son establecidas por dependencias gubernamentales con el fin de preservar ciertas condiciones que son necesarias para el desarrollo de las actividades de una forma adecuada, también a menudo son establecidas por las mismas dependencias que ofrecen los servicios o productos con el fin de determinar ciertos límites entre sus productos y los de otro fabricantes, las especificaciones, normas, reglamentos, medidas, etc, tienen una tendencia natural a formar una estandarización.

Se observa en todos los ámbitos tanto en el gobierno, como en la industria y en el comercio, la tendencia a la estandarización. Los programas de precios unitarios no son la excepción, ya que independientemente del país donde provenga el software de precios unitarios existen características comunes que los fabricantes del software de precios unitarios manejan, lo anterior se debe sobretodo al cumplimiento de las exigencias de los clientes de sus programas (mercado) y también a la competencia que existe entre los diversos fabricantes, que al sacar una novedad (sea ésta una ventaja real o no) los competidores se apresuran a incluirlo en su siguiente versión o revisión.

Lo anterior ha creado una especie de uniformidad (estandarización) en los programas en cuanto a características se refiere. En lo que respecta a los programas de precios unitarios, las características comunes más importantes son:

2.1.3.1 Utilización de matrices ya creadas de precios unitarios

Esta características forma uno de los puntos más importantes en la promoción de los programas de manejo y cálculo de precios unitarios. Generalmente se ofrece al cliente una gran cantidad de matrices de precios unitarios y también se ofrece actualizaciones automáticas de las mismas, en muchos de los casos viene como parte del programa básico, en algunos programas se compra aparte del paquete básico pero a un precio reducido y en otras ocasiones viene como una suscripción por un año. Esta característica ha tenido una gran aceptación por parte de los clientes que se ven atraídos por ella y cada vez se fijan más en que tenga un mayor número de matrices, lo anterior a generado una rama importante dentro del negocio de los precios, tanto que se han creado algunas compañías que se dedican sólo a la investigación de los elementos que forman parte de los precios unitarios, conceptos, materiales, precios, rendimientos, etc.

Cabe aclarar que esto ya existía desde antes de los programas de precios unitarios actuales, pero sin duda el florecimiento de los programas de precios unitarios a provocado un crecimiento en cantidad y calidad de las empresas que se dedican a la investigación de precios unitarios, empresas como PRISMA S.A. de C.V., BIMSA S.A. de C.V., CYPRÉS S.A. de C.V., COSTONET S.A. de C.V., se han hecho de un buen nombre y tienen en la actualidad un posicionamiento fuerte en el mercado mexicano.

Como se ha podido observar, ésta característica es una de las más comunes dentro de los programas de manejo y cálculo de precios unitarios y es una de las más solicitadas, así que se puede afirmar que cualquier programa de nueva creación incluirá esta característica ya que prácticamente es un requisito de mercado.

2.1.3.2 Formatos de dependencias de gobierno.

Retomando una de las ideas principales por la cual fueron creadas los programa de precios unitarios y que es la licitación de obra pública ante alguna dependencia de gobierno, se implementó esta característica poco tiempo después del cambio de sistema operativo de los programas, o sea del cambio de los programas del sistema MS-DOS al WINDOWS que permitió la factibilidad técnica de dicha característica, ya que antes no se podía realizar de una forma sencilla en el sistema operativo MS-DOS.

Como sabemos cada dependencia de gobierno establece sus propias normas y reglas y también establece sus propios formatos en los cuales debe de presentarse los documentos en una licitación, la forma o formato es algo que se podría considerar secundario dentro de una licitación, sin embargo toma una mayor importancia cuando esta puede ser motivo de descalificación ya que generalmente en las bases se estipula que el formato puede ser diferente pero que deben de presentarse los mismos datos que en el formato original se piden, lo anterior constituye un punto importante que ha causado muchos conflictos entre licitantes y la dependencia. Para evitar problemas de esa índole el constructor trata de presentar el formato que la dependencia establece.

Por lo tanto, esta característica dentro de un programa de precios unitarios constituye un atractivo elemento para el cliente potencial de los programas que piensa utilizarlo en una licitación en alguna dependencia de gobierno. Sin embargo son muchas las dependencias que realizan licitaciones de obra pública y son muchos los formatos que deben de presentarse, aparte de lo anterior los formatos son cambiados con relativa rapidez en ocasiones de una licitación a otra lo que hace muy difícil para los fabricantes de los programas el poder ofrecer unos formatos que sean totalmente válidos para cada licitación. Debido a las dos razones anteriores, los fabricantes de software sopesaron las necesidades de los clientes de contar con unos formatos válidos contra la factibilidad técnica de hacerlos y decidieron presentar solo los formatos de las dependencias cuyo volumen de licitaciones de obra pública sea importante y por lo tanto sea necesitado con una mayor demanda que el de las demás dependencias, es por esa razón que en la actualidad los programas ofrecen los formatos de dependencias como PEMEX, CNA, CFE que son las más necesitadas en el caso de nuestro país, los líderes del mercado presentan otros formatos de otras dependencias con la idea de captar más clientes.

Como anotación final a esta característica hay que mencionar el hecho de que ninguno de los fabricantes se hace responsable por el uso de los formatos que ofrecen ya que estos pueden presentar variaciones con respecto a los formatos que la dependencia solicite.

2.1.3.3 Compatibilidad con otros programas

Debido a la especialización que han tenido las actividades humanas se han creado software especial como herramienta de ayuda para determinada tarea. Dicho software al hacerse para una tarea específica toma en cuenta mucho de los aspectos que envuelven a esa actividad y la convierten en una herramienta muy importante e indispensable para realizar dicha actividad, este hecho aunado a la calidad del programa a permitido que exista software líder, cuya difusión sobrepasa fronteras y lo convierten en estándares y especialistas para la realización de determinada tarea.

La misma especialización a provocado que un determinado software no pueda realizar por si mismo un conjunto de tareas que se requieran para producir un resultado final, sobretodo si esas tareas son complejas por si mismas lo que genera una insatisfacción ante el software.

En ocasiones los fabricantes tratan de cubrir esta necesidad de sus clientes creando módulos o herramientas que los ayuden a elaborar el conjunto de actividades necesarias para obtener el producto final, sin embargo ocurren tres fenómenos al respecto, el primero de ellos es que al no ser ésta la utilidad principal para la cual el software es requerido combinado con que el fabricante no tiene la experiencia en cubrir dicha necesidad se genera un módulo o una herramienta limitada que no cubre muchas de las necesidades de los clientes, el segundo fenómeno que ocurre es que el usuario esta acostumbrado a las capacidades y manejo de determinada herramienta y se le hace difícil el uso de la herramienta ofrecida por el fabricante, por último el tercer fenómeno (no por ello menos importante), es el hecho de querer compartir información entre empresas, usuarios, etc., la cual es generada por diversos medios y programas, lo que genera incompatibilidad entre la información.

Estos tres fenómenos hacen que la necesidad sea más difícil de manejar. Los fabricantes de software encontraron una forma de satisfacer esta necesidad satisfaciendo al mismo tiempo esas tres vertientes del problema por medio de la compatibilidad entre programas.

La compatibilidad puede ser vista en el medio del software como la posibilidad de intercambiar información de un programa a otro, los programas de manejo y cálculo de precios unitarios implementan cada vez más con éxito esta característica tan necesaria en el medio del software actual. Dependiendo del fabricante es el número de programas con el que ofrezca compatibilidad, pero la compatibilidad de los programas de precios unitarios con programas como MICROSOFT EXCELL y MICROSOFT PROJECT son un requisito indispensable independientemente de los fabricantes, si es que el fabricante quiere conseguir clientes y mantenerlos.

Se puede afirmar por lo tanto, que la compatibilidad de los programas de precios unitarios con MICROSOFT EXCELL y MICROSOFT PROJECT es una característica común.

2.1.3.4 Personalización

La forma de trabajar de una empresa a otra es diferente, ya no digamos de una persona a otra, cada persona tiene su forma particular de ver y hacer las cosas, los fabricantes con esa idea en mente implementan esta característica (independientemente del programa y del

fabricante) para poder adaptar la forma de trabajar de cada empresa y/o persona hacia el software, de esta forma lo hace más versátil y con una mayor capacidad de adaptación a las condiciones que permanecen cambiantes.

Esta característica es indispensable para cualquier tipo de software, en el caso de los programas de precios unitarios esta característica resulta especialmente importante ya que existen muchas variantes en la forma de cálculo de los precios unitarios para los licitantes, estas variaciones dependen desde la forma de trabajo de las empresas que incluye las diversas consideraciones particulares de los elementos del cálculo, hasta la forma que establezca el marco legal⁷ y las dependencias que deba de realizarse el cálculo.

2.1.3.5 Soporte en línea

Siempre el aprendizaje de una técnica o conocimiento genera una serie de preguntas encaminadas al manejo y mejor comprensión del mismo, por lo tanto cuando se comienza a aprender el manejo y/o configuración del algún programa es natural que surjan dudas por parte de los usuarios ante determinados procedimientos del programa, estas dudas, generalmente requieren ciertas técnicas “especiales” que no son tan evidentes como los programadores del programa pensaron y requieren de una serie de instrucciones para poder lograr el procedimiento buscado.

Las dudas son expresadas en su mayoría en forma de preguntas, las cuales naturalmente se espera que sean resueltas por el fabricante. Antes, el poder solucionar esas preguntas se tardaba un tiempo que no era aceptable para el cliente, pero en la actualidad esto se soluciona con la implementación del soporte en línea, esta característica comienza a implementarse desde el auge que la INTERNET⁸ tiene a nivel mundial, ya que permite la comunicación entre personas de diversas partes del mundo en cuestión de segundos, este acercamiento de las distancias permitió que la comunicación entre clientes y fabricantes pueda ser realizada de forma casi inmediata, de esta forma las preguntas pueden en la actualidad contestarse en un periodo corto de tiempo y las dudas son despejadas en el tiempo en que lo necesita el cliente.

Como se podrá deducir, esta característica ha tomado una parte importante en el servicio posterior a la venta que deben de ofrecer los fabricantes y/o proveedores, por lo que todos los programas, incluyendo los de manejo y cálculo de precios no importando el fabricante tiene esta característica.

2.1.3.6 Cuantificación por medio de planos CAD

Una de las actividades que viene relacionada con el manejo y cálculo de precios unitarios es la cuantificación del volumen de obra, sobretodo si se trata de proyectos particulares o de alguna comprobación de los volúmenes de obra que la dependencia proporcione.

⁷ *Vid. Supra.*; Tema 1.2.4 Legislación

⁸ *Vid. Supra.*; Tema 1.4.2 Elementos informáticos de un sistema de información

La cuantificación se realiza de forma manual en la mayoría de los casos, pero si el proyecto se encuentra en forma de planos en algún formato CAD, es posible lograr la cuantificación automática por medio de un programa que enlaza el programa de manejo y cálculo de precios unitarios con el programa en donde se realizó los planos.

Muchos de los programas incluyen esta característica dentro de su paquete básico, pero otros lo ofrecen como una característica adicional que puede incorporarse en cualquier momento al programa. No importando por ahora si dicha característica viene en el paquete básico o no, el hecho es que esta característica es contemplada por el fabricante al momento de realizar el programa. Algunos programas, principalmente los de nueva creación no incluyen esta característica, pero la creciente demanda por parte de los clientes potenciales hacen que los nuevos fabricantes se vean en la necesidad de contemplarla para la siguiente versión si es que quieren competir contra los líderes del mercado.

Todo esto hace que esta característica pueda ser considerada como una característica común de los programas de manejo y cálculo de precios unitarios.

2.1.3.7 Trabajo en red

No son pocas las actividades que requieren de coordinación entre diversos elementos al mismo tiempo, es por eso que teniendo en cuenta esa necesidad y otras más se crea el concepto de trabajo en red.

En la elaboración de los precios unitarios el tiempo es una de las variables más importantes, plazos de entrega, fechas límites y duraciones máximas son comunes en la elaboración de una licitación de obra, por lo que lógicamente, al tener un tiempo limitado y un rendimiento máximo posible del personal encargado de la elaboración de la licitación, es necesario aumentar el número de elementos que elaboren la propuesta, provocando que un mayor número de personas requiera trabajar al mismo tiempo y combinar sus esfuerzos para lograr la meta común.

El trabajo en red que había probado funcionar en otras actividades fue implementado en los programas de precios unitarios y funcionó, por lo que en la actualidad se puede ver a los programas de precios unitarios ofrecer esta característica como un atractivo más, muchos de los fabricantes incluyen esta característica como una nueva versión del programa básico, otros lo incluyen dentro del paquete básico que se activa por medio de llaves adicionales, sea cual fuere la forma en que esta sea presentada esta característica ya es común dentro de los programas de precios unitarios.

2.1.3.8 Ajuste de precios

Con el avance de la tecnología un mayor número de servicios pueden ser ofrecidos al cliente, servicios que mejoran la relación entre el cliente y el fabricante y que cubren esos espacios que antes quedaban al descubierto o que no podían ser aprovechados debido a las limitaciones técnicas.

Uno de esos nuevos servicios que se ofrecen debido al avance de la tecnología es la actualización de precios vía Internet principalmente. Los precios de los diferentes insumos de la construcción varían de acuerdo a las leyes de la oferta y la demanda principalmente aunque otras características influyen en el precio como la región, la calidad del producto, la temporada, el origen del producto, las condiciones económicas del país, etc. Esta fluctuación en el precio genera que el precio de un mes anterior pueda no ser el precio del producto en el mes actual, los fabricantes de los programas, concientes de la problemática mencionada, se dan a la tarea de investigar los precios actuales generalmente mes por mes de los insumos más significativos en la construcción, en ocasiones el fabricante lo realiza por cuenta propia y en ocasiones se arregla con un tercero que le proporciona los precios actualizados y la empresa generadora del software se la ofrece a sus clientes.

Esta característica es común en todos los programas de precios unitarios y muchos fabricantes se atreven a ofrecer actualizaciones más periódicas y automáticas, es decir, el cliente mediante una conexión a Internet y una clave propia podrá decirle a el programa de precios unitario que actualice sus precios de determinados elementos y que actualice de esta forma su base de datos.

2.1.3.9 Cambio de moneda mexicana a otra moneda extranjera.

Como uno de los fenómenos adicionales a los diversos tratados de libre comercio entre los países esta la globalización, este fenómeno puede ser conceptualizado como la posibilidad de competencia en el plano comercial entre los diferentes lugares del mundo. México está inmerso en una serie de tratados comerciales, siendo los Estados Unidos de Norteamérica el principal socio comercial de nuestro país, este hecho es demasiado palpable en muchas de las principales actividades comerciales.

Debido a los tratados comerciales, la posibilidad de que los constructores mexicanos puedan concursar en licitaciones de obra en otros países es teóricamente posible. Esta posibilidad es tomada por los fabricantes de software mediante la adición de una característica la cual permite además de realizar los precios unitarios en la moneda mexicana realizar los precios unitarios en una moneda extranjera. Lo anterior se logra mediante la colocación de la moneda extranjera deseada y su equivalencia en la moneda mexicana, permitiendo tener los precios unitarios tanto en la moneda nacional como en la moneda extranjera.

Esta característica se observa en todos lo programas de precios unitarios como una característica adicional dentro del paquete básico, por lo que ya es una característica común.

2.1.3.10 Programación de obra

La programación de obra es una actividad que va ligada a la generación de un presupuesto de obra, la programación determina muchos elementos que son necesarios para la presupuestación final de la obra. Los indirectos de campo y de oficinas centrales, los tiempos de suministro de materiales, maquinaria y mano de obra, el financiamiento que

necesitará la obra son algunos de los rubros que van directamente ligados con la programación de obra.

Al ser tan indispensable la programación de obra para la generación final del presupuesto es obvio que esta característica sea común en los programas de precios unitarios, esta característica siempre viene en el paquete básico del programa ya sea en la forma de un módulo apartado o como una sección aparte con todos los elementos configurables necesarios para la correcta programación de la obra, generalmente la forma de cómo el programa crea el programa de obra cumple con las necesidades más comunes de el constructor.

2.1.3.11 Seguridad

El manejo de información importante siempre ha tenido un especial cuidado en cualquiera que sea el medio que se maneje y/o genere, la información que se genera para la licitación de una obra es muy importante para el constructor, cualquier dato que pueda escaparse de la empresa hacia el competidor representa una desventaja o punto débil para su propuesta y para la empresa en general.

El sector de la construcción presenta características muy particulares al menos en lo que se refiere a las empresas que están dentro del sector, una de las más sobresalientes es la rotación de empleados o expresado en otros términos los empleados de la empresa en promedio permanecen poco tiempo dentro de la misma debido a la variabilidad de trabajo propio del sector, lo anterior significa que un empleado que trabaja hoy para la empresa puede el día de mañana trabajar para la competencia, esto genera un problema para las empresas.

Pensado en el problema anterior los fabricantes ofrecen una característica de seguridad dentro del programa de precios unitarios, esta característica consiste en poder configurar a los usuarios del programa por niveles de usuario en donde dependiendo del nivel que le corresponda es la información que puede manejar y/o manipular, la seguridad la establece por medio de claves que son administradas por un administrador general que tiene acceso a toda la información que se maneje y/o genere dentro del programa, por lo cual se supone que el administrador general es una persona de confianza en la empresa y cuya permanencia en la empresa este segura.

Esta característica es común ya que es muy solicitada por parte de los clientes que son generalmente dueños de empresas constructoras.

2.1.3.12 Diferentes niveles del programa

Como es sabido, las necesidades de cada empresa varían dependiendo el giro y la forma de trabajar de cada una de ellas, una empresa de un tamaño⁹ pequeño tiene diferentes necesidades que una empresa de tamaño mayor a pesar de que se dedique a la misma actividad.

⁹ *Vid. Supra.*; Tema 1.1.1 Definiciones

Tomando en cuenta estas necesidades diferentes, el fabricante de software de precios unitarios crea su programa en diversas versiones o mejor dicho crea diferentes modalidades del mismo programa con el fin de captar un mayor número de clientes, ofrece un paquete del programa con características que el fabricante considera elementales para poder realizar una licitación y a ese paquete generalmente le llama paquete básico. Además del paquete anterior, ofrece modalidades del programa con mayores prestaciones que son útiles pero no indispensable para la licitación, estas prestaciones se ofrecen al cliente por medio de módulo o complementos del paquete básico.

Dependiendo del fabricante del programa de precios unitarios es la cantidad de variantes que ofrezca, en la mayor parte de los casos se ofrece un paquete básico, una modalidad para trabajo en red, otra modalidad que se considera completa y que en mucho de los casos lo fabricantes la llaman como profesional, algunos otros fabricantes ofrecen una modalidad para estudiantes y por último ofrecen una versión de demostración con el fin de que un cliente potencial conozca su producto.

Esta característica se considera común para todos los programas de precios unitarios y en la actualidad es más importante de lo que se pudiera pensar, ya que se diseña al paquete que se ofrece a la “medida del cliente”.

2.2 OPERADORES DEL SOFTWARE

2.2.1 Integrador de precios unitarios y operador del software.

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, el aspecto humano (humanware)¹⁰ es un aspecto muy importante dentro de una empresa ya que forma parte de un todo, se requiere del personal adecuado para cada área de trabajo en específico, personas con conocimientos profesionales, técnicos y con la experiencia suficiente para desempeñar su función de una forma eficiente y eficaz, ninguna área de la empresa esta exenta de necesitar personal calificado. No hay que olvidar que se está hablando intrínsecamente en este trabajo del proceso de integración de precios unitarios para una licitación de obra pública, por lo que no debe de perderse de vista ese marco de referencia. Dos procesos resultan claves para lograr una mejor conclusión de esta tarea y son la integración misma de los precios unitarios y la captura de los datos en el software de precios unitarios, por lo que se debe de poner especial atención en la elección del personal adecuado para realizarlo.

En principio, un integrador de precios unitarios, como su nombre lo sugiere, es una persona que realiza la integración de los precios unitarios. Como puede verse, esto incluye a un gran número de personas, sin embargo para los propósitos de este trabajo, se llamará integrador de precios unitarios a la persona que realice dicha integración como una actividad de su vida profesional, lo que en otras palabras significa que se estará hablando de la persona que realice esta actividad como parte de sus trabajos dentro de una organización productiva (empresa, entidad, dependencia, etc.).

¹⁰ *Ibid. Supra.*; Tema 1.4.2 Elementos informáticos de un sistema de información

Los integradores de precios unitarios pueden ser:

- Analistas en costos: Es un técnico que en base a su experiencia y bajo un sistema consistente, puede evaluar diversas soluciones a un problema y definir la más económica.
- Ingenieros en costos: Es un profesionalista que en base a sus conocimientos y experiencia puede diseñar diversas soluciones un problema, evaluarlas bajo un sistema consistente y definir la más económica a corto, mediano y largo plazo.

Un analista de costos no es suficiente para aprovechar al máximo las capacidades y recursos de la empresa debido a que su experiencia no es del todo suficiente por que le faltan las bases de dicho conocimiento, por lo tanto, es obvio la conveniencia que tiene para las empresas la utilización de un ingeniero en costos como integrador de los precios unitarios ya que no sólo es capaz de pensar en el presente sino que piensa más allá y puede prever complicaciones y aprovechar mejor nuevas oportunidades. Por lo tanto cuando en el presente trabajo se hable de integración de precios unitarios se entenderá que deberá ser realizada por un ingeniero en costos y no por un analista.

Ahora se procederá con la determinación de lo que debe de ser un operador del software de precios unitarios. Se llamará operadores del software a toda aquella persona que realice, manipule o introduzca servicios de procesos de datos o información por medio del software, que en este caso es el de manejo y cálculo de precios unitarios, el operador de software debe de ser un elemento más de un grupo de trabajo (un sistema). Si se referenciara a la persona que realiza el trabajo con el tipo de proceso en particular se estaría hablando de la persona encargada de introducir los datos dentro de un software en una computadora (capturista de datos) con el fin de lograr plasmarlos y manipularlos de una forma más sencilla.

El proceso de captura de datos se complica mientras más complicados sean los datos que deban ser introducidos, como podrá suponerse los datos de tipo técnico son los más complicados y para el caso específico de los datos e información de la integración de los precios unitarios estos son de los más complicados y se requiere muchos más que habilidad en la introducción de datos para lograr realizar la tarea con éxito.

Es por eso que el operador del software de precios unitarios debe de contar con capacidades específicas tanto de aspectos técnicos de la actividad que se esté desarrollando, como de la manipulación del software. El operador del software debe de lograr la combinación óptima entre estos dos aspectos. No hay que olvidar que como se mencionó en la parte correspondiente, el software es sólo una herramienta y no puede trabajar por sí sola. Por todo lo mencionado se requiere que el operador del software de precios unitarios sea en principio un integrador de precios unitarios con conocimientos y habilidad de capturar los datos en la computadora, por lo que de ahora en adelante cuando se mencione el proceso de integración de los precios unitarios también deberá de entenderse que éste incluye el proceso de captura de esos precios unitarios dentro del software ya que estas actividades están ligadas en el proceso de licitación de obra pública.

Si se quisiera determinar puntualmente las características con que debe de contar el operador del software de precios unitarios, éste requiere de las características antes

mencionadas y de otras más, debido en principio a la naturaleza misma de la integración del precio unitario que, como se ha visto, envuelve una serie de complicaciones. En segundo lugar, se tiene el marco legal al que debe ajustarse la integración de los precios unitarios en una licitación de obra y tercero, la complejidad técnica de la manipulación adecuada del software. Esto nos lleva a que el operador del software de precios unitarios debe reunir las siguientes características.

2.2.1.1 Experiencia en la elaboración en el campo de los conceptos

Con el término de experiencia en la elaboración en el campo de los conceptos nos referimos a que se debe contar con los conocimientos teóricos y prácticos de los trabajos que se vayan a realizar, es obvio que la persona encargada de la integración de los precios unitarios debe saber los procedimientos constructivos que se siguen para realizar cada uno de los conceptos de trabajo, los tiempos de ejecución, los rendimientos, el tipo de mano de obra empleada, la maquinaria y equipo, en fin, toda la serie de elementos necesarios para realizar los trabajos. Como se podrá intuir, no bastan los conocimientos teóricos (enseñanza de la escuela) para poder tomar en cuenta todos los aspectos reales en la realización de los conceptos, debido a que en muchos de los casos las consideraciones escolares son idóneas y además, las condiciones en que se realiza cada obra varían de una a otra haciendo que el mismo concepto presente variaciones sustanciales. También el otro lado de la moneda, o sea, sólo los conocimientos prácticos no bastan para poder tomar en cuenta todos los aspectos debido a que no se tienen los conocimientos fundamentados y se pierden de vista fácilmente algunos elementos y consideraciones que sólo el conocimiento teórico puede brindar. Por tanto, la combinación de estos factores (teórico y práctico) en la proporción adecuada deben estar presentes en la persona que realice la integración de los precios unitarios.

Es oportuno aclarar que se debe entender al concepto de experiencia como la serie de conocimientos adquiridos y no a la antigüedad que se tenga en el trabajo, en ambos conceptos se emplea al tiempo como referencia, pero en el caso de la experiencia podría decirse que el tiempo fue bien empleado en la adquisición de conocimientos. Compañías enteras y personal de la misma, se han pasado una vida haciendo las cosas mal y todavía no han aprendido de sus errores.

Es lógico pensar que una persona no puede ser capaz de dominar todos los aspectos de todos los conceptos, de todas las obras, de todos los tipos, es por tanto obvio que cierto tipo de personas (especialistas de cada área) sean quienes realicen la integración de los precios unitarios. Es común que este tipo de personas, por su preparación y conocimientos sean requeridos para diversas actividades dentro de la empresa y no puedan por lo tanto realizar físicamente la integración, sin embargo la integración debe ser realizada por una persona que tenga los conocimientos teóricos y prácticos suficientes en la realización de los procesos para realizar una integración de los precios unitarios suficientemente aproximada y por medio de la consulta a los especialistas pueda obtener la integración final de todos los elementos necesarios para la realización de la obra.

2.2.1.2 Experiencia en la integración de precios unitarios.

Esta característica se refiere al conocimiento suficiente (teórico y práctico) para la integración de los precios unitarios. La experiencia en el campo en la elaboración de los conceptos no da los conocimientos suficientes para integrar los precios unitarios de una forma adecuada para la licitación de obra, esto quiere decir que se requieren de conocimientos adicionales a los que se necesitan para la realización de los conceptos de trabajo.

Lo anterior se debe a que como ya se ha mostrado en el capítulo respectivo, la integración de los precios unitarios enviste de una doble complejidad. En principio la complejidad que da por sí mismo este sistema de presupuestación debido al gran número de elementos que deben de tomarse en cuenta y la segunda complejidad que se presenta es la legislación vigente en materia de integración de precios unitarios.

La primera complejidad apunta a que el personal integrador de los precios unitarios debe de tener suficientes conocimientos técnicos y prácticos. Los conocimientos técnicos se adquieren en la mayor parte de los casos en la escuela de educación profesional correspondiente en donde se imparten cursos especialmente dedicados a la enseñanza de la integración de los precios unitarios, esto debido a que las mismas escuelas reconocen la importancia de este conocimiento en la vida profesional de los profesionales relacionados con la construcción (ingeniero y/o arquitecto). Los conocimientos prácticos a su vez son adquiridos con la realización continua de los precios unitarios, conocimientos como que porcentaje de herramienta menor, equipo de seguridad o mando intermedio usar, por mencionar algunos, sólo pueden ser aprendidos a través de la experiencia. Es importante mencionar que esta realización se refiere a la que se realiza en la realidad en una empresa constructora u otra dependencia o entidad relacionada con la construcción, por que de otra forma no dejaría de ser un conocimiento teórico, lo anterior puede ser entendido mejor si se recuerda el distanciamiento que existe entre los conocimientos adquiridos en una escuela y su aplicación en la realidad. Lo anterior se acrecienta más en el caso de los conocimientos para la construcción ya que las escuelas tratan los conocimientos en esta materia como exactos y en condiciones ideales mientras que en la realidad las condiciones no son las ideales y los procesos humanos están lejos de ser exactos. Por lo tanto, el operador del software debe de ser capaz de sopesar ambas partes para lograr una integración adecuada.

La segunda complejidad de la integración de los precios unitarios apunta a que se debe de tener conocimiento del marco legal¹¹ en el cual debe desarrollarse la integración de los precios unitarios, al igual que en la primera complejidad se requiere que se tenga un conocimiento tanto teórico como práctico (ya que no sólo se debe saber lo que la ley establece sino que debe realizarse una correcta interpretación de lo que dice), la legislación establece que fórmulas deben de ser usadas en el cálculo de los elementos, que factores deben de tomarse en cuenta, que cargos no son aplicables, etc. El saber que dice el marco legal lo da la teoría del conocimiento mientras que la interpretación adecuada requiere de una capacidad de juicio y de la práctica que se tenga en esa materia.

¹¹ Vid. *Supra.*; Tema 1.2.4 Elementos informáticos de un sistema de información

Para resumir los dos puntos analizados se puede decir que el operador del software debe de tener la capacidad suficiente para integrar los precios unitarios apropiadamente de acuerdo a la realidad en el marco legal vigente.

2.2.1.3 Experiencia en licitaciones de obra pública

Como pudo observarse en parte correspondiente el proceso de licitación tiene una gran serie de pasos y deben ser tomadas en cuenta una enorme serie de consideraciones sobretodo de aspecto normativo.

Para lograr tomar en cuenta cada una de las consideraciones pertinentes del proceso de licitación pública en la integración de los precios unitarios debe de tenerse un conocimiento tanto teórico como práctico en materia de licitación de obra pública. El conocimiento teórico se refiere a que deben de conocerse las leyes que regulan el proceso de licitación de obra pública, en este punto conviene hacer una aclaración, las leyes que rigen el proceso de integración de los precios unitarios no son necesariamente las mismas que deben de tomarse en cuenta en el proceso de licitación, hay que recordar que se trata de dos actividades diferentes, por un lado se esta integrando los precios unitarios y por el otro se está hablando del proceso de la licitación de obra. Con el conocimiento práctico en la licitación de obra se está hablando de que debe tenerse la experiencia en la interpretación y observancia de las leyes que rigen el proceso, esto implica que la persona debe de haber realizado las licitaciones de obra y ver como esos factores afectan a la integración de los precios unitarios.

Es a través de estos conocimientos que puede saberse cual es la forma en la que debe de ser presentados los diversos documentos solicitados para el proceso de licitación, por ejemplo, saber que deben de entregarse dos propuestas una técnica y una económica, además de que deben de presentarse algunos documentos adicionales; también saber que en la propuesta denominada como técnica no deben de ir ningún documento con montos y precios además de los estados financieros, cuales son los criterios mínimos de evaluación dentro de la licitación, que las cantidades de la propuesta técnica deben de coincidir con los de la propuesta económica, etc.

2.2.1.4 Experiencia en el manejo del software

El manejo eficaz y eficiente de determinada herramienta requiere de habilidad por parte del operador, este caso no es la excepción. Para lograr la habilidad en el manejo del software de precios unitarios se requiere tener conocimientos teóricos y prácticos en el mismo. Es común que, independientemente del software del que se esté hablando, se desprecie el aspecto teórico y se dé más énfasis al aspecto práctico, lo que provoca que se haga una subutilización del programa y que no se exploten al máximo sus capacidades. El cálculo del salario real, el cálculo del factor del IMSS, la integración de los costos horarios, la creación de los programas de obra, son algunos de los muchos procesos que requieren de cierta habilidad de manipulación dentro del programa de precios unitarios.

El conocimiento teórico por lo tanto es necesario, ya que el programa en sí es una herramienta compleja, más compleja que las herramientas comunes y en donde aspectos

como la configuración de elementos, la personalización, los vínculos, la impresión, el copiado y pegado son comunes pero al mismo tiempo requieren de cierta técnica, es por eso y muchas otras cosas que es importante que el operador del software de precios unitarios tenga estos conocimientos, especialmente cuando requiere introducir una serie de datos que son por sí mismos complejos; adicionado a lo anterior está el aspecto de la programación de determinadas herramientas la cual requieren de cierta habilidad adicional. El conocimiento práctico por su parte no debe de menospreciarse, ya que en esta herramienta al igual que en cualquier otra, la práctica hace al maestro, lo anterior quiere decir que con la operación continua del programa se logra rapidez en la captura de los datos, aspecto especialmente importante en un proceso de licitación pública en donde el tiempo es una de los recursos más escasos; también de la práctica continua pueden detectarse atajos en los procesos, posibles problemas y alternativas en la operación del software.

2.2.2 Realidad de los operadores del software

Como una de las finalidades de este trabajo es el de servir como un punto de análisis a los administradores de las empresas y como una herramienta más de capacitación para los integradores de precios unitarios, se presenta el panorama a grandes rasgos de lo que existe actualmente en cuanto a los operadores del software de precios unitarios se refiere, así como se muestra un panorama general de la falta de capacitación en nuestro país. Además de lo anterior no hay que olvidar que el software es sólo una herramienta y que el factor humano es quien “opera” esta herramienta, por lo que hay que poner especial cuidado en este elemento.

El operador del software de precios unitarios como ya se vio anteriormente es parte fundamental del sistema de producción de una empresa constructora que licite obra, este elemento debe de contar con ciertas características para que pueda realizar su trabajo de una forma eficiente y eficaz. Sin embargo existe una brecha muy grande en nuestro país entre lo que se debe de ser y lo que en realidad es (se presenta a todos los niveles y en todas las empresas). El operador del software no podía ser la excepción, la falta de capacitación de este elemento es palpable, de hecho no es el único que padece esta problemática dentro de la empresa, sino que en general todos los elementos humanos de los sistemas productivos de las empresas no tienen la capacitación suficiente para realizar su trabajo de una forma óptima.

La palabra capacitación proviene del adjetivo capaz y éste a su vez proviene del verbo latino *cápere* = dar cabida. La capacitación es definida dentro de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social como el proceso mediante el cual el hombre desarrolla y perfecciona sus habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes, a través de un conjunto de contenidos y procedimientos teórico-prácticos, relativos al conocimiento de un determinado campo tecnológico, para lograr una formación integral que corresponda a las exigencias de un determinado puesto de trabajo¹².

¹² Cfr. CALVA, José Luis; *Formación de recursos humanos, desarrollo tecnológico y productividad*, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. 1era Edic.: Universidad de Guadalajara; México; 1997; Pág. 261

La palabra adiestramiento casi siempre está ligada a la palabra capacitación, la palabra proviene del adjetivo diestro y éste a su vez viene de la palabra latina *dexter* = derecho, por adiestramiento debe de entenderse al conjunto de actividades encaminadas a hacer más diestro al personal, es decir, a incrementar los conocimientos y habilidades de cada trabajador de acuerdo con las características del puesto de trabajo, con el fin de que lo desempeñe en forma más efectiva¹³.

Si bien por la magnitud del problema podría considerarse un problema externo generado desde su inicio por la formación educativa de cada uno de los elementos humanos, éste puede ser corregido dentro de la empresa con el correcto encauzamiento del problema y mediante los programas de capacitación adecuados, lo que nos lleva pensar que la situación actual de las empresas también se debe a los problemas administrativos de las mismas¹⁴.

En México, dentro de la capacitación vinculada al trabajo productivo desarrollado para el sector formal de la economía, existen dos modalidades de capacitación: para el trabajo y en el trabajo. La capacitación para el trabajo se refiere según la Secretaría de Trabajo y Previsión Social la habilitación de una persona que no tiene relación formal de trabajo, mediante el desarrollo de sus capacidades, para el ejercicio de un puesto de trabajo al que eventualmente puede tener acceso. Por otro lado la capacitación en el trabajo de acuerdo a la misma Secretaría se refiere a la habilitación o mejoramiento de un trabajador sujeto a una relación formal de trabajo y hace referencia a la obligación patronal de otorgarla y al derecho de los trabajadores a recibirla para incrementar la productividad y el bienestar de los mismos¹⁵.

Es obvio que ambas capacitaciones no son ejecutadas por la mayor parte de las empresas de nuestro país a pesar de que existan bases legales que las obligan y a pesar de los esfuerzos realizados por cada una de las partes involucradas para cumplir y hacer cumplir las disposiciones sobre capacitación, de esta forma no se puede obtener el desarrollo económico y social deseado.

Como ya se ha mencionado, el problema de la falta de capacitación de los recursos humanos se inicia desde la enseñanza escolar, los problemas que enfrenta el campo de la educación en México y que provocan una falta de capacitación son:

- Problema de la deficiente planeación educativa y diseño curricular. El sistema de educación en México no ha sabido tomar en cuenta las nuevas necesidades de las actividades productivas del país, de hecho se revisan muy poco los planes de estudio de las carreras profesionales así como la metodología de enseñanza por lo que se tiene una obsolescencia en ese sentido¹⁶.
- Problema de disminución de recursos destinados a la educación. La disminución del financiamiento y en general, de recursos destinados por parte del gobierno a la educación (a todos los niveles) provoca que se disminuya la calidad de la misma,

¹³ Cfr. RODRÍGUEZ ESTRADA, Mauro, *et. al.*; *Administración de la capacitación*; Mc Graw Hill; 1era Edic. México D.F.; 1991; Pág. 5

¹⁴ *Vid. Supra.*; Tema 1.1.2 Situación de las empresas constructoras en México

¹⁵ Cfr. CALVA, José Luis; *Op. Cit.*; Pág. 262

¹⁶ *Ibid.*; Pág. 21

por que en principio se necesita dar educación a un mayor número de gente y el aumento de recursos para la educación no es proporcional al aumento de la demanda, y segundo la baja en los recursos tuvo como consecuencia que se bajaron los sueldos de los profesionales de la enseñanza y estos tuvieron que salirse del sistema educativo y buscar nuevas fuentes de empleo que les proporcionaran los medios suficientes para llevar una calidad de vida de acuerdo a sus necesidades. Es obvio que con la disminución de los recursos lo que se sacrificó fue la calidad de la educación que finalmente provoca que los egresados de las instituciones tengan baja preparación para desempeñarse en el ámbito laboral¹⁷.

- Problema de las deficientes estrategias de reforma educativa. Sin duda el problema de la creciente falta de capacitación fue palpable para el gobierno en cada una de sus etapas, cada uno de los gobiernos aplicó su particular punto de vista para atacar el problema y no hay hasta el momento, experiencias de que las reformas que se implementaron en el sistema educativo hayan sido concebidas en forma sistemática, tampoco se han tenido registros de que algunas de las reformas que hayan sido capaces de transformar eficazmente la práctica de los maestros en ejercicio, de hecho en esta materia se observa una yuxtaposición de una reforma con otras.

Sin duda la problemática de la falta de la capacitación adecuada a los elementos humanos no puede ser completamente adjudicada la educación, de hecho como causa primaria de todo esta problemática esta la situación general de nuestro país (económica, social, cultural, política, legal). Aunado al problema de la educación se tienen otros factores como la idiosincrasia de la gente, empleados y empresarios, de hecho uno de los principales responsables de esta situación es el sector empresarial en sí y más específicamente el sistema de administración de las empresas, los cuales al no estar calificados para desempeñar su trabajo (producto sin duda de la deficiente preparación) no son capaces de ver este problema como algo que ellos mismos provocan y por lo tanto no pueden darle la solución adecuada.

La capacitación esta ligada a los términos de rendimiento y productividad; sin esos dos términos, el empresario y aparato administrativo no le ven sentido a la misma. Dentro las “razones” administrativas más importantes que impiden que la capacitación se lleve a cabo en México son:

- Un buen número de empresarios y administradores tratan por todos los medios de aprovechar el pago de bajos salarios y los mecanismos de subcontratación al que se ve obligado el sector informal. En esta situación, los trabajadores informales se ven obligados a buscar inscribirse en cursos de capacitación que les ofrezca prepararlos para el desarrollo de actividades técnico funcionales, obligando esto a su vez a mantener elevada la oferta de capacitación con ese tipo de contenidos; esto explica la orientación y los contenidos que mantienen los programas de capacitación de los trabajos¹⁸.
- En nuestro país , el sexo, la amistad, el parentesco y la edad siguen siendo los criterios empleados para el ingreso y el ascenso de los trabajadores en los puestos de

¹⁷ *Ibid.*, Pág.22

¹⁸ *Ibid.*; Pág. 266

trabajo formales. Características como la docilidad, falta de escolaridad, sumisión, son preferidos por encima de una buena formación profesional y técnica.

- La rotación de trabajo en los sectores medios y bajos del sistema productivo de las empresas generan una especie de reserva o desconfianza por parte de los puestos altos y administrativos quienes prefieren no capacitar a esos empleados que capacitarlos y que estos se vayan de la empresa y de esta forma perder la inversión realizada en la capacitación.
- La administración y empresarios ven a la capacitación como un gasto ocioso en lugar de una inversión.
- Los administradores y empresarios creen que la empresa necesita capacitación si va mal, si esta empresa no está en números rojos no es necesaria capacitar al personal ya que este está haciendo su trabajo adecuadamente.

Como puede observarse, estas razones no son más que el resultado de la mala administración de las empresas¹⁹, lo que no es ajeno a las empresas constructoras, siendo las cuatro últimas razones las más importantes para no realizar la capacitación. Atendiendo ahora el punto específico de la falta de capacitación de los operadores del software de precios unitarios observamos que esos mismos cuatro factores afectan a esta tarea, por lo tanto es obvio que se presenten diferencias entre lo que debiera de ser y lo que es, lo anterior trae como consecuencia que los operadores del software de precios unitarios tengan una o varias de las siguiente características.

- Sean simples capturistas de datos, o sea, los operadores del software solo tiene el conocimiento del manejo del software y nada más. Esta característica se presentó a principios de los años 90's donde la computadora hizo su aparición y de esta forma carreras técnicas como programador analista o capturista de datos salieron, los administradores confundidos por la presencia de la computadora en los centros de trabajo emplearon a este tipo de técnicos. En ese momento esa combinación era necesaria hasta cierto punto debido a lo agrestes que eran los programas de computadora, pero con el avance de la tecnología y la aparición del sistema Windows dejaron de emplearse a ese tipo de técnicos, sin embargo los que fueron contratados a esa fecha ya tenían cierta antigüedad en la empresa y cierto conocimiento empírico de cómo integrar los precios unitarios por lo que no fueron despedidos y continúan a la fecha como operadores del software de precios unitarios.
- Falta de conocimientos en la integración de los precios unitarios. Esta característica se refiere a que los operadores del software de precios unitarios no tienen los conocimientos suficientes para realizar correctamente la integración de los precios unitarios, lo anterior se provoca no por que no se haya tenido una enseñanza teórica de esos conocimientos ya que al menos en las escuelas se dan las bases para realizar de una forma teóricamente adecuada dicha integración, se debe más bien a que estos conocimientos no fueron referenciados a la legislación vigente en materia de precios unitarios, por lo que los conocimientos no dejan de ser hasta cierto punto teóricos.

¹⁹ *Id. Supra.* : Situación de las empresas constructoras en México

- Falta de experiencia en la realización de los conceptos de trabajo, lo que es muy común que se presente por parte de los operadores del software de precios unitarios en la actualidad, debido a que esa tarea es dejada a los recién egresados de las escuelas superiores (generalmente ingenieros y/o arquitectos) o a los que continúan estudiando por considerarla de poca importancia. Por lo tanto es normal que no tengan la necesaria experiencia en el campo, experiencia que les proporcionaría los conocimientos que debe de tomar en cuenta para realizar de una forma adecuada la integración de los precios unitarios.
- Falta de experiencia en licitaciones de obra pública (una de las características más comunes en los operadores de precios unitarios). En la mayor parte de las ocasiones, los operarios del software no presencian un proceso de licitación de obra pública ya que quien se encarga éste al representante legal y se olvidan del operador, lo anterior provoca que a pesar de que éste lleve desempeñando esta función durante mucho tiempo, no conozca determinadas situaciones que son necesarias de conocer en la integración de precios unitarios, esta falta de experiencia en mucho de los casos se compensa con una especie de asesoramiento por parte de los encargados de licitar las obras pero ese asesoramiento se enfoca sobretodo ha aspectos de formato de presentación de las propuestas dejando de lado cuestiones de fondo como son el cuidado que se debe de poner en los rendimientos y en los precios que son fuentes potenciales de descalificación de acuerdo a la legislación, de hecho en muchos de los casos ni siquiera los que licitan las obras públicas tienen dicho conocimiento. Además de esta problemática se tiene que generalmente los que integran los precios unitarios no tienen siquiera el conocimiento de las leyes que rigen la licitación de obras públicas y por esa razón no toman en cuenta ésta en la integración de los precios unitarios.
- Falta de conocimientos en el manejo del software de precios unitarios, a pesar de que esta característica es común dentro del medio es una de las que podrían resolverse con mayor facilidad debido a que las personas que realizan la integración de precios unitarios tienen cierta capacidad de aprendizaje que facilitaría su capacitación en materia de manejo del software. La mayor parte de los operarios del software han aprendido manejar el software de manera empírica sin recibir la capacitación adecuada en ese aspecto, esto provoca que se realicen una serie de procesos que pueden llegar a ser complicados o en otros casos que no se exploten al máximo las características del programa. Como una razón adicional para esta característica esta el que las instituciones de educación superior no incluya dentro de sus programas el manejo de este tipo de tecnología aunque sea de los aspectos más básicos.

Frente a esta realidad no pueden cerrar los ojos ninguna de las parte involucradas, la única salida posible si es que se desea el desarrollo de nuestro país es la capacitación del factor humano (Humanware). Si observamos este problema desde el punto de vista de las empresas podemos decir que se requiere de gentes capacitadas en los dos sistemas que conforman a las empresas (sistema de producción y sistema administrativo). Es fácil de demostrar que existe una íntima relación entre la capacitación y el progreso de las empresas (y en general de las instituciones), lo anterior queda establecido si se recuerda que siete de

los ocho factores encontrados por Peters y Watermann en su libro "En busca de la excelencia" está relacionado con el factor humano²⁰

Finalmente, podemos decir que debe de considerarse por todas las partes involucradas en los procesos de capacitación (gobierno, empresarios, empleados, obreros, etc.) que éstos no son sólo una inversión sino también un factor de desarrollo, un mecanismo de transformación social y un instrumento de progreso técnico²¹.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Como conclusiones para el presente capítulo se puede decir lo siguiente.

El software es un aspecto que en la actualidad envuelve muchos aspectos de la vida cotidiana de las personas, es tan importante que se genera todo un universo en torno a él.

El software de precios unitarios vigentes son muchos debido principalmente al avance de la tecnología y a la globalización de los mercados, esta misma globalización produce en los programas una estandarización en las características por lo que puede determinarse las características que tiene en común los programas de precios unitarios.

El operador del software es un elemento muy importante en la integración de los sistemas y las empresas, por lo que no debe de descuidarse este aspecto. Son dos aspectos diferentes lo que debiera de ser el operador de los programas de precios unitarios y lo que es en la actualidad por lo que debe de tomarse en cuenta este hecho.

Se recalca el hecho de que el software de precios unitarios es tan sólo una herramienta y que como tal, requiere de alguien que la opere para que pueda proporcionar resultados. El rendimiento del software no sólo está en virtud de las capacidades del programa sino que tiene que tomarse en cuenta los demás elementos del sistema de información.

²⁰ Cfr. RODRÍGUEZ ESTRADA, Mauro, *et al.*; *Op. Cit.* ; Pág. 5

²¹ *Ibid.*; Pág. 31

CAPÍTULO 3
ANÁLISIS DEL SOFTWARE
DE PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DEL SOFTWARE DE PRECIOS UNITARIOS

En éste capítulo se desarrolla la parte más importante de la investigación, ya que se analizan los programas de precios unitarios en sus aspectos técnicos y en otros aspectos relevantes, con el objetivo primordial de determinar las ventajas y desventajas de cada uno de los programas.

Para lograr el objetivo, en principio, de la totalidad de programas determinados en el capítulo anterior se integrará la muestra que será analizada.

Se proseguirá con un análisis preliminar de la muestra, después se analizará a los programas en sus aspectos técnicos (en la integración de los precios unitarios y en la integración de los documentos de la propuesta). Después se continuará con el análisis de otros aspectos adicionales importantes de los programas, para finalmente analizar a los programas en sus aspectos económicos.

Cada uno de los análisis anteriores, analiza en determinada característica a los programas, por lo que al final de todos los análisis se tendrán las ventajas y desventajas de los programas de precios unitarios en cada elemento analizado.

Como es de suponerse, se dará especial importancia al análisis de los aspectos técnicos de los programas, ya que constituye la razón principal de la realización del presente trabajo.

3.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

3.1.1 Determinación del Universo de Estudio

En esta parte se determinará cuales deben ser las características de los programas de precios unitarios que serán tomados en cuenta en el presente trabajo, describiendo en donde sea necesario las razones por la cuales se toman estas características con el fin de delimitar de una forma adecuada y sin lugar a duda el universo de estudio.

3.1.1.1 Características técnicas de los programas

Los programas de precios unitarios que se analizarán son lo que permitan calcular y manejar los precios unitarios y sus elementos para presentar una licitación de obra, de lo anterior se desprende que el programa de precios unitarios debe de contar con las herramientas fundamentales y suficientes para integrar un precio unitario¹ de acuerdo a la legislación² vigente

¹ *Vid. Supra.* ; Tema 1.3.1 Conceptos básicos.

² *Vid. Supra.* ; Tema 1.2.4 Legislación

Con el fin de puntualizar en cada una de las características con las que deberá cumplir el programa se hará una consideración de aspecto general. En el presente trabajo se tomarán en cuenta los programas de precios unitarios que permitan manipular y configurar los elementos presentados en el capítulo 1, tema 1.3 y subtema 1.3.2 el cual se refiere a los elementos de un precio unitario, estos elementos son:

1. Precio unitario a costo directo
 - Materiales a costo directo.
 - Mano de obra a costo directo (Factor de Salario Real)
 - Maquinaria a costo directo

2. Factor de sobrecosto
 - Indirectos (de oficina central y de campo)
 - Financiamiento
 - Utilidad
 - Cargos adicionales.

Es obvio que las ventajas y desventajas que proporcionan los programas de precios unitarios al constructor o cliente hace que este mercado sea muy competido (de ahí que exista un gran número de programas de precios unitarios), sin embargo, como se determinó en el capítulo 2, tema 2.1, subtema 2.1.3 el cual se refiere al “Común denominador del software de precios unitarios”, existen una serie de características que pueden considerarse como estándares, por lo tanto se establecerá que se analizarán en este trabajo los programas que ofrezcan cuando menos el 50% de las características comunes mencionadas, estas características son:

1. Utilización de matrices ya creadas de precios unitarios
2. Formatos de dependencias de gobierno.
3. Compatibilidad con otros programas
4. Personalización
5. Soporte en línea
6. Cuantificación por medio de planos CAD
7. Trabajo en red
8. Ajuste de precios
9. Cambio de moneda mexicana a otra moneda extranjera.
10. Programación de obra
11. Seguridad
12. Diferentes niveles del programa

3.1.1.2 Idioma

El idioma en el cual se presente el programa de precios unitarios es importante ya que determina de forma muy importante la comprensión que se tenga del programa, por que es el lenguaje de comunicación entre el programa y el usuario, por lo que tiene que tomarse en cuenta al usuario para elegir el idioma de expresión del programa. La realidad de los

operadores³ de los programas de precios unitarios en México nos obliga a restringir el idioma en el cual el programa se expresa.

El inglés es el idioma universal por excelencia, por lo que en muchas ocasiones representa un estándar en el idioma de presentación de un programa independientemente del país en donde se genere el programa, además de lo anterior, la mayor parte de las empresas que generan el software que llega a México y el mundo es creado en un país de habla Inglesa, por lo que resulta obvio que se presentará en inglés, sin embargo los usuarios finales de los programas de precios unitarios en México no tiene el nivel de comprensión y habla inglesa adecuado para entender un programa expresado en inglés.

Se puede esperar de la misma forma que si el Inglés no es dominado por los usuarios del software en un nivel adecuado, sea menos posible que los usuarios dominen otros idiomas diferentes al nuestro como lo pueden ser el francés, alemán, portugués, etc.

La realidad de los operadores de los programas de precios unitarios, impone que el idioma en el que deberán expresarse los programas de precios que sean analizados en el presente trabajo sea el ESPAÑOL.

Sin embargo, la limitación hasta ahora establecida no elimina por completo el problema del entendimiento del programa por parte de los usuarios, ya que dentro de los países de habla española existen diferencias importantes en cuanto al manejo del idioma, dichas diferencias pueden producir problemas en la comprensión y aplicación de las capacidades de los programas de precios unitarios por ejemplo, el software que se utiliza en España utiliza mucho el término de coste, hormigón, mermas, oficial 1ª de construcción o oficial 1ª de feralla, mientras que en el español mexicano no se utilizan estos términos en la construcción y ya no digamos en la integración de los precios unitarios y en la licitación de obra pública, de la misma manera existen términos de otros países que pueden producir problemas de la misma índole, además, como aspecto agregado y que esta directamente ligado con lo anterior esta el hecho de que las matrices de precios unitarios prefabricadas que ofrezcan los productores o fabricantes del software harán uso de esos términos lo que hará que su uso sea más difícil, por lo que en el presente trabajo sólo se analizarán programa de manejo y cálculo de precios unitarios que se expresen en ESPAÑOL MEXICANO.

Esta delimitación del idioma es suficiente, por lo que no se tomarán en cuenta aquellos programas que no estén ajustados al español mexicano.

3.1.1.3 País de origen

En principio, con el término de país de origen se hace referencia al país en donde es fabricado el software .

Debido a las características propias de la legislación de nuestro país, los programas de precios unitarios que deben ser sujetos de estudio son los que estén ajustado a la legislación

³ *Vid. Supra* ; Tcm 2.2.2 Realidad de los operadores del software.

mexicana vigente. En este punto ocurre un fenómeno importante, si el software es fabricado en otra parte del mundo aunque asegure considerar a la legislación mexicana se observa que no es así, ya que el programa que ofrecen es el mismo tanto para Argentina, como para Chile, como para México, aspecto que es por demás improbable debido a que en ninguno de estos países mantiene una misma legislación en materia de licitación de obras públicas, además de eso se tiene el hecho que dentro del equipo de trabajo del productor del software no se incluye gente que haya tenido experiencia en la licitación de obras en México, por lo que el programa de precios unitarios no tomará en cuenta los aspectos que sólo la experiencia en la aplicación de la legislación mexicana puede dar.

El tomar en cuenta la legislación mexicana en materia de licitación de obras públicas puede garantizarse de cierta forma si el país en donde fue creado el software es México, en la lógica de que en la creación del software de precios unitarios se contratan ingenieros mexicanos que tiene por lo menos contacto con la legislación de nuestro país. Existen algunas excepciones importantes en cuanto a los programas que son generados en otros países, especialmente los generados de España, ya que alguno de ellos han sido pioneros en nuestro país y esa temprana introducción les ha permitido tomar cierta experiencia en la adaptación de sus programas a México, en otras ocasiones los fabricantes de software de otros países si se preocupan en tomar en cuenta las peculiaridades de nuestro país en materia de licitación de obra pública mediante la creación de una representación de su programa en México. Estas excepciones serán tomadas en cuenta en el momento de determinar el universo de estudio.

Otro fenómeno importante relacionado con el país de origen del software es la forma de cálculo de los precios unitarios, existe una especie de personalización por cada país en el proceso de cálculo de los precios unitarios, en México se ha adaptado el proceso del cálculo tanto en la forma como en el fondo de acuerdo a nuestro idioma, a nuestra ideología y por que no decirlo a nuestras costumbres, de esa misma forma se ha adaptado el proceso de cálculo en los demás países, en el software español por ejemplo es costumbre utilizar los porcentajes de honorarios del cliente, los porcentajes de retención al cliente, etc (tomado del programa presto) elementos que en México no se acostumbran tomarlos en cuenta, al menos no de esa misma forma.

Estos dos fenómenos evidencian la necesidad de restringir el país de origen, o sea el país en el cual es generado el software, entonces el presente estudio solamente tomará en cuenta a aquellos programas que sean generados en MÉXICO, salvo las excepciones mencionadas anteriormente.

3.1.1.4 Universo de estudio

Todos las demás características de los programas de precios unitarios que no infrinjan las restricciones impuestas hasta ahora son aceptables.

Los programas de precios unitarios que cumplen con los requisitos solicitados para su estudio son:

Software	Versión	Fabricante	Países donde tiene presencia
Campeón Plus	7.21	SOFTPAK	México
Neodata	2002	NEODATA S.A. de C.V.	México, Ecuador, México
Opus	OLE	COSNTRUSOFT. S.A. de C.V.	México, Salvador, Nicaragua, Panamá, Canadá, España, Cuba, República Dominicana, Argentina, Colombia, Ecuador, Chile, Uruguay
Análisis de Precios Unitarios (JADE APU)	V.9	Central de software	México
PugcW	Única	SOFTGC	México
PRESCOM	2000	ROMSOFT	México
Power Construct		Edifica S.A. de C.V.	México
NewWall	2003	ConstruSoft S.A. de C.V. (constructora de software)	México
Costos de construcción de obra	única	DESCONOCIDO	México
Arquimedes y control de obra	2003	CYPE	España, México, Argentina, Portugal, Brasil, Colombia, Chile, Paraguay y el resto de Latinoamérica
GEST	V. 8.1	ARKTEC S.A.	España, Portugal, México y otros países de América Latina
SincoWFI	Beta 2	Universidad Autónoma de Yucatán	México

Tabla 3.1 – Programas que conforman el universo de estudio

Estos programas constituyen el universo de estudio, o sea son todos aquellos programas que son susceptibles a ser analizados en el presente trabajo.

3.1.2 Determinación del tamaño de la muestra

En el capítulo anterior se determinó el universo de estudio, a pesar de que el universo de estudio no es amplio ya que esta conformado por un total de 12 programas, este universo de estudio es algo amplio de estudiar si tomamos en cuenta las limitaciones técnicas que presenta la realización del presente trabajo, debido principalmente a que el análisis será realizado desde tres puntos o perspectivas diferentes (desde la perspectiva de los

fabricantes, desde la perspectiva del manejo directo de los programas y desde la perspectiva de los usuarios expertos) con la idea fundamental de lograr una visión amplia, completa y lo más objetiva posible acerca de los programas, este estudio realizado desde esos tres puntos mencionados supone que se debe dominar de cierto modo los programas de precios unitarios y que debe de recolectarse un gran número de información acerca de los programas.

Además, existen programas de precios unitarios que no tienen una gran demanda debido a que son de reciente aparición o por que el mercado prefiere a otros programas por determinada razón. Si se recuerda que el presente trabajo pretende ser una herramienta más en el manejo de las empresas constructoras, es obvio que las características de las empresas constructoras deben de ser determinantes en la elección de los programas que deberán ser estudiados con el fin de contemplar al mayor número de situaciones posibles, y de esta forma servir a un mayor número de empresas. Aunado a lo anterior se tiene la teoría que menciona que el mercado (en este caso las empresas constructoras) proporciona información importante acerca de determinado producto ya que elimina y descuenta un gran número de variables que son difíciles de detectar a simple vista, esto realza la importancia que deben tener las empresas constructoras y sus decisiones en la elección de los programas que serán estudiados.

Por las razones antes expuestas, para la elección de la muestra de los programas, o en otras palabras, los programas que serán estudiados seguirán el criterio de Pareto de la siguiente forma, se estudiarán aquellos programas que constituyan el 20% del total de los programas del universo de estudio y que sean utilizadas por el 80% de las empresas constructoras, lo anterior para tomar en cuenta a las empresas constructoras y sus decisiones. Con este criterio de selección de la muestra, es obvio que se seleccionarán a los programas líderes en el mercado, estos programas al ser líderes en el mercado cumplen con la restricción de tener más del 50% de las características señaladas como estándares de los programas de precios unitarios.

De esta forma se procederá a la determinación de los porcentajes de utilización de los programas a nivel nacional, para ello se procedió a buscar la información necesaria para determinar dichos porcentajes, se acudió a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) la cual es un organismo que tiene representatividad nacional y que agremia a un total de 8000 socios, en ella se solicitó la información de cuales son los programas que usan las empresas constructoras en nuestro país y en que porcentaje, también se acudió a los fabricantes del software quienes proporcionaron la información de los estados en los cuales tienen una presencia importante, la siguiente tabla muestra los resultados.

Software	Fabricante	Estados donde tienen presencia	Porcentaje que representa a nivel nacional
Campeón Plus	SOFTPAK	Centro y norte de la república (Colima, Guadalajara,	16%

		Nuevo León, Aguascalientes)	
Neodata	NEODATA S.A. de C.V.	Toda la república Mexicana excepto el sureste.	21%
Opus	COSNTRUSOFT. S.A. de C.V.	Toda la república	35%
Análisis de Precios Unitarios (JADE APU)	Central de software	México D.F.	0%
PUgcW	SOFTGC	Puebla	0%
PRESCOM	ROMSOFT	México D.F.	0%
Power Construct	Edifica S.A. de C.V.	México D.F.	0%
NewWall	ConstruSoft S.A. de C.V. (constructora de software)	México D.F.	0%
Costos de construcción de obra	DESCONOCIDO	México D.F.	0%
Arquimedes y control de obra	CYPE	México D.F.	2%
SincoWFI	Universidad Autónoma de Yucatán	Sureste de la república mexicana (Campeche, Yucatán, Quintana Roo)	10%
GEST	ARKTEC S.A.	México D.F.	2%
Otros programas que no fueron determinados		México D.F.	14%

Tabla 3.2 – Porcentaje de utilización de los programas a nivel nacional

Los programas que tienen un porcentaje de menos del 0% no significa que no tengan clientes sino significa que el total de sus clientes es tal que no representa un porcentaje significativo dentro del total de las empresas constructoras.

Si se observa el cuadro anterior, se tiene un apartado que no se había mencionado hasta ahora dentro de los programas que conforman al universo de estudio, este rubro es el de programas que no fueron determinados. En ese apartado se consideran todos aquellos programas que no fueron determinados o mejor dicho identificados totalmente, este tipo de programas según conocimiento de la CMIC son en su mayoría los que son originados dentro de la misma empresa, como lo es el caso del programa POSISEC en Campeche el cual es generada por un ingeniero local y este programa es de uso exclusivo de la empresa de este ingeniero, también dentro de este rubro de programas no determinados se encuentran los programas que no son específicos para una licitación de obra pública pero que son usados para ese propósito, dentro de estos se encuentran las herramientas del

Microsoft Office como el Microsoft Access y el Microsoft Excel. Finalmente dentro de este rubro se encuentra comprendido aquellos programas obsoletos o que han dejado de tener continuidad como es el caso específico del programa SAICIC quien cesó sus operaciones aproximadamente en el año 2001 y dejó de existir como empresa comercial, esta empresa dejó a sus clientes sin servicio y sin posible continuación del sistema, de hecho muchos programas de software tratan de aprovechar este hecho ofreciendo a los clientes dejados por SAICIC (que no son pocos) una promoción de traspaso a su sistema y mucho de los antiguos clientes de SAICIC ya se encuentran utilizando otro programa o están en proceso de hacerlo o necesitarán hacerlo en un futuro.

De estos resultados se tiene que el orden de importancia de estos programas es:

Programa	% que representa a nivel nacional	% acumulado
Opus	35	35
Neodata	21	56
Campeón Plus	16	72
Sinco WFI	10	82
Arquímedes y control de obras	2	84
Gest	2	86
Demás	0	86
Otros programas que no fueron determinados	14	100

Tabla 3.3 – Orden de importancia de los programas de acuerdo a su utilización

Es importante notar que los programas que no fueron determinados son colocados hasta el final de la tabla a pesar de que constituyen un porcentaje importante (14%), sin embargo como se pretende analizar los programas individualmente, ninguno de los programas tiene un porcentaje realmente relevante además de que en el rubro de estos programas como su nombre lo indica no se conoce los programas de una forma específica.

Siguiendo con el proceso de selección de la muestra se tiene que los programas que abarcan el 80% del mercado son:

Programa	% que representa a nivel nacional	% acumulado
Opus	35	35
Neodata	21	56
Campeón Plus	16	72
Sinco WFI	10	82

Tabla 3.4 – Programas que ocupan el 80% del mercado

Como vemos son cuatro los programas que abarcan el 80% del mercado, estos programas son aproximadamente 33% del total del universo de estudio, sin embargo, con el objetivo primordial de tomar en cuenta el mayor número de situaciones posibles se estudiarán a esos cuatro programas.

Por lo tanto los programas que serán estudiados serán:

1. Opus
2. Neodata
3. Campeón Plus
4. Sinco WFI

Como aclaración final de lo anterior es importante puntualizar que las versiones que utilizan las empresas no son en su inmensa mayoría la más actual, por lo que tratará de matizarse este hecho. Dentro de las versiones que utilizan las empresas se encuentran:

Programa	Versiones que son usadas en la actualidad	Comentarios
Opus	2000, 2001, OLE V 1, OLE V 2	Estas versiones se encuentran en ambiente Windows y las versiones que son más usadas son la 2000 y la OLE V 1, cabe hacer mención que la versión 2000 con la 2001 no tiene diferencias substanciales. Esto significa que las versiones sobre la cual centraremos el estudio será para esas dos versiones más usadas.
Neodata	200,2001,2002,2003	Estas versiones se encuentran en ambiente Windows y las versiones que son más usadas son la 2000 y la 2003. De la misma forma que en el programa anterior, también centraremos el presente estudio hacia esas dos versiones más usadas.
Campeón Plus	Versión 6.00, Versión 6.21, Versión 6.50, Versión 7.21 (en cualquiera de sus revisiones)	Este programa tiene versiones vigentes tanto en ambiente MS-DOS como en el sistema operativo Windows, lo anterior se tiene debido a que aproximadamente en el año 1996, la empresa creadora del software realizó un convenio con la CMIC y esta Cámara comenzó con una promoción del software Campeón Versión 6.00 a nivel nacional, por lo que muchos socios de la Cámara adquirieron dicho software, el convenio no siguió en años posteriores por lo que muchos se quedaron con esos sistemas, sin embargo como se anotó en la parte de las características comunes del software el sistema operativo Windows proporciona muchas ventajas a los usuarios, además de eso la empresa ha dejado de dar soporte a las versiones que están en MS DOS y ofrece precios especiales para migrar el programa a Windows.
Sinco WFI	Versión para dos y	Este programa tiene al igual que el anterior

	versión para Windows (Beta 1 y Beta 2)	versiones tanto en ambiente MS DOS como en Windows, de hecho ocurre que la mayoría de los usuarios cuentan con la versión para MS-Dos, sin embargo, la versión para MS-DOS no tiene futuro por lo que ocurrirá el mismo fenómeno que en el programa anterior, por lo que podemos decir que centraremos nuestra atención a la versión para Windows.
--	--	--

Tabla 3.5 Versiones más usadas de los programas seleccionados como muestra

3.2- ANÁLISIS INICIAL DEL SOFTWARE

3.2.1- Requisitos para la instalación y manejo del programa

Este apartado se refiere a los requerimientos mínimos necesarios para que el programa pueda funcionar de forma correcta y apropiada, es común que con el avance de la tecnología vayan implementándose nuevas prestaciones en cada uno de los programas, las nuevas prestaciones así como el surgimiento de nuevos lenguajes de programación tiene como consecuencia que se generen programas con más línea de código⁴ que requieren de un mayor número de características del sistema (equipo de cómputo) para que puedan ser ejecutadas, estos requisitos por lo general se dividen en dos tipos; en requisitos de software (generalmente sistema operativo) y en requisitos de hardware (cantidad de espacio en disco duro, cantidad de memoria RAM, unidades de traspaso de información, tipo de procesador, etc.).

El fabricante toma en cuenta las condiciones y limitaciones de sus clientes y trata de generar un producto que requiera de lo mínimo necesario para funcionar adecuadamente, y es en la definición de lo mínimo necesario de cada fabricante en donde viene el juego de características que se necesitarán con que cuente el sistema, en muchas ocasiones es imposible lograr una aplicación que no requiera de una gran potencia del sistema como lo es el caso de los programas de diseño. Además de esas condiciones mínimas establecidas por los fabricantes, el sistema operativo en principio impone determinadas características que deben de ser satisfechas para que el propio sistema operativo funcione bien, finalmente, si recordamos cual será la utilidad final de los programas de computadora es obvio que son necesarios determinados elementos para cumplir con la utilidad final del programa (que para este caso es la licitación de una obra pública), dentro de este caso cae la impresora que aunque no es necesaria para que funcione correctamente el programa si es necesario para dar salida a los reportes que necesitan generarse.

Para los programas en estudio, estos requisitos mínimos del sistema son.

OPUS

⁴ Líneas de instrucciones que contienen los programas de computadora y que están escritas en un lenguaje de programación. en la mayor parte de los casos la cantidad de líneas de código indica la complejidad de los programas.

El programa OPUS requiere como características mínimas del sistema en el cual se utilizará e instalará el programa lo siguiente:

Hardware

- Computadora con procesador Pentium a 200 MHZ o superior
- 64 MB de memoria RAM
- Tarjeta de video VGA
- Disco duro con 100 MB disponibles
- Ratón
- Lector de disco compacto
- Impresora láser o de chorro de tinta.

Software

- Windows 98
- Windows NT
- Windows ME
- Windows XP

NEODATA

El fabricante del programa NEODATA establece como requisitos mínimos los siguientes parámetros.

Hardware

- Computadora con procesador Pentium a 200 MHZ o superior
- 32 MB de memoria RAM
- Disco duro con 20 MB disponibles
- Ratón
- Lector de disco compacto
- Impresora láser o de chorro de tinta.

Software

- Windows 95
- Windows 98
- Windows NT
- Windows 2000
- Windows ME
- Windows XP

CAMPEÓN PLUS

Para que el sistema campeón plus 7 funcione en condiciones óptimas, el fabricante recomienda utilizar lo siguiente:

Hardware

- Computadora con procesador Pentium a 200 MHZ o superior
- 32 MB de memoria RAM

- ☐ Disco duro con 200 MB disponibles
- ☐ Raton
- ☑ Lector de disco compacto
- ☐ Impresora láser o de chorro de tinta.

Software

- ☑ Windows 95
- ☑ Windows 98
- ☑ Windows NT
- ☑ Windows ME
- ☑ Windows XP

SINCO WFI

Este programa necesita de las siguientes características para funcionar adecuadamente:

Hardware

- ☐ Computadora con procesador CELERON o Pentium II a 200 MHZ o superior (recomendable PIII o P4)
- ☑ 64 MB de memoria RAM (128 recomendable)
- ☐ Disco duro con 30 MB disponibles
- ☐ 60 MB de espacio en Disco Duro para archivos temporales de Windows.
- ☐ Raton
- ☑ Lector de disco compacto
- ☐ Impresora láser o de chorro de tinta.

Software

- ☑ Windows 98
- ☑ Windows NT
- ☑ Windows ME
- ☑ Windows XP

Con el mencionado avance de la tecnología se tiene que los estándares de equipos con los que cuentan las empresas en México (incluyendo a las empresas constructoras) cumplen sin ningún problema los requisitos solicitados por estos cuatro programas, esto puede deberse al hecho de que los programas de precios unitarios no requieren la utilización de procesos complejos y por lo tanto no se requiere de grandes prestaciones, si se compara la cantidad de memoria y de espacio en disco duro solicitada por estos programas y la cantidad de espacio que ocupan antes de ser instalados con otras aplicaciones de diseño (que en ocasiones requieren de hasta dos CD-ROM y un mínimo de 128 MB RAM) podrá notarse que son programas pequeños que no requieren de muchas características especiales por lo que cualquier sistema cumple con los requerimientos necesarios.

3.2.2- Proceso de instalación.

Continuando con lo que podríamos decir que es un estándar de las condiciones de los equipos con que cuentan las empresas, en lo referente al sistema operativo con que cuentan

sus equipos, los estándares o programas que son más usados abarcando casi el 100% de los casos son:

Windows 98 (Windows 98 Second Edition)
Windows ME (Windows Millenium Edition)
Windows XP (Windows xperience)

Por lo tanto, tomando en cuenta este hecho se procedió con la instalación de los programas en cada uno de esos sistemas operativos para ver si no presentaban problemas de compatibilidad a la hora de instalar los programas y el de tratar de operarlos.

OPUS

Este programa no presentó ningún problema tanto en su versión Opus 2000, como en la versión Opus OLE a la hora de instalar esos programas en ninguno de los sistemas operativos señalados.

En la operación inicial y final de los programas se comportó de forma adecuada, solo presentó algunos problemas de compatibilidad con la impresora en el entorno Windows XP, pero estos problemas fueron arreglados con la correcta configuración de la impresora.

NEODATA

La instalación de las dos versiones más usadas de este programa (neodata 2000 y neodata 2003) no fue problemática en ninguno de los sistemas señalados.

En el proceso de operación de los programas en los sistemas operativos señalados no se presento ningún problema de ninguna índole.

CAMPEÓN PLUS

El Campeón Plus en su versión 7.21 no presentó ningún problema en el proceso de instalación.

Tampoco presentó problemas en el momento de operar el programa en los sistemas operativos más usados.

SINCO WFI

El programa Sinco en su versión para Windows (la versión Beta 1) presentó problemas en el momento de la instalación en el Windows 98 y Windows ME, estos problemas se debieron a que el programa hace uso de unas prestaciones de Visual Fox 6 y que si no se encuentran dentro de los archivos del sistema operativo no puede completarse el proceso de instalación, esta problemática se arregló con la instalación de los archivos adicionales (que originalmente no traía la Versión Beta 1 en su primera aparición, pero que ya fue añadido en posteriores revisiones) de Visual Fox en la carpeta del sistema de Windows. Esta misma versión no presentó ningún problema en el momento de instalarlo en el Windows XP

debido a que el programa de Windows XP ya trae estos archivos incluidos para su propio uso.

En el momento de operar los programas se presentó ligeros problemas con este programa, como problemas en los cuales la máquina se trababa y había que reiniciar⁵ completamente el sistema en los sistemas Windows 98 y Windows ME, este problema también se presentó en el Windows XP pero en una menor proporción.

3.2.3 Forma de trabajo de los programas

En este apartado se hará referencia principalmente a la forma de trabajar de los programas, o sea en otras palabras a la secuencia de procesos o pasos que deben de seguirse para lograr la introducción de los insumos de los precios unitarios, la integración de los precios unitarios y finalmente la generación del presupuesto, con este análisis también podrá comprenderse un poco más acerca de la visión o filosofía del fabricante en la creación de los programas y esto podrá ser de utilidad a la hora de aplicar y revisar los programas .

OPUS

Este programa se abre en la hoja de presupuesto, el fabricante supone que lo que el usuario quiere hacer es determinar el presupuesto, supone que el usuario conoce los conceptos de obra y no conoce los elementos que integrarán a estos conceptos, generalmente este es el procedimiento normal en el proceso de una licitación de obra pública, ya que la dependencia proporciona los conceptos que forman el presupuesto, el licitante no conoce en principio las condiciones del lugar, y algunos otros aspectos por lo que se puede decir que no conoce (al menos a ciencia cierta) los elementos que conformarán finalmente el presupuesto.

Desde la hoja de presupuesto, el programa puede desplazarse dentro de cada uno de los conceptos (mediante la acción de desglosar) e integrar de esta forma los elementos que forman parte de los precios unitarios, desde allí pueden ingresarse materiales, mano de obra cuadrillas, básicos, etc., o si fuera el caso consultar determinado catálogo de insumos para escoger el insumo necesario.

También tiene apartados especiales para el ingreso de cada uno de los insumos del presupuesto si es que se quiere comenzar de una forma diferente, tiene apartados especiales para la mano de obra, materiales, en fin, tiene apartados específicos para cada uno de los elementos que conforman un precio unitario y un presupuesto. Otro aspecto que toma importancia es el de la posibilidad de cambiar el tipo de insumo que es, por ejemplo, una madera de pino de 3ª en tablón es en mucho de los casos un material, sin embargo cuando es usado como rampa para paso de una carretilla puede ser necesario transformar ese insumo en un equipo, esto puede lograrse fácilmente mediante el cambio de tipo de insumo.

⁵ La palabra reiniciar, se usa actualmente de forma coloquial para realizar un proceso en el cual se apaga a la computadora como medida para restaurar el sistema.

El punto de movimiento de los diversos elementos que conforman los precios unitarios lo constituye las claves, estas claves pueden ser fácilmente cambiables, pero deben de ser únicas dentro del presupuesto, esto significa que no se permiten claves duplicadas.

Otro punto importante es la integración de las jerarquías directamente desde la hoja de presupuesto, como se sabe, existe en la presentación de los presupuesto jerarquías en cuanto a determinados elementos, ya que por ejemplo existen partidas, subpartidas, frentes, etc., las cuales generalmente exigen una especie de acumulación de valor, esto es tomado en cuenta dentro de este programa mediante el establecimiento de niveles (pueden ser colocados hasta siete), cada nivel es marcado con un color diferente (de acuerdo a la configuración personal de colores) y cada uno de ellos acumula el valor de los elementos que tenga dentro, de cierta manera se presenta lo que podríamos llamar un diagrama de árbol, pero de forma muy simple.

Finalmente, el fabricante piensa que el siguiente paso después de obtener el costo directo de los conceptos es la programación de la obra y finalmente la configuración de los elementos del factor de sobrecosto.

NEODATA

Al iniciar este programa realiza un chequeo de la llave física (licencia) del usuario y acto seguido muestra un cuadro de diálogo en el cual pide que se dé un nombre de usuario y una clave, este cuadro de diálogo supone que no cualquier persona esta autorizada a ver el contenido de alguna de las partes del presupuesto. Este programa guarda mucha semejanza con el anterior, por que al igual que el opus este programa inicia (después de dar nombre y clave de usuario) en la hoja de presupuesto, también pueden cambiarse los tipos de insumos de una manera sencilla mediante la simple modificación de un número (claves definidas por el programa) y pueden ser introducidos nuevos insumos en casi cualquier parte del programa .

Sin embargo a pesar de que la filosofía general del trabajo es más o menos la misma, o sea que el fabricante del programa supone que como primer paso el licitante quiere obtener el presupuesto ya que no tiene el conocimiento del total de los elementos que conforman los precios unitarios y dichos insumos los va agregando conforme se vaya dando cuenta de que los necesita, existe ciertos matices que los hacen diferentes.

Uno de esos aspectos que los hace diferentes es el hecho de que el programa no utiliza la especie de diagrama de árbol (aunque sea de una forma primitiva como lo hace el opus) sino que genera una jerarquización que tiene que ver con la claves y no con las posiciones, mediante este sistema de claves el programa sabe cual es el insumo con más jerarquía, por ejemplo es común que este programa sugiera el uso de las claves A, A01, A01001, A01002, A02, B, etc., en donde los elementos A01001 y A01002 son de menor jerarquía y forman parte del elemento A01, éste a su vez es de menor jerarquía y forma parte del elemento A al igual que el elemento A02, el elemento B es de igual jerarquía que A, finalmente se llega hasta el nivel de concepto y mediante la columna establecida para ello se dice a que partida pertenece y se le asigna la clave seleccionada.

Este fabricante también supone que el licitante tendrá su propio juego de claves para cada uno de los elementos y que está acostumbrado a esas claves, mientras que las dependencias llaman a esos elementos de forma diferente, el programa por tanto ofrece la opción de mantener esa clave personal y generar un código auxiliar que sea el que se modifique, este código auxiliar puede ser cualquiera, al igual que el programa opus, la clave principal es la base de los movimientos del programa por lo que no puede haber duplicados de la clave principal, sin embargo si pueden haber duplicados de la clave auxiliar.

También puede verse que el programa genera dos descripciones, una corta (que acepta sólo 40 caracteres) y una larga en la cual puede ponerse hasta 255 caracteres.

Este programa hace uso de algunas plantillas que son más hojas de cálculo de un formato compatible con Microsoft Excel que permite que el usuario pueda realizar algunos cambios sin que represente mayor problema para el usuario, de hecho esta es una de las principales características que ofrece al cliente este programa. Esta adaptación del entorno de trabajo tratando de simular al programa líder en hoja de cálculo lo caracteriza

CAMPEÓN PLUS

La forma de trabajo de este programa es hasta cierto punto similar al de los dos programas anteriores, sin embargo la forma de presentación y de ingresos de los elementos es radicalmente diferente lo que hace que los dos programas anteriores aparenten no parecerse mucho.

En principio, al igual que el programa neodata este programa hace un chequeo inicial para encontrar la llave física del programa, después pide un nombre y clave usuario por lo que también supone un nivel de restricción de la información de los presupuestos por considerarlos muy importantes. Al introducir el nombre y clave de usuario solicitado el programa ingresa a un cuadro de diálogo en donde se encuentran las opciones de presupuesto, programación y control desplegados de tal forma que parecen al explorador de Windows, se despliega cada uno de las opciones que se encuentran dentro de esas tres opciones iniciales y se despliegan en forma de diagrama de árbol, por lo que en este programa se puede ver que se utiliza el procedimiento del diagrama de árbol de una forma mucho más avanzada de la que usa el Opus.

En este programa, la clave del elemento carece de importancia, el programa se basa más en la posición que tienen los elementos dentro del diagrama de árbol, en el tipo de insumo que se trata y en la descripción del elemento, el programa no permite que se tengan descripciones iguales, pero si permite que se tengan claves iguales.

Otras característica es que no pueden realizarse cambios de tipo entre insumos, aspectos que si es posible en los dos programas anteriores, lo anterior se debe a que el programa en su configuración de los cálculos determina la jerarquía posible entre los elementos, por decir un básico no puede contener un precio unitario, ni un precio unitario puede contener una partida, entonces con la determinación del tipo de insumo puede saberse más o menos que nivel jerárquico le corresponde.

Al igual que los programas anteriores permite el agregar los insumos desde casi cualquier parte del programa siempre y cuando el nivel jerárquico lo permita. Otro aspecto importante del programa es que el fabricante piensa que el cerebro humano funciona de una forma más rápida mediante la asociación de imágenes y no de procedimientos, por lo que a cada elemento le proporciona un icono diferente que lo identifica de los demás, cada icono representa a un tipo de insumo, y de esta forma al ver desplegado el diagrama de árbol y ver lo iconos se podrá saber que tipo de elementos conforman a los precios unitarios sin necesidad de ver las claves.

Este programa también considera que debe partirse del presupuesto para llegar hasta los insumos, de esta forma es sugerida por el diagrama de árbol. Considera que la forma de trabajo es primero obtener el costo directo de la obra, segundo configurar los diversos elementos que integran el factor de sobre costo y por último programar la obra.

Un elemento propio de este programa es la configuración de los diversos procedimientos, el fabricante del programa lo llama tarjeta, el fabricante da esta opción desde los primeros menús principales por lo que espera que el usuario del programa realice modificaciones a la forma en como el programa realiza los cálculos y no como los otros programas que esperan que el usuario no tenga que modificar sus plantillas o demás procesos. El fabricante presenta configuraciones iniciales, pero éstas son modificables, de hecho la modificación misma está contemplado como una de las principales prestaciones del programa, el procedimiento de modificación incluye la creación de nuevas variables (acumuladores) y la utilización de fórmulas y lenguaje de cálculo un poco similares a las usadas en Microsoft Excel.

SINCO WFI

Este programa inicia de una manera diferente a los demás programas ya que no ofrece ningún aspecto de entrada por lo que parece indicar que el fabricante no esta sugiriendo una forma de trabajo, de hecho el único indicio que se tiene de la obra que se está trabajando si no se despliega otro menú es el nombre de la obra en cuestión que se muestra en la parte inferior derecha del programa.

El arreglo de los iconos en el menú de generación de los elementos del presupuesto sugiere sin embargo un proceso de creación de la obra desde los insumos hasta llegar al presupuesto, el primer icono de izquierda a derecha es el de los materiales, seguido por el de mano de obra y maquinaria, el último icono siguiendo este mismo orden es el de los programas por partida.

El fabricante de este programa también supone que el usuario tiene sus propias claves y que las claves que la dependencia maneje pueden ser diferentes, por esa razón al igual que el neodata ofrece la posibilidad de crear un código de la dependencia.

Los puntos clave de este programa son la definición del tipo de insumo (si es un material, mano de obra, cuadrilla, etc.) y la clave principal, este programa no permite la duplicación de claves principales y no permite el cambio de tipo de insumo que se ha mencionado que es posible realizar por el Neodata y el Opus.

Para finalizar con la filosofía del programa, el funcionamiento general del programa termina por afirmar que el procedimiento de trabajo es desde los insumos hasta los conceptos, debido a que no es posible agregar insumos desde cualquier parte si no que tiene que ser desde el apartado predeterminado para ello, ya cuando se tienen algunos insumos agregados permite un poco más de movimiento y flexibilidad en la creación de los diversos elementos. Este programa mantiene la idea de que primero debe de obtenerse el costo directo del presupuesto, después deben agregarse los elementos que forman parte del factor de sobre costo y finalmente debe de programarse la obra.

Algo que hay que resaltar de este programa es que se pueden hacer movimientos que permiten tener dentro de un precio unitario otro precio unitario , o dentro de un básico o una cuadrilla un precio unitario.

3.3 ANÁLISIS DE ASPECTOS TÉCNICOS DEL SOFTWARE

3.3.1 Precio unitario a costo directo

Este apartado es una de las partes principales del presente trabajo, en principio es pertinente hacer la aclaración del término de “aspectos técnicos del software”, con este término se hace referencia a la forma de cómo el programa maneja, integra y calcula todos aquellos elementos que conforman a los precios unitarios, que como bien se mencionó en el apartado correspondiente (tema 1.3.2 elementos de un precio unitario) son muchos y muy delicados en su manejo, para que finalmente estos elementos conformen el presupuesto necesario en la licitación de la obra pública.

Antes de empezar de lleno con el tema es necesario mencionar un aspecto que ha sido tocado con anterioridad en el tema 1.3.1 llamado Conceptos básicos de los precios unitarios, en este tema se hace una mención acerca de la separación de dos términos, el proceso de integración de los precios unitarios y el proceso de licitación de obra pública , el primero de los aspectos se refiere más a la naturaleza y legislación de los precios unitarios y el segundo de ellos se refiere a la legislación que rige el proceso de licitación de obra, estos dos aspectos son necesarios, son complementarios pero esencialmente diferentes por las razones antes expuestas.

Este tema seguirá un esquema similar a la división de los elementos de un precio unitario y analizará la forma de cálculo, la forma de manipular los datos, la interacción con los otros elementos, el proceso de integración, etc.

3.3.1.1 Materiales a costo directo.

En este apartado los programas en términos generales no presentaron ningún problema, a lo mejor debido a la poca complejidad que representa esta parte, sin embargo surgieron pequeñas diferencias entre ellos

OPUS

Este programa permite la creación de los materiales desde casi cualquier parte del programa, ya sea desde la vista general del presupuesto o desde el apartado especial para hacerlo, sin duda esta característica es importante y muy útil. Este programa tiene predeterminado costos anexos que pueden incluirse en el costo directo de los materiales tales como fletes, acarreos, y deja espacio para que si el usuario lo desea pueda agregar más

NEODATA

De la misma forma que el programa Opus, este programa permite la creación de los materiales desde casi cualquier parte del programa, sin embargo tiene una diferencia importante y es debido a que no tiene un apartado especial para la creación de materiales (en su versión 2000), lo más parecido que tiene a ello es la creación de los materiales desde el catálogo de la obra, desde ese catálogo pueden crearse todos los insumos posibles dentro del presupuesto (mano de obra, maquinaria, básicos, indirectos, etc.)

CAMPEÓN PLUS

Este programa no presenta ningún problema en el manejo e introducción de los materiales además de que permite la creación de los insumos casi desde cualquier parte del programa, no presenta mayor problema en la introducción de los materiales. También tiene un apartado especial para la introducción de los materiales si es que se desea empezar desde ese punto (introducción de materiales). Un aspecto muy importante del programa es que puede configurarse el programa de tal forma que realice cálculos en los materiales, por ejemplo el programa presenta la posibilidad de agregar de forma anexa el costo de los fletes y de esta misma forma pueden agregarse más costos configurando para ello como calcula el programa el costo de los materiales.

SINCO WFI

Este programa no presenta ningún problema en la introducción de los materiales, sin embargo no presenta la posibilidad de agregar algunos costos anexos como lo son fletes o algunos descuentos, este hecho no representa mayor problema en el programa ya que en la mayor parte de las ocasiones el precio que los proveedores proporcionan a los licitantes ya incluye los descuentos y los costos por flete.

Este programa tiene un apartado especial para la creación de materiales pero estos materiales deben de ser introducidos en este apartado, o sea, en otras palabras el programa no permite la creación de los materiales en otra parte que no sea especialmente para ello.

3.3.1.2 Mano de obra a costo directo (Factor de Salario Real)

Como se explicó en la parte correspondiente la mano de obra es uno de los aspectos más delicados sobretodo por el aspecto del Factor de Salario Real llamado de ahora en adelante en el trabajo FSR que se apoya a su vez en el Factor de IMSS, en el Factor de Salario Integrado y en el Factor de Días Pagados/ Laborados.

En este apartado todos los programas en general presentaron problemas en la forma de cálculo del FSR, unos menos que otros pero en general la problemática fue constante en todos los programas.

OPUS

Como se estableció en el apartado correspondientes se revisaron dos versiones, en la versión Opus 2000 el programa presentó problemas en el cálculo del factor de salario real, aunado a este hecho se tienen que no existe la posibilidad de agregar nuevos elementos en la plantilla de cálculo especialmente creada para dicho propósito por parte del fabricante del programa, esta plantilla o apartado especial si permite modificaciones de los elementos que trae el programa sobretodo en el aspecto de las operaciones, pero no permite agregar nuevos elementos que son necesarios (nuevas variables) para calcular correctamente el FSR, este problema se presenta principalmente por que el programa esta diseñado con la legislación del año 2000, dicha legislación a cambiado en los años siguientes.

El programa permite una modalidad de cálculo de la mano de obra en el cual el usuario puede colocar directamente el FSR correspondiente a cada trabajador, de esta forma si el programa no calcula bien el FSR entonces el usuario tiene la posibilidad de calcular el FSR por otros medios e ingresarlos al programa. Entonces mediante el FSR introducido y el Salario Base calcula el Salario Real, cabe hacer notar que no permite la operación de diferente forma, o sea que le introduzca como datos el salario real y el FSR y de esta forma que el programa nos determine el salario base.

La versión Opus OLE (la versión creada para el 2002), no comete errores en el cálculo del FSR ya que incluye las últimas modificaciones en cuestión de legislación, además de eso el fabricante ha introducido modificaciones a la plantilla predeterminada, ya que permite ahora la modificación de la forma de cálculo y la introducción de nuevas variables, esto será especialmente útil cuando la legislación cambie. Esta versión sigue presentando la opción de poder agregar como dato el FSR calculado desde fuera del programa, lo cual también es muy útil cuando cambie la legislación.

NEODATA

El neodata 2000 presenta problemas en el cálculo del FSR ya que su formato se encuentra ajustada a la legislación vigente de ese año, que como se explicó anteriormente ya se ha modificado, si se trata de modificar la forma de cómo el programa calcula el FSR se observa que a pesar de que en teoría (según afirmación del fabricante) el programa puede ajustarse a la legislación vigente no fue posible realizarlo debido a la complejidad que encierra dicho proceso.

Continuando con esa versión, el programa permite colocar directamente que valor debe ser considerado como Salario Real del trabajador y automáticamente calcula el Salario Base, es este procedimiento no es posible modificar el FSR ya que aparece de forma predeterminada según la configuración del cálculo, este hecho hace que sea más difícil el manejo de la mano de obra por que cuando el programa queda obsoleto en cuanto al cálculo del FSR (debido a un cambio de legislación) no es posible ingresar el FSR adecuado.

La versión 2003 del neodata viene actualizado para la legislación vigente, por lo que los FSR calculados para los trabajadores son adecuados, sigue presentando el problema de la complejidad en la modificación de la plantilla de cálculo y también continua presentando el problema de no poder modificar de forma manual el FSR cuando esto sea necesario.

CAMPEÓN PLUS

El campeón plus debido a su forma de manejo del programa presenta algunas situaciones diferentes en el manejo de la mano de obra ya que a pesar de que el programa en su configuración original no calcula de forma adecuada el FSR si permite una configuración de tal forma que pueda realizarse en forma adecuada el cálculo del FSR. La única dificultad surgió en el momento de la configuración ya que a pesar de que el "lenguaje"⁶ de modificación es parecido al de Microsoft Excel , este no es igual , lo que dificulta la configuración correcta del cálculo, además, el proceso de cálculo es complicado por si sólo, por lo que tiene que prestarse especial atención al momento de realizar esta configuración. Si se toman todas la precauciones y se siguen todas las instrucciones puede configurarse el cálculo para que lo realice de forma correcta (este proceso es delicado y laborioso).

Además de lo anterior el programa permite ingresar directamente el costo que tomará en cuenta para el cálculo en los demás elementos (o sea permite ingresar directamente el Salario Real del trabajador), por lo que no hace uso del FSR ni el salario base para realizar el cálculo.

SINCO WFI

En el manejo de la mano de obra este programa presenta diversas opciones, permite calcular el FSR de acuerdo a determinados estándares o procedimientos de determinadas dependencias como el caso de CFE, IMSS, H. Ayuntamiento de Mérida, etc. Aparte, el programa permite la configuración en un modo de usuario, realmente esta opción no permite realizar mucha personalización en las opciones o cargos que deben de ser integrados al cálculo pero con la mayor parte de las opciones que tiene habilitadas en su cuadro de diálogo puede lograrse cierto ajuste con otras dependencias adicionales a las predeterminadas, la forma en como calcula el programa el FSR y los diversos factores relacionados no puede ser modificada para que se ajuste a otras condiciones diferentes a las predeterminadas.

Además, este programa tiene una opción para el cálculo del FSR el cual es el que el fabricante llama capturado, esta modalidad le permite al usuario ingresar tanto el salario base del trabajador como el FSR (cualquiera que este sea), esta utilidad es buena sobretodo si se licita obra fuera de las dependencias para los cuales el sistema a sido ajustado.

3.3.1.3 Cuadrillas

⁶ Con el término lenguaje se hace referencia a la forma o fórmulas que utiliza el programa y que entiende como instrucciones que debe de ejecutar.

Las cuadrillas son un elemento importante en los precios unitarios, como se sabe, una cuadrilla representa un grupo de trabajo o en otras palabras, la forma en como los trabajadores (mano de obra directa) se agrupan para realizar las actividades de la obra, estos grupos (como elementos nuevos) tienen ciertos cargos propios de su integración que son llamados cargos de grupo. Cargos como mando intermedio, herramienta menor, y equipo de seguridad son lo más comunes de los cargos de grupo y generalmente se expresan en unidades de porcentajes de mano de obra.

Las cuadrillas puede decirse que son básicos de mano de obra, en general tres de los cuatro programas analizados no presentaron problemas a la hora de integrar las cuadrillas, si existió un programa que presentó irregularidades.

OPUS

Este programa no presentó problemas graves, aunque presentó un problema (en ambas versiones tanto en OLE como en el 2000) que si no es detectado puede ocasionar problemas en el cálculo de la cuadrilla y finalmente en el presupuesto.

El problema está en primer lugar en para que realmente sean un porcentaje de la mano de obra hay que colocarlas una unidad predeterminada del sistema el cual es % MO, y en segundo lugar (y más grave) se tiene que el programa calcula el porcentaje acumulado de cada uno de los elementos de acuerdo al orden establecido dentro del básico, para lograr que el programa realice el cálculo de forma correcta hay que aplicar una especie de factor dentro de la modificación del elemento(cargo de grupo), este factor dividirá el monto que se tenga acumulado hasta ese momento y de esta forma se logrará que los diversos cargos de grupo puedan utilizar la misma base de cálculo (cual debiera ser). Esto trae como consecuencia colateral que el orden en la que son colocados los diversos cargos de grupo tiene que ser el mismo en cada una de las tarjetas y no puede omitirse ninguno de ellos.

Estas limitaciones pueden presentar dificultades ya que existirán algunas cuadrillas que realmente no necesiten de todos los cargos de grupo y se tendrá que tomar la decisión de no poner ninguno o todos. Este programa no presenta restricciones en cantidad de cargos de grupo que pueden colocarse.

NEODATA

Este programa no presenta ningún problema en la integración y cálculo de las cuadrillas, pueden ponerse tantos cargos de grupo como se necesiten, el único detalle es que para que el sistema reconozca que se trata de un cargo de grupo que va sobre la mano de obra hay que utilizar una clave especial %MO.

CAMPEÓN PLUS

Este programa no presenta ningún problema en el momento de integrar las cuadrillas debido a que puede configurarse la forma de cálculo de la cuadrillas y colocar tantos cargos de grupo como sean necesarios.

SINCO WFI

Este programa tiene problemas al integrar las cuadrillas, en principio debido a que sólo pueden poner tres cargos adicionales (los tres más comunes) y no existe la posibilidad de agregar más y segundo (más importante que el anterior) es que la forma de cálculo es inadecuada y provoca errores de cálculo. Por ejemplo, cuando una cuadrilla se genera, sólo se puede generar directamente el cargo de grupo de equipo de seguridad, y de este modo tiene un valor de la cuadrilla, los cargos de grupo restante (herramienta menor y mando intermedio) se aplican hasta después en la integración de los precios unitarios, lo que hace que las cuadrillas que sean utilizadas en otro tipo de elementos (como son costos horario o básicos) no se les aplique los cargos de grupo restante y de esta forma ocurre un error de cálculo que es arrastrado a través de todo el presupuesto.

Estas inconveniencias no pueden ser evitadas a menos de que compense aplicando todas las tasas en una sola y dejando sin valor a las otras.

3.3.1.4 Maquinaria a costo directo

La maquinaria es un aspecto importante en el presupuesto, este aspecto requiere de cálculos que tiene que ser realizados de forma cuidadosa ya que de no hacerlo así se tendrían problemas importantes como la descalificación ya que, por ejemplo, la legislación establece que el costo de las llantas debe de descontarse del precio de venta de la maquinaria.

OPUS

Tanto la versión Opus 2000 como la Opus OLE no presentaron ningún problema en el cálculo de la maquinaria, pero debe de tenerse cuidado con dos aspectos importantes dentro del programa, el primero de ellos es que el programa no se mete en el cálculo desglosado o detallado del costo de los combustibles como se acostumbra realizar (y enseñar) normalmente, la forma de cálculo dentro del programa es más directa, la forma en como se realiza el cálculo es simplemente dar una cantidad que se multiplica directamente por el precio y de esta forma determina el importe. Si se recuerda la forma detallada de cálculo del combustible es $Co = Cco \times Ponom \times Fo \times Pc$, para este caso, la cantidad se obtiene multiplicando por adelantado los factores $Cco \times Ponom \times Fo$, de igual forma se procede con todos los consumos dentro del costo horario (lubricantes). El cálculo de las llantas no se realiza de esta manera ya que se realiza de la forma tradicional.

El otro aspecto importante que hay que tomar en cuenta a la hora de realizar el cálculo del costo horario realizado en Opus es que al momento de integrar los insumos que intervienen en la maquinaria el programa en su máscara de configuración de datos (configuración de los elementos que conforman los gastos fijos) solo ofrece la posibilidad de agregar un combustible y un lubricante, sin embargo pueden ser agregados tantos insumos como sean necesarios desde la ventana del elemento desglosado. Este programa quita el valor de las llantas del costo de adquisición de la maquinaria.

También presenta la característica de poder establecer los porcentajes que se desean dentro de cada uno de los rubros del costo horario del equipo en espera e inactivo.

NEODATA

Este programa en sus dos versiones más usadas presenta un problema con el cálculo de costo horario y es que presenta rigidez en la colocación de claves de combustible y en el lubricante ya que espera que le coloques las mismas claves que sugiere el fabricante, este hecho produce que haya dificultades en la colocación de los insumos de la maquinaria (combustible, lubricante, llantas, otros).

Este programa realiza el cálculo de una forma detallada pidiendo cada uno de los datos necesario para ese cálculo como capacidad del cárter, tiempo de cambio del aceite, etc; que es la forma tradicional de realizar dicho cálculo y permite la inclusión de todos los insumos que sean necesarios colocándolo directamente dentro del desglose del costo horario. Adicionalmente, se tiene que al igual que el Opus permite la configuración de los porcentajes del equipo en espera e inactivo.

CAMPEÓN PLUS

Al igual que el opus este programa realiza el cálculo de los consumos del costo horario de una forma directa que como podrá recordarse pide una cantidad la cual multiplica directamente por el precio para de esta forma obtener el importe, deben por lo tanto tomarse las mismas precauciones mencionadas en el Opus a este respecto.

Este programa presenta de entrada un problema que de no detectarse a tiempo puede provocar un problema que puede conducir a una descalificación y es que el programa no descuenta el valor de las llantas para los cálculo de los costos fijos de la maquinaria, esto puede ser arreglado mediante la configuración adecuada del costo horario.

También existe un detalle importante dentro del programa y es que el fabricante coloca un factor al que llama factor de operación dentro de la tarjeta predefinida para el cálculo de los costos horarios (maestra de maquinaria). Este factor de operación es tomado por el programa y divide el valor que obtiene en cada uno de los rubros (cargos fijos, operación, consumos) por ese factor de operación, por lo que resulta obvio que no se trata del acostumbrado factor de operación que se utiliza para el cálculo de los consumos por lo que no hay que confundirlos a la hora de integrar los costos horarios, ese factor es más parecido a un factor de ajuste por zona.

SINCO WFI

El Sinco WFI Beta 1 no tiene problemas de fondo en el cálculo de los costos horarios, presenta una forma de calculo desglosada de los elementos más comunes que integran los consumos (combustibles y lubricante) y permite agregar un insumo adicional más en la parte de otros gastos anuales, el problema viene en el momento de querer ingresar dos o más insumos adicionales, este problema puede ser salvado de forma exitosa (según recomendaciones del fabricante) mediante la creación de un elemento básico que incluya los insumos que consuma el elemento y las cantidades en que lo haga y finalmente jalarlo dentro del cálculo del costo horario.

Cabe hacer mención que este programa en el cálculo de los costos de operación de la maquinaria pide unos datos adicionales como son días por año y hora de la jornada, de esta forma calcula un total de horas al año y la compara con las horas efectivas al año que se coloca para el cálculo de los costos fijos, realiza una comparación y si la cantidad multiplicada es mayor al número de horas efectivas al año, realiza el cálculo del costo de operación con las horas efectivas, de lo contrario lo realizará de forma normal.

3.3.1.5 Integración de básicos

En este apartado no se presentó ni la más leve salvedad en los cuatro programas en sus versiones más usadas por lo que se proseguirá con el análisis de los programas.

3.3.1.6 Interacción entre los diversos elementos del precio unitario e integración de los precios unitarios a costo directo

Ningún programa presentó problemas a la hora de realizar la interacción de los diversos elementos del precio unitario y tampoco ninguno mostró alguna falla en la integración final del precio unitario, pero sin duda que hay algunos programas que presentan ventajas por encima del otro por lo que se procederá a la descripción de esas pequeñas ventajas de los programas.

OPUS

Permite la integración de los básicos, cuadrillas, elementos del costo horario y los precios unitarios de una forma más rápida, en principio tiene una máscara de entrada en donde sólo pide el código del elemento a agregar, de no ser así puede irse al catálogo de insumos (ya sea de la obra actual, del catálogo general, de otra obra creada por nosotros, o de la base de datos de Bimsa, Prisma y Ciprés), puede buscarse el elemento por medio de una herramienta diseñada para buscar. Presenta a las bases de datos de una forma ordenada (si son materiales, mano de obra, equipo, etc) o de una forma en donde estén todos los elementos sin importar si son materiales o equipo o mano de obra.

El programa permite desde ese mismo despliegue de los catálogos importar los insumos que se marquen y puede seleccionarse más de un insumo a la vez, esta característica en el momento de integrar un presupuesto es muy útil sobretodo si se trata de un presupuesto que cuenta con muchos elementos (aspecto muy común en las obras).

Además de lo anterior permite pasar de un elemento desglosado a otro sin la necesidad de abrir y cerrar nuevas ventanas de diálogo lo que permite desplazarse por dentro de los conceptos (o elementos) desglosados con más facilidad.

NEODATA

Permite la integración de las cuadrillas, básicos, maquinaria y precios unitarios sin problema alguno, además el diseño del programa ha tratado de seguir con los estándares de movimientos y procesos de los programas de la compañía Microsoft, este programa

permite realizar ciertas acciones o movimientos a los que los usuarios de Windows están acostumbrados (como por ejemplo el proceso de *drag and drop*⁷). Además de lo anterior permite consulta a dos tipos de archivos o bases de datos diferentes, la primera de ellas se trata de la base formada por todos los elementos creados en la obra misma y la segunda base de datos es otra obra que se toma como base (al cual el programa le llama obra maestra).

La única inconveniencia lo presenta el hecho de que el programa coloca a todos los elementos que conforman a la base que se consulte sin respetar ningún tipo de clasificación, esto hace difícil realizar la consulta debido a la gran cantidad de elementos que conforman una obra, de hecho este problema se evidencia cada vez más mientras más grande sea la obra, esto ocurre a pesar de que tienen una herramienta de búsqueda, la cual en muchos de los casos es incapaz de buscar determinados elementos debido a que se usan abreviaturas o puntos que no coinciden directamente con lo que se desea buscar.

Además de ello presenta una utilidad en la cual en el momento de querer integrar los elementos que forman a otros elementos compuestos y no se quiere usar el *drag and drop* puede accionarse una casilla dentro del mismo nuevo elemento a ingresar en el cual despliega una ventana de datos la cual contiene (dependiendo de la base de datos que se consulte) todos los elementos que la integran, sin duda esta herramienta trata de aligerar el proceso de creación de los elementos sin embargo al ser la ventana de datos muy pequeña y la cantidad de elementos a escoger muy grande dificulta su uso.

Una característica a favor es que permite la integración de más de un elemento a la vez, esto quiere decir que puede escogerse de la base de datos dos o más insumos (simples o compuestos) e integrarlos.

CAMPEÓN PLUS

Este programa no presenta ningún problema con la integración de los básicos, costos horarios y cuadrillas, su forma de trabajo y su interfaz (de diagrama de árbol) es suficiente para integrar fácilmente el presupuesto, de hecho permite la integración de dos formas diferentes, desde el diagrama de árbol ya sea mediante la creación de algún elemento o mediante el proceso de *drag and drop* y la segunda forma es mediante la hoja de análisis del concepto (el cual es semejante a una hoja de cálculo).

Este programa presenta una salvedad y es que no permite la inclusión de más de un insumo a la vez, este aspecto sin duda retrasa mucho la integración de los elementos compuestos (comúnmente llamados matrices).

También una herramienta de consulta de otras obras y permite visualizar por cada tipo de insumo que se desee de hecho tiene la capacidad de poder colocar todas las obras a la vez, todos los tipos de insumo, o ser más específicos colocando sólo una obra y un tipo de

⁷ El proceso de *drag and drop* (arrastrar y soltar en español) es un proceso en donde el usuario puede tomar algún elemento de un programa y arrastrarlo literalmente en la pantalla y que este se desplace a donde se desea)

insumo, de hecho permite combinaciones en el momento de la consulta a la base de datos (a lo que el programa llama búsqueda en la base de conocimientos).

SINCO WFI

Al igual que el programa anterior no presenta ningún problema real en la integración de los precios unitarios, pero solamente puede integrar un elemento a la vez lo que retrasa el proceso de creación de los elementos compuestos (básicos, cuadrillas, equipo, precios unitarios).

Este programa también presenta la inconveniencia de no poder consultar directamente otras obras ya realizadas o otras bases de datos, el programa realiza un proceso indirecto en el cual se crea una obra desde una misma base de datos a la cual se le puede modificar, la obra toma a esos insumos como los que puede utilizar y cada una de las obras contribuye a la creación de esa base de datos.

3.3.2 Factor de sobrecosto

El factor de sobrecosto como se explicó anteriormente constituye uno de los elementos más delicados de manejar debido a la complejidad de cálculo que envuelve. Cada uno de los rubros que componen al factor de sobrecosto llamado a partir de ahora FSC, envuelve su problemática particular y cada uno de ellos se entrelazan entre sí haciendo aún más complejo el proceso de cálculo.

En el análisis realizado al programa ninguno logra una conjunción al 100% de los elementos, quizá el mayor y principal problema que encierra cada uno de estos programas es que olvidan que el proceso de obtención del sobrecosto representado matemáticamente por FSC es iterativo, esto significa que se parte de un FSC inicial para ir ajustándolo de acuerdo a las condiciones de la obra, cada modificación de cada uno de los elementos impacta al otro por lo que se mueve y tiene que recalcularse y afectar a los demás por dicho recálculo y de esta forma llegar al FSC final que es el que envuelve y toma en cuenta cada uno de estos movimientos y ajustes dependiendo de las condiciones de la obra.

Por si fuera poco, aparte que la propia naturaleza del FSC lo hace complejo hay que agregar la legislación vigente con respecto a los cálculos de los elementos ya que impone una serie de reglas y consideraciones que hacen aún más complejo este cálculo.

El fabricante está consiente de que la forma de cálculo que ofrece a lo mejor no es la más adecuada o simplemente esta puede no ser la forma en como realiza el cálculo su cliente, por ello todos los programas deslindan la configuración de cargos que serán aplicados al costo directo (CD) de la obra para obtener el precio de venta (PV) del presupuesto con el cálculo interno de cada uno de los elementos que conforman comúnmente a un FSC, de esta misma forma será analizado este tema, en principio se analizarán las configuraciones de cada uno de los elementos que conforman comúnmente al factor de sobrecosto (indirectos, financiamiento, etc) y finalmente se analizará la configuración de los cargos sobre el costo directo, este tema será llamado configuración final del FSC.

3.3.2.1 Indirectos (de oficina central y de campo)

En este elemento todos los programas tuvieron algunos problemas que si bien no son graves si obligan a tomar medidas para su corrección.

El problema más grave y que se presenta en todos los programas es que se les olvida que algunos de los gastos que existen en los indirectos de campo y operación tienen que ver con otras áreas del factor de sobre costo como por ejemplo, el rubro de sindicatos que va dentro de los indirectos de campo requiere que se tenga el valor del monto de la mano de obra no gravable, además otro de los rubros como el de imprevistos se referencia a un porcentaje de la obra a costo directo, o como el caso especial del costo de las fianzas las cuales están en relación directa con el precio de venta de la obra (ya que es la forma real en que las afianzadoras lo cobran). Todos estos aspectos y otros más fueron omitidos en mayor o menor proporción por cada uno de los programas, sin embargo hay dentro de esos aspectos buenos intentos de considerarlos dentro del cálculo.

OPUS

Opus en sus dos versiones más usadas presenta este apartado de una forma como hoja de cálculo, de hecho presenta un acomodo o diseño inicial que el usuario puede modificar a voluntad, presenta muchas opciones de cálculo de los indirectos lo cual representa un mayor número de posibilidades, el diseño del cálculo de indirectos es algo extraño pero el usuario se adapta fácilmente a él ya que no realiza ninguna división con respecto a los indirectos de campo y a los indirectos de operación debido a que los presenta en la misma hoja de cálculo.

Un aspecto importante que hay que tomar en cuenta en el manejo del programa es lo referente a las unidades que pueden manejarse en el programa ya que sólo pueden manejarse en los indirectos de oficinas centrales las unidades de meses (cuando la configuración del cálculo de indirectos es anual como lo exige la legislación vigente). Ésta es una forma que se ajusta a la mayor parte de los elementos que integran los costos indirectos de operación pero hay, por ejemplo dentro de este apartado cuotas que son anuales, obviamente no representa un gran problema hacer el ajuste correspondiente. El programa una vez que se han ingresado todos los elementos multiplica automáticamente cada uno de las cantidades introducidas por 12 y de esta forma obtiene un total por cada rubro.

En el apartado de indirectos de campo, el programa se enlaza con otra parte del mismo en el cual se introduce el personal técnico que está en la obra de allí toma los gastos administrativos y técnicos (que es un rubro de los indirectos de campo) y no permite colocar más elementos, los demás elementos que conforman a los indirectos de campo se introducen directamente en la hoja que contiene a los dos tipos de indirectos y se introducen los importes mensuales de cada rubro y estos se multiplican automáticamente por el tiempo de duración de la obra (por lo que esto determina que se tenga determinado ese tiempo aunque no se haya programado la obra). En esta parte es más notorios la falta de

versatilidad en el manejo de diversas unidades (diferentes a las mensuales) ya que por ejemplo en el caso de los fletes estos se cuantifican como fletes o viajes mas que como gastos mensuales, sin embargo, esto no representa un problema grave.

Finalmente el programa ofrece una gran prestación, la posibilidad de poder enlazar este cálculo con el cálculo del presupuesto, esto quiere decir que si se desea, el valor de los indirectos ingresados puede o no ser incluido en el presupuesto.

NEODATA

Este programa en sus dos versiones más usadas ofrece una hoja de cálculo para el cálculo de los indirectos con el mismo formato de Excel, este programa es uno de los mejores intentos en interrelacionar las partes de los elementos del FSC y el costo directo ya que la hoja de Excel para cálculo de indirectos relaciona las hojas de utilidad, factor de sobre costo, financiamiento personal técnico en la obra, indirectos de campo e indirectos de oficinas centrales (también conocidos como indirectos de operación), sin embargo el proceso se queda corto debido primero al número de datos que maneja, ya que existen algunos datos que el presupuesto necesita para una correcta interrelación de las partes y que el programa no considera, y a pesar de que pueda ser configurado manualmente los elementos en la plantilla de datos para que lo calcule de forma correcta, el no considerarlos provoca que estos tengan que ser alimentados y actualizados manualmente lo que provoca que el cálculo no pueda realizarse automáticamente.

En el cálculo de los indirectos presenta menos versatilidad en el manejo de las unidades debido a que maneja cada uno de sus elementos como porcentajes, en otras palabras, cada uno de los rubros que conforman los indirectos de campo y oficinas centrales son calculados a través de la introducción de los datos siguientes: un monto total y los porcentajes que representan los diversos rubros que conforman a los costos indirectos con respecto a ese monto total.

El fabricante del programa trata de esta forma facilitar el cálculo de los indirectos, pero olvida que esa no es la forma lógica de trabajar, ya que en principio, no se conoce el monto total de cada uno de los indirectos, éste se determinan de la suma de cada uno de los gastos de cada rubro, ya después de calculado el monto total se realiza la operación de relación correspondiente (uno al monto total de obras anuales y otro al costo directo de la obra), esta configuración de la plantilla ofrecida por el fabricante sugiere más que el licitante tratará de ajustar su costos indirectos más a un porcentaje que a una cantidad. Sin embargo, este cálculo puede ser completamente configurable.

Se nota entonces que el sistema es capaz de ser configurado para que realice los cálculos adecuadamente aunque haya que realizar una actualización manual, sin embargo, esta utilidad que representa el poder configurar los datos se ve empañado por un segundo impedimento y que es que el programa hace uso de un programa alternativo para el manejo de sus hojas de datos.

Este programa mantiene como un estandarte de venta el hecho de que logra una relación con Microsoft Excel casi exacta, el hecho es que en la opción que presenta para la

modificación de la hoja de cálculo enlaza la hoja de cálculo con un programa que maneja esa hoja de cálculo y que no es Excel (se llama Formula One) . Este programa tiene un manejo más pobre del que tiene Excel y no puede realizar muchas de las acciones que son realizables en Excel.

Puede modificarse la hoja que utiliza el programa como plantilla de cálculo desde Excel y no desde el Formula One, el problema de esta acción estriba en que cuando se realizan las modificaciones en Excel, a la hora de usar la hoja dentro del programa surgen algunos problemas de compatibilidad, por ejemplo; para sumar determinados elementos el programa Excel se usa el comando⁸ SUMA, este comando dentro del programa Fórmula One es cambiado a SUM, esto genera que cuando se use esta operación en Excel genera una incompatibilidad con la base que genera los cálculos (que en este caso es Fórmula One).

A pesar de las inconveniencias mencionadas es posible lograr una configuración aceptable para el cálculo de los elementos de los costos indirectos y estos cálculos pueden ser enlazados o no a la configuración final del FSC.

CAMPEÓN PLUS

El campeón Plus ofrece una buena posibilidad de lograr esa integración adecuada entre los diversos elementos de FSC.

En principio el programa permite una mayor versatilidad entre las unidades de cada uno de los rubros de los costos indirectos, de hecho pueden ser realizados esos cálculos que son necesarios en el cálculo de los costos indirectos, presenta sin embargo el problema de no relacionar algunos elementos del costo indirecto con otros del costo directo es fuerte debido a que el programa no permite crear variables de elementos que sean simples partes de un cálculo, por lo que es necesario la alimentación manual de esos datos.

Viendo lo referente al cálculo que tiene que hacerse para lograr la interrelación de los indirectos con cada una de los demás elementos del FSC, se observa que el programa en principio no ofrece interrelación con el costo directo de las obras, en otras palabras los cálculos que se hagan de los indirectos no afectan a los que se hagan en el costo directo esta configuración original puede ser cambiada de tal forma que afecte a las tarjetas de precios unitarios, este programa por lo tanto contempla que el usuario configure el programa a su forma particular de cálculo, hay que notar que esta configuración del cálculo encierra especial dificultad debido a que tiene que crearse nuevas variables.

Tiene un problema aparte de los ya mencionados y es el referente a que no conecta el programa del personal técnico y administrativo de la obra, el programa en si no tiene un apartado especial para este cálculo pero puede realizarse de una forma alternativa mediante la programación dentro del programa de la obra, de hecho esto es posible por que no se realiza sobre la misma hoja debido al deslinde que hace el fabricante.

⁸ Comando se refiere a una instrucción predeterminada que se le da al programa y que realiza determinada función dentro del mismo programa.

SINCO WFI

El Sinco WFI es un excelente intento de tomar en cuenta las relaciones que son necesarias entre el Costo Directo y otros elementos del FSC para realizar el cálculo adecuado de cada uno de los indirectos, este programa presenta versatilidad en el manejo de las unidades de los elementos que conforman los indirectos (de campo o de oficinas centrales) ya que permite el manejo de diferentes unidades (mes, año, fletes, pieza, etc.) y no realiza el cálculo automático de cada uno de los rubros (como el caso de Opus que multiplica automáticamente por 12 o por el número de meses que dura la obra) sino que permite que el usuario coloque la cantidad de cada uno de los rubros y no realice el ajuste como en otros programas.

Este programa tiene un apartado especial en donde se puede configurar el cargo que se genera por las diversas fianzas que se exigen a las empresas licitantes, esta configuración permite tomar en cuenta la mayor parte de los cargos que generalmente cobran las afianzadoras, como se sabe el cargo que las afianzadoras realizan se hace sobre el precio de venta generalmente como un porcentaje de la misma, este programa toma en cuenta este hecho ya que pide los datos en términos de porcentaje para de esta forma calcularlo a partir del precio de venta. Sin embargo a pesar de esta característica, otros tipos de cargos que requieren de otros datos o de otras relaciones con otros elementos de FSC no pueden ser realizados de forma automática, por lo que es necesario realizar la alimentación manual en el programa (como por ejemplo sindicatos o imprevistos).

En el apartado de fianzas también se presenta que el programa no permite lograr una configuración diferente a la que presenta el programa debido a que sólo ofrece la opción de colocar un cargo completamente adicional a los que ya tiene definido, también es justo mencionar que en la mayor parte de los casos no se generará la necesidad de agregar dos o más elementos al cálculo de la fianza.

Este programa presenta apartados diferentes para los indirectos de campo y de oficina central como comúnmente los ingenieros están acostumbrados a hacerlo, esta característica permite al usuario no confundirse a la hora de integrar cada uno de los apartados.

Este programa tiene un problema fundamental debido a que no conecta al personal técnico y administrativo que será usado en la obra y su programación, dentro del cálculo de los indirectos, de hecho este rubro se le olvida totalmente al fabricante, este problema afecta sobretodo a la hora de querer sacar la base de la mano de obra para cálculo del ISN como se verá más adelante, este problema puede ser corregida parcialmente agregando al personal técnico y administrativo de la obra dentro de su apartado correspondiente (indirectos de Campo) aunque no se genere el programa del personal técnico.

3.3.2.2 Financiamiento

El financiamiento consiste un punto medular del cálculo de todo el factor de sobre costo debido a que la naturaleza de este elemento lo hace depender de todos los elementos de la obra, tanto del costo directo, como de los elementos del FSC (hasta el mismo) y al programa de obra. Este cálculo constituye el principal cálculo en donde los licitantes

presentan problemas y es causa de muchas descalificaciones anuales de muchas empresas. Sin duda la legislación mexicana en materia de cálculo de precios unitarios genera más complejidad en el cálculo de dicho elemento⁹.

No hay que olvidar que el cálculo del financiamiento está íntimamente relacionado con la programación de la obra por lo que en principio debe haber una correcta vinculación entre el programa de obra y el financiamiento, a este respecto ningún programa de los analizados presentó dificultad alguna, pero todos los programas presentaron problemas en el proceso de cálculo, pero como es de esperarse existen notables intentos de lograr el correcto cálculo de este elemento.

OPUS

Este programa (en sus dos versiones analizadas) presenta un aspecto especial, y es que no puede configurarse el porcentaje de financiamiento dentro de la hoja de presupuesto, sino que debe hacerse dentro de la programación de la obra, además enlaza el cálculo del financiamiento con las estimaciones de la obra para que de esta forma pueda realizar el cálculo adecuadamente. Existe una salvedad en cuanto al cálculo del financiamiento de este programa y es que es rígido y muy poco configurable lo que hace que en determinadas ocasiones no realice el cálculo de forma adecuada.

NEODATA

Como se ha venido mencionando en cada uno de los elementos anteriores este programa es uno de los que mejor trata de realizar los cálculos de los elementos del FSC, en este caso no es una excepción, la interacción con cada uno de los elementos necesarios para el cálculo correcto es adecuada, además de esta característica se tiene que debido a la compatibilidad del programa con Excel es posible lograr una adaptación muy buena del proceso de cálculo a casi cualquier situación.

CAMPEÓN PLUS

Este programa ofrece una forma de cálculo que puede ser configurable a las necesidades del cliente, olvida en principio el anticipo que se le da a los contratistas, sin embargo es posible configurar la forma de cálculo del financiamiento para que pueda incluir este porcentaje. El proceso de adaptación del proceso de cálculo no es sencillo y debe realizarse con cuidado, por lo que es necesario que el usuario conozca a fondo este programa ya que cualquier falla en el proceso de definición de las fórmulas puede ser de consecuencias graves en el cálculo del presupuesto.

SINCO WFI

Este programa como se menciona en el inicio tampoco presenta problema con el enlace entre el programa de obra y el financiamiento, de hecho constituye un excelente logro en el cálculo adecuado del financiamiento, esto se produce en principio por que solicita los datos

⁹ *Vid. Supra.*; Tema 1.2.4 Legislación

necesarios para realizar un cálculo adecuado del financiamiento, toma en cuenta los anticipos, el periodo de pago, considera la posibilidad de excluir financiamiento negativo, las deducciones que se hacen a las estimaciones por concepto del anticipo dado, la posibilidad de configurar que tipo de dato se coloca como ingreso, la consideración de los indirectos y costo directo en los egresos, de hecho es el único programa que logra el cálculo correcto sin necesidad de configurar o ajustar el cálculo para que lo realice de forma adecuada.

3.3.2.3 Utilidad

Como bien se sabe, la utilidad es un cargo que no necesita ser demostrado de acuerdo a la legislación vigente, sin embargo muchos autores (entre ellos el Ing. Carlos Suárez Salazar) afirman que la utilidad debe de ser calculada ya que está en función de algunos elementos de la obra. Tomando en cuenta esos argumentos se han propuesto formas de calcular la utilidad que obviamente no pasan de ser sugerencias por parte de los autores, por lo tanto en este rubro no se analizará la fórmula o método con el cual se calcule este elemento, sino que se tomará en cuenta como se configura este elemento y la forma en como interrelaciona éste con los demás elementos del FSC.

OPUS

Este programa no presenta ningún problema con la configuración de este elemento propiamente dicho si se recuerda que este elemento no necesita ser demostrado.

Ofrece una forma de calcular la utilidad (en la Versión 2000 y OLE) y trata de enlazar esta forma de cálculo y sus resultados con los demás elementos del FSC, a pesar de que permite cierta compatibilidad con Excel que puede ser aprovechada para ajustar el cálculo de la utilidad, la rigidez en la forma de inclusión de las variables y de algunos datos que debe sacar de otros elementos del FSC, del costo directo o del programa, restringen demasiado las posibilidades de adaptación del cálculo, por lo que puede decirse que el programa presenta problemas en la interrelación de los demás elementos del FSC y la forma de cálculo de la utilidad sugerida.

NEODATA

Este programa (en sus dos versiones más usadas) no presenta ningún problema en el manejo de la utilidad si se toma en cuenta lo que se menciona al inicio del tema de la utilidad.

Es el programa que mejor maneja la utilidad debido a que este programa ofrece una configuración inicial de la utilidad que trata de hacer el proceso de cálculo iterativo, con esto el fabricante del programa demuestra que está consiente de la naturaleza iterativa de algunos de los elementos del FSC y por ende del FSC mismo, el proceso iterativo trata de hacer la iteración mediante la colocación de una utilidad bruta (la cual solicita como dato) para calcular después la utilidad, de esta forma se cambia la utilidad bruta que se colocó al inicio del cálculo hasta que la utilidad bruta con la calculada sean las mismas.

Como se indicó, el programa ofrece una plantilla de inicio que sugiere una forma de cálculo de la utilidad, lejos de analizar la validez del procedimiento, lo que interesa es que es posible configurar el cálculo a las necesidades del usuario aprovechando la compatibilidad con Excel, a este respecto tienen que tomarse en cuenta las salvedades que la modificación de la plantilla para el cálculo genera y que se mencionan en el apartado de cálculo de indirectos en la sección de Neodata.

La iteración posible hace que el programa tenga un enorme potencial, desgraciadamente la falta de algunos datos que se necesitan para la correcta interrelación de los elementos del FSC no hace posible la total automatización del cálculo del mismo.

CAMPEÓN PLUS

Este programa no ofrece problema con la configuración de la utilidad, ofrece al igual que los otros programas una forma alternativa de cálculo de la utilidad que debido a las características del programa es ampliamente configurable y ajustable a las necesidades del cliente.

SINCO WFI

Este programa no presenta problemas en el manejo de la utilidad, no ofrece la posibilidad de poder realizar cálculos de la utilidad (al menos no dentro del programa) por lo que obviamente no sugiere ninguna forma de cálculo en especial.

3.3.2.4 Cargos adicionales.

En general, los cuatro programas que están siendo analizados evitan tener contacto con este elemento mandándolo directamente a la configuración final del presupuesto. Además de ello hay que recordar que los cargos adicionales no están sujetos a algún tipo o fórmula de cálculo establecido (salvo la anotación en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las Mismas de que debe de referenciarse los cargos adicionales al costo directo) por lo que se tiene que prácticamente no se solicita demostración escrita en el establecimiento de estos cargos, de hecho como se verá en el apartado correspondiente¹⁰, la legislación no establece dentro de los documentos que solicita alguno relacionado con los cargos adicionales, sin embargo, la mayor parte de las dependencias solicitan la manifestación de este cargo por medio de un oficio o de un documento en el cual sólo se solicita que se estipule el cargo a adicionar y por que conceptos se están realizando.

Lo anterior no implica de ninguna forma que pueden colocarse cualquier cargo en este rubro, debido a que cada cargo adicional tiene su forma de cálculo correcto que depende de la naturaleza misma del cargo. Dos de los elementos más comunes de los cargos adicionales lo representan el Impuesto Sobre Nómina y el cargo que realiza la Secretaria de la Contraloría y Desarrollo Administrativo que serán llamados de ahora en adelante en el presente trabajo ISN y SECODAM respectivamente.

¹⁰ *Vid. Infra.*; Tema 3.4.4 Propuesta económica

Los cargos adicionales son una serie de cargos que encierran una mayor complejidad técnica que la que puede suponerse en principio ya que para el cálculo de estos cargos no es necesario realizar iteraciones como en los elementos anteriores. Para corroborar estas palabras se tiene por ejemplo que el cálculo del ISN requiere que se realicen una serie de cálculos adicionales para lograr calcularlo correctamente ya que como se recordará este impuesto como su nombre lo indica se realiza sobre todo trabajador registrado en una nómina, esto involucra tanto a la mano de obra directa como a los trabajadores técnicos, administrativos, gerenciales, etc, para agravar más el cálculo la legislación al respecto establece que dicho cargo debe de referenciarse sobre el costo directo de la obra, entonces el cálculo de este elemento se vuelve tan complejo que muchas empresas para evitarse problemas de demostración de estos cargos, prefieren no colocarlo directamente en el cálculo de los precios unitario y lo colocan en la utilidad en donde no es necesario realizar ninguna demostración.

Entonces sopesando, todo lo escrito anteriormente, se puede decir que todos cumplen con el establecimiento de los cargos adicionales de entrada, pero como no puede colocarse cualquier cargo, entonces, es bueno que el programa de precios unitarios ayude a los usuarios a calcularlo correctamente, por lo que analizaremos los programas tomando en cuenta en principio la no obligatoriedad de demostración, en segundo término la capacidad del programa para ayudar a los usuarios al correcto cálculo de esos cargos, y finalmente a la colocación de estos cargos dentro de la configuración final del FSC.

OPUS

Este programa, no tiene la posibilidad de realizar los cálculos de los cargos adicionales, y no presenta la opción de crear estos cálculos dentro del programa, pero si permite su configuración en la parte de la configuración final del FSC.

NEODATA

El neodata en sus dos versiones más usadas no permiten el cálculo directo de los cargos adicionales, sin embargo debido al potencial que tiene el programa gracias a su gran compatibilidad con Excel, la posibilidad de configurar el cálculo de una forma correcta existe, sin embargo en el punto del cálculo de la mano de obra gravable se llega a un problema inesperado y es que el programa dentro de sus datos arroja la opción o mejor dicho el dato de la mano de obra sin prestaciones pero como este dato se calcula a partir de el salario base y del FSR se tiene que la imposibilidad para ingresar manualmente el FSR constituye nuevamente un obstáculo para el cálculo adecuado, como se recordará el Neodata 2003 tiene un cálculo adecuado del FSR por lo que puede lograrse un cálculo automático de este rubro, para el caso del Neodata 2000 se soluciona el problema mediante la alimentación manual de este dato y puede lograrse una configuración aceptable del cálculo de este elemento.

Este programa no permite el enlace de los cálculos, a la configuración final del FSC, por lo que este tiene que hacerse manualmente (al igual que en el Opus).

CAMPEÓN PLUS

Este programa no presenta la posibilidad de calcular los cargos adicionales dentro de su configuración original, sin embargo puede ser configurada esta opción debido a la gran versatilidad que ofrece para configurarlo, en este caso en particular el problema de la configuración se presentará para el cálculo de la base de la mano de obra que se utilizará para el cálculo del ISN, el hacer el cálculo adecuada implicaría crear un gran número de variables y de tarjetas que permitan por un lado recolectar todos los valores de la mano de obra y por el otro lado realizar el cálculo de la base de cálculo (de hecho esta configuración en palabras del fabricante es complicada por lo que se recomienda que se haga por fuera del programa), en lo referente al otro cargo adicional más común (% SECODAM) se tiene que no presenta tanta problemática como el ISN.

Este programa presenta la posibilidad de colocar los cálculos de los cargos adicionales en la configuración final del FSC, aunque este enlace es complejo.

SINCO WFI

Constituye un muy buen intento por considerar la mayoría de los posibles cargos adicionales, para el caso del ISN se observa que no viene como uno de los predeterminados sin embargo en el apartado de cálculo de este elemento se tiene la posibilidad de agregar un elemento más, ahora la forma de configuración que ofrece este programa con respecto al cálculo es adecuada ya que permite la opción de tomar en cuenta el total de la mano de obra tanto directa como indirecta (sin prestaciones) para el cálculo de este elemento y referenciarlo al costo directo de la obra. Analizando ahora el cálculo del % de SECODAM, nos damos cuenta que se trata de un elemento de los predeterminados, además de ello las opciones que presenta el programa para realizar el cálculo es suficiente para configurarlo a las necesidades particulares de cada caso.

Este programa es el que mejor enlaza los cálculos de los cargos adicionales a la configuración final del FSC.

3.3.2.4 Configuración final del FSC

Este apartado se refiere al hecho de que todos los fabricantes presentan la posibilidad de no incluir los cálculos que han realizado de los elementos de FSC dentro de los cargos que finalmente se aplicarán a el costo directo por no convenir estos a los intereses de los clientes, para ello los fabricantes crean un apartado especial en donde el usuario es quien decidirá en principio que cálculo incluir y de que forma estos van a afectar el costo directo.

Ningún programa presentó problemas en este apartado, de hecho existen pocas salvedades al respecto.

OPUS

Este programa no presentó ningún problema en sus dos versiones más usadas al momento de configurar los elementos del FSC, presenta dos modalidades de configuración, el

primero que llama estándar el cual presenta una serie de opciones de elementos de FSC y su forma de cálculo y la otra personalizada en donde se configuran los diversos elementos que intervendrán en la configuración del FSC. Con la configuración en modo estándar es más que suficiente para adaptarla a las necesidades de los clientes, la forma de configuración comparado con otros programas es sencilla por las fórmulas predeterminadas que ofrece como opciones el fabricante.

Como aspecto adicional el programa permite que cada uno de los elementos puedan ser calculados del FSC (uno o todos) formen parte en la configuración final del FSC, esto se logra en cada uno de los apartados de los elementos del FSC apretando la opción de aplicar el %.

NEODATA

El programa en sus dos versiones más usadas no presenta ningún problema en la configuración final de los elementos de FSC, a pesar de que presenta FSC predefinidos (los cuales no se ajustan perfectamente a los cálculos necesarios) si permite que se realicen movimientos dentro de ella para así obtener el FSC deseado, la forma de configuración es fácil y permite incluir un gran número de operaciones.

Este programa permite también la inclusión de los porcentajes calculados en cada uno de los elementos del FSC (ya sea uno de ellos o todos) mediante la definición en cada apartado de que renglón afectará el resultado del cálculo del elemento.

CAMPEÓN PLUS

El Campeón Plus 7.21 no presenta un apartado especial para la configuración de los diversos elementos que impactarán al costo directo, sin embargo dentro de las variables de los datos de los precios unitarios (en las llamadas constantes de las tarjetas), se incluyen los elementos de la configuración final de FSC, el proceso de configuración envuelve más cuidado que en los anteriores programas debido a que se maneja a través de variables y cálculos que se configura fórmula por fórmula, como siempre debe de ponerse cuidado en el establecimiento de las fórmulas, acumuladores y claves.

Este programa no tiene como configuración original el enlazar cada uno de los cálculos de los elementos del FSC con la configuración final de FSC, sin embargo debido a la idea del programa de permitir configurar los cálculos a la forma particular del cliente es posible lograr una configuración tal que enlace el costo directo con los elementos calculados del FSC, sin embargo algunos cálculos requieren de un amplio y profundo conocimiento del programa ya que se hará una interrelación entre procesos que son calculados por separado.

SINCO WFI

El Sinco WFI en su Versión Beta 1 presenta la posibilidad de incluir todos los porcentajes calculados de FSC mediante la aplicación de la opción de grabar los % del FSC, es importante notar que si el cálculo del elemento es realizado y no quiere que se incluya dentro de la configuración final y otro cálculo de otro elemento si desea incluirse se tiene

que decidir entre no colocar ninguno o colocar todos, esta opción de aplicar todos los elementos calculados supone por lo tanto que los apartados de los elementos del FSC hacen el cálculo correcto (aspecto que como se pudo observar no ocurrió en todos los casos).

Este programa presenta un poco de rigidez en la configuración final del FSC ya que no ofrece un gran número de opciones para aplicar elementos diferentes a los preestablecidos, además de que no permite un gran número de opciones en cuanto a la forma de cálculo, de hecho todos los cargos se aplican sobre el acumulado anterior, esta condición deja de ser adecuada para ciertos tipos de obra.

3.3.3. Integración del presupuesto final y programación de la obra

3.3.3.1 Integración del presupuesto

Hay que recordar un punto básico y es el referente al presupuesto, el presupuesto es la razón última de una licitación, una presentación de una propuesta es la presentación de un presupuesto. Hasta ahora se ha visto los elementos que conforman al precio unitario, pero no hay que olvidar que un presupuesto esta compuesto por los precios unitarios y por las cantidades de obra, las cantidades de obra de una licitación de obra pública ya vienen establecidos dentro del catálogo de conceptos, sin embargo, se recomienda al licitante revisar esas cantidades de acuerdo a los planos que se proporcionan en las bases.

Como los precios unitarios ya han sido analizados toca el turno de analizar la capacidad de los programas de integrar el presupuesto, en el análisis realizado ningún programa presentó problemas a la hora de realizar la integración, por lo que no queda más que seguir con el análisis de la programación de la obra.

3.3.3.2 Programación de la obra

La programación de la obra es un aspecto ampliamente tratado, se han generado varios métodos para programar la obra, desde los diagramas de barras (diagrama de Gant) pasando por el método de la ruta crítica (CPM), por el CPM-GANT, hasta llegar a los más recientes métodos como lo es el PERT .

Pero a pesar de esas teorías y de los diversos cursos que se imparten sobre ellos, en nuestro país continúa viéndose que en la práctica la programación de la obra por parte de las empresas constructoras no se realiza como predicen las diversas teorías que debiera de hacerse, esta situación se ve fomentada por la legislación mexicana que no establece como requisito mínimo la presentación de la ruta crítica de la obra, que obligaría de cierta forma a realizar una programación, la legislación vigente establece que se pedirán los programas de obra y de suministro de insumos mensualmente y en el caso de la obra hasta el nivel de subpartidas, esto permite que exista un amplio juego en la presentación de los programas.

No es propósito del presente trabajo cuestionar la utilidad de programar adecuadamente o no a la obra, pero si corresponde mencionar el hecho de que debe de sopesarse la realidad de la programación de la obra en contra de las cuestiones teóricas, por lo que se evaluará

cada uno de los cuatro programas de precios unitarios tomando en cuenta esta dualidad de aspectos.

OPUS

El opus en sus dos versiones analizadas en este trabajo presenta una completa herramienta para programar la obra, tiene dos opciones iniciales de cálculo, la primera de ellas permite la alimentación automática del presupuesto al programa y la segunda permite la alimentación manual de cada uno de los elementos. La alimentación manual tiene la inconveniencia de tener que alimentar al programa con todas aquellas actividades que necesitamos y cada actividad necesita que se asigne los volúmenes de obra, por lo que es recomendable empezar con la opción de realizar el programa de obra cargando los elementos automáticamente a pesar de que después se modifiquen.

Dentro de sus características más sobresalientes se encuentran:

- Permite el manejo de las relaciones entre actividades en los dos sentidos (las actividades anteriores y las actividades posteriores)
- Permite también la creación de elementos que no tienen nada que ver con el presupuesto para realizar una programación determinada
- Permite la agrupación de conceptos
- Permite la subdivisión de conceptos
- Permite manejar volúmenes de obra superiores a los de la hoja de presupuesto
- Permite la creación de múltiples períodos de los conceptos
- Permite una vinculación gráfica mediante las flechas de unión
- Permite diferentes tipos de unión entre las actividades
- Permite la multiplicación de los volúmenes por un factor determinado.
- Conectividad con el programa Primavera Project Planer
- Cálculo de la ruta crítica y de las holguras

Hay que tomar en cuenta lo siguiente, cuando los volúmenes de obra son multiplicados ya sea por determinado porcentaje o por el factor de multiplicación de volumen ocurre que la multiplicación trunca los resultados a los decimales determinados (hasta cinco) entonces comienza a generar divergencias en las cantidades de obra (milésimas si se quiere e imperceptibles a simple vista) pero estas se reflejan en el momento de calcular los importes acumulados desde el programa de obra ya que no coinciden con el del presupuesto (en ocasiones es cuestión de centavos o de algunos pesos), esto sin duda es un problema que según la legislación mexicana es causa de descalificación.

Otro aspecto es que el programa permite la programación tanto de la forma desglosada como la aplicación de procedimientos más sencillos, lo que hace que este programa sea muy versátil y fácilmente adaptable a cualquier forma de cálculo. El hecho que permita los dos tipos de cálculo le proporciona ventaja por encima de los demás debido a que cuando la licitación pida en las bases la integración de la ruta crítica no representará problema para el software.

NEODATA

El fabricante del neodata conciente de la realidad que impera en la programación de las obras en la industria de la construcción ofrece una configuración para el cálculo de los programas de obra que trata de facilitar el proceso de cálculo, este proceso se ofrece en dos vertientes la primera de ellas es la programación gráfica mediante los diagramas de barras y la segunda vertiente es la programación por medio de porcentajes. Presenta un filtro en el cual permite ver el programa de obra por partidas o por conceptos y modificar esas partidas de acuerdo a los requerimientos del cliente.

También ofrece una segunda opción de programación de la obra por medio del método de nodos (método PERT) para de esta forma tomar en cuenta una programación más de acuerdo a los aspectos teóricos (estas dos características están presentes en sus dos versiones más usadas).

La capacidad que presenta el programa de precios unitarios para programar es inferior a la que ofrece la herramienta del opus ya que no permite el manejo de volúmenes mayores a los que están colocados dentro del presupuesto, no permite la creación de actividades nuevas diferentes a las del presupuesto, no permite la creación de la subdivisión de conceptos, no permite agrupar conceptos.

No hay que perder de vista los objetivos que el software debe de cumplir en el aspecto de la programación de la obra, y son el de conseguir los programas de obra por partida y subpartida, así como los programas de suministros de insumos también, entonces tomando en cuenta ellos y tomando en cuenta la realidad de la integración de las propuestas la herramienta presentada por el fabricante es suficiente para los objetivos.

El fabricante toma en cuenta las necesidades de una mejor programación de la obra por medio de la conectividad que ofrece con el Primavera Project Planner, la compatibilidad lograda es mucho mayor que la que logran otros programas.

La herramienta para calcular el programa de obra permite configurar el número de períodos de tiempo que requerirá la obra, permite colocar el porcentaje de utilización de cada una de las actividades en cada uno de los períodos de tiempo, de hecho si se configura así el programa se tiene una muy buena aproximación de lo que realmente se lograría si se programa la obra en su forma exacta. Algo que resulta obvio pero que no hay que dejar de señalar es que el programa permite colocar una fecha de inicio y de fin, obviamente no puede colocarse cualquier fecha sino que se coloca una fecha que sea congruente con el proceso de la obra, esto representa que de todas formas se realiza una programación antes, aunque sea mentalmente.

CAMPEÓN PLUS

La herramienta que para programar ofrece este programa de precios unitarios es de menores posibilidades que la herramienta que ofrece el programa Opus pero es suficiente si tomamos en cuenta lo mencionado en la introducción de este tema (suficiente para lo que se necesita)

Las limitaciones que ofrece este programa de precios unitarios en cuanto a la realización del programa de obra son básicamente las mismas que las que presenta el Neodata, además presenta la dificultad de solo poder configurar las actividades anteriores y no poder hacerlo con las posteriores. Un aspecto que sí permite es colocar subdivisiones del concepto colocando tantos periodos de una actividad como sean necesarios, además de esos el programa ofrece una prestación que ninguno de los otros programas analizados tiene y es la posibilidad de crear diferentes programas para la misma obra, esto permite mirar las alternativas y escoger la que más convenga a los intereses de los clientes.

SINCO WFI

Este programa también ofrece una herramienta de menores características que la herramienta del programa opus, sin embargo, si se recuerda que las herramientas de programación del programa de precios unitarios deben de ser lo suficientemente capaces de cumplir con los requisitos de una licitación pública federal este programa es suficiente para lograrlo.

Tiene en principio las mismas limitaciones que la herramienta de programación del Neodata, adicionalmente tiene los problemas de no poder duplicar elementos, de no poder agrupar actividades, no permite la creación de precedencias, etc.

A pesar de estos aspectos, la herramienta para programar es suficiente y se ajusta a los requerimientos de las empresas.

3.4 ANÁLISIS DEL AJUSTE A LA LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA

Como se ha venido mencionando reiteradamente durante este trabajo, son dos aspectos diferentes la integración de los precios unitarios y la licitación de la obra pública en sí.

En principio basta decir que la licitación de obra pública exige una serie de formularios (formatos) completamente ajenos a los precios unitarios, en segundo, dentro de los mismos precios unitarios deben de cumplirse con ciertos formatos o con cierta reglamentación para licitar la obra.

El hecho de que se tenga un presupuesto correctamente calculado no garantiza de ninguna manera siquiera que se revise la propuesta ni mucho menos garantiza que se ganará la obra. En pocas palabras tienen que tomarse ambos aspectos en cuenta, uno es tan importante como el otro, una sola de las partes no es suficiente, tienen que tenerse las dos correctamente armonizadas.

Después de la parte introductoria se analizarán los programas de precios unitarios desde el punto de vista de, ¿qué tanto permiten tomar en cuenta el proceso de licitación y sus diversos requisitos?, para efectuar este análisis se analizó los programas tomando como base los diversos documentos que son solicitados en cada una de las etapas del proceso de licitación de obras públicas ¹¹ en su parte de desarrollo de la licitación.

¹¹ *Vid Infra.*: Tema 1.2.3 Proceso de licitación de obra pública.

Es costumbre que la dependencia que está licitando la obra pública, en las bases de licitación proporcione una muestra del formato de cada uno de los documentos que está solicitando con el fin de apegar a los interesados a una forma de presentación de la propuesta, sin embargo en las mismas bases de licitación y en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con la Misma se contempla que el apego a dichos formatos no es obligatorio, pero si es obligatorio que se presenten la totalidad de los datos que allí se soliciten.

3.4.1 Aspectos generales de los programas ante la creación de los documentos solicitados en la obra pública.

Los aspectos que se revisarán en los programas para determinar el grado de ajuste a una licitación de obra pública son:

- Que el programa presente el documento de forma predeterminada.
- Que el programa permita crear los documentos (aún cuando tenga uno de forma predeterminada).
- Que permita lograr el formato que piden las dependencias.
- Que permita la actualización automática de la información de los documentos, lo cual es básico si tomamos en cuenta que el proceso de integración del presupuesto es iterativo.
- No se puede dejar de revisar la impresión final del documento, ya que es como finalmente se presentarán los documentos.

OPUS

Este programa ofrece dos metodologías para generar los documentos que se solicitan en la licitación de obra pública, la primera es mediante un apartado especial al que llama administrador de reportes y la segunda metodología se realiza dentro del mismo programa.

La primera metodología (administrador de reportes) es creada por el fabricante con la idea específica de ser usada en la licitación de obras públicas y se encuentra totalmente por fuera del programa base, este módulo se vincula con las obras creadas dentro del programa y saca la información hacia los documentos, ofrece una gran cantidad de documentos predeterminados, así como formatos predeterminados (PEMEX, CFE, CNA, IMSS, ISSSTE, GDF, SCT, etc.) de esos documentos, también ofrece documentos sin formato específico para que puedan ser modificados por el usuario, aunque también los formatos predeterminados son modificables.

Permite también la creación dentro de esta primera metodología de nuevos documentos adicionales a los predeterminados (de una manera sencilla), con la posibilidad de adaptarlos al formato que se desee, y configurarlos para que se realice la actualización automática de la información de los documentos.

Otra característica importante de este módulo especial del programa es que es fácil de configurar para ajustar los documentos a los solicitados por parte de las dependencias,

también es uno de los más sencillos en configurar para lograr la actualización automática de los datos de los documentos. Adicional a lo anterior se tiene que dentro de los mismos documentos predeterminados es posible elegir algunas opciones que permiten el ajuste de estos documentos en la información que presentará.

Para finalizar con el módulo de administrador de reportes, se mencionará que permite tres opciones a la hora de imprimir los documentos, ofrece la posibilidad de mandarlo directamente a la impresora, de tener una vista preliminar antes de imprimirlo y finalmente ofrece la posibilidad de mandar los datos a una hoja de cálculo que es compatible con el Microsoft Excel, esta última opción es una de las más importantes ya que permite realizar ajustes finales a los datos y/o documentos antes de que sean impresos.

La segunda metodología (dentro del mismo programa) esta diseñada por el fabricante debido a que piensa que el usuario se siente más identificado en crear algo que puede modificar y ver directamente, y no como en el caso del administrador de reportes en el cual él no puede modificar los datos de origen directamente.

Ofrece la posibilidad dentro de esta metodología de crear una gran cantidad de los documentos solicitados, los cuales pueden ser modificados mediante la configuración de las vistas y la colocación de encabezados y pies de páginas para ajustar los a los formatos solicitados, cualquier documento creado en esta parte actualizará automáticamente los datos que presenta en los documentos de acuerdo a los cálculos del programa (bueno esta opción puede ser deshabilitada por el usuario a la hora de generar el documento).

Permite la creación de un modo sencillo de algunos documentos adicionales a los solicitados aunque en menor cantidad que en el administrador de reportes.

Finalmente en el momento de imprimir, esta metodología permite tres opciones, la opción mandarlo directamente a impresión, la opción de mandarlo a una vista previa y después imprimirlo, y finalmente presenta la opción de mandarlo a un archivo en código ASCII para que los datos puedan ser manipulados en otros programas.

NEODATA

Este programa ofrece una especie de sección especial en la cual se pretende que se generen los documentos que se solicitan en la licitación (esta sección se encuentra dentro del mismo programa), aunque en algunos casos (sobretudo en donde los cálculos son complicados) la impresión de esos documentos se realiza dentro del mismo apartado de cálculo de esos elementos.

El programa ofrece a sus usuarios primeramente una gran cantidad de documentos predeterminados, además, también ofrece formatos predeterminados de diversas dependencias (CFE, CAPFCE, CNA) y formatos base para que sean modificados por los usuarios cuando los ofrecidos no cumplan con los elementos que necesita el usuario, aunque también los formatos predeterminados pueden ser modificados.

Permite la creación de documentos adicionales a los que trae de forma predeterminada el programa (este proceso de creación es de forma sencilla), y estos documentos se pueden adaptar a los formatos que soliciten las dependencias

La configuración de los documentos para que estos se ajusten a los formatos solicitados es sencilla, además la configuración para que se realice la actualización automática de la información también es sencilla.

Una característica especial de este programa es que permite varias opciones en el momento de imprimir los documentos, la primera opción es mandarlo inmediatamente a la impresora, la segunda es tener una vista previa de los documentos antes de mandarlo a imprimir, la tercera es la colocación de los datos en una hoja de cálculo para que el usuario pueda configurar “manualmente” el formato para ajustarlo al solicitado por las dependencias antes de imprimirlo y finalmente la última opción es la de imprimirlo en un formato de página web (extensión html).

CAMPEÓN PLUS

Una característica muy propia de este programa es la posibilidad de generar los documentos que conforman cada una de las propuestas desde diversas partes, por ejemplo, en el menú principal puede imprimirse los documentos (ya sea de forma directa o mostrando antes en una presentación preliminar o mandando los datos a una hoja de cálculo), ya más adentro del programa permite la impresión de los documentos desde los apartados de listados y reportes analíticos (aunque sólo permite en esta parte mandarlo a una vista previa o mandarlos directamente a la impresora), y finalmente permite la impresión desde reportes analíticos en una hoja de cálculo que se trata de una opción que permite mandar primeramente los datos que calcule el programa a una hoja de cálculo (para modificarlo si es necesario) y finalmente imprimirlo.

Este programa ofrece a sus usuarios varios documentos en forma predeterminada y formatos predeterminados de varias dependencias (PEMEX, CFE, CNA), además de ello, ofrece varios documentos base sin formato, con el fin de que los usuarios configuren esos documentos bases a sus necesidades. También ofrece la configuración de estos formatos para que se ajusten a los formatos solicitados, así como también la posibilidad de que estos formatos actualicen la información que contienen de forma automática.

El programa permite la creación de documentos adicionales a los predeterminados (aunque esta creación es compleja), y pueden ser adaptados a cualquier formato y configurados de tal forma que realicen la actualización automática de los datos que contienen.

Hay que notar que la configuración para que se adapten a los formatos solicitados es sencilla, pero la configuración para que se realice la actualización automática de los datos es compleja.

También hay que notar que este programa maneja varios tipos de documentos, cada uno de ellos con características propias, por ejemplo maneja los listados (propio de explosiones de insumo), los análisis (propio de los precios unitarios), los reportes (propios para el control

de las variables de las tarjetas) , los reportes de listados (propio de explosiones de insumo), reportes analíticos (propios de los precios unitarios) , aunado a esto, el programa ofrece un gran número de documentos que pueden ser impresos, que van desde la simple lista de las variables usadas en una tarjeta, hasta llegar al documento que proporciona la explosión de un insumo X determinado dentro de algunas partidas o precios.

Además de lo anterior se tiene que al momento de querer imprimir cada uno de los documentos hay que definir que características o elementos deben de tomarse en cuenta para el cálculo, esto se define a través de una gran variedad de opciones, como resultado de la combinación de esta característica con las tres (impresión en varias partes, diversos tipos de documentos y gran número de posibles documentos a imprimir) se tiene que se provoca en un usuario novato una gran confusión, sin embargo conforme se va manejando el programa se va entiendo cada una de las partes, opciones y características de los elementos.

En la impresión, el programa ofrece cuatro opciones, la opción de mandarlo directamente a la impresora, la opción de tener una vista preliminar antes de imprimir los documentos, la opción de mandarlo a una hoja cálculo y finalmente la opción de poder mandarlo aun archivo de Microsoft Excel.

SINCO WFI

La generación de los documentos puede ser realizada desde apartados especiales en donde se tienen la mayor parte de los documentos necesarios en una licitación de obra pública o se puede realizar desde cada uno de los apartados de cada elemento (esta opción es más laboriosa), de hecho existen algunos documentos que tienen que ser directamente generados desde sus propios apartados.

Este programa ofrece una gran cantidad de documentos que se solicitan en la licitación de una obra pública así como formatos predeterminados de esos documentos de diversas dependencias (CFE, H. Ayuntamiento de Mérida, IMSS), además de ello ofrece un formato que llama usuario en el cual incluye un gran número de datos con el fin de contemplar formatos diferentes a los presentados.

Este programa no presenta la capacidad de poder crear documentos diferentes a los predeterminados, y no permite modificación alguna a los formatos predeterminados, esto produce además que en este programa no sea posible lograr ninguna especie de actualización automática de la información.

3.4.2 Documentación legal

En la legislación vigente se encuentran nombrados cada uno de los documentos y sus requisitos que deben de solicitarse en la licitación de una obra pública (Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con la Mismas, artículo 21), de forma simplificada podemos decir que los documentos son¹²:

¹² Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; *Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002*; Limusa; Iera Edic. ; México D.F.; 2002; Pág. 81 y 82

1. Domicilio para oír y recibir notificaciones
2. Declaración de no encontrarse en alguno de los supuestos del artículo 51
3. Balance del último año
4. Identificación licitante (para persona física o moral)

Se recalca el hecho de que en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas se menciona que deben solicitarse, no se da opción a que pueda omitirse algunos de estos documentos. La dependencia proporciona en la mayor parte de los casos muestras de los documentos que solicita si bien no con el carácter de obligatorio si con carácter limitativo.

OPUS

Este programa en principio trae de forma predeterminada la impresión de la declaración de no encontrarse en alguno de los supuestos del artículo 51, lo anterior lo logra mediante el establecimiento de un formato creado en una hoja de cálculo desde el administrador de reportes¹³, desde ese mismo apartado puede crearse el documento llamado domicilio para oír y recibir notificaciones, estos documentos se pueden adaptar a cualquier formato solicitado por las dependencias, además si se crean desde este apartado puede lograrse una actualización automática de la información que contienen estos formatos. Los otros dos formatos solicitados no los trae de forma predeterminada el programa, pero pueden crearse de igual forma desde el administrador de reportes, aunque no será posible lograr una actualización automática de los datos.

La misma naturaleza de los documentos solicitados en la documentación legal hace que sea más conveniente la creación de estos documentos desde un procesador de palabras (Microsoft Word) que desde el administrador de reportes de este sistema (una hoja de cálculo).

NEODATA

El programa neodata (en ambas versiones) no presenta en forma predeterminada ninguno de los documentos solicitados en esta parte, sin embargo puede ser creados debido a la gran capacidad de personalización y conectividad que presenta con el programa Excel. Si se realizan los documentos dentro de las hojas de cálculo se pueden ajustar a los formatos solicitados por las dependencias, se puede obtener además cierta actualización automática de la información de los documentos.

Esta opción no deja de ser un tanto problemática debido a que estos formatos son más propios de un procesador de palabras (Microsoft Word) que de una hoja de cálculo (Microsoft Excel).

CAMPEÓN PLUS

¹³ Vid. *Infra.*; Tema 3.4.2 propuesta técnica

En este programa trae de forma predeterminada el documento balance del último año de la empresa, esto es posible debido a que este programa presenta un módulo de contabilidad la cual permite generar este reporte.

En los demás documentos (domicilio para oír y recibir notificaciones, declaración de no encontrarse en alguno de los supuestos del artículo 51, identificación licitante) no presenta la posibilidad de crearlos en forma predeterminada, sin embargo debido a la gran configuración que se le puede dar a este programa, es posible crear esos documentos (por cualquiera de sus vías) y ajustarlos a los formatos solicitados por las diversas dependencias, además de ello permitirá cierta actualización de la información en los documentos. El proceso de creación de los documentos es más complicado que el requerido por el Opus y Neodata. Esta opción presenta la misma objeción realizada al programa anterior, o sea, los formatos solicitados en esta parte son más propios de un procesador de palabras que de una hoja de cálculo.

SINCO WFI

Este programa en principio no trae de forma predeterminada la posibilidad de obtener los documentos requeridos en esta parte, además de ello, no permite la creación de los documentos solicitados en esta parte (por ningún medio del programa), por lo que resulta necesario la utilización de otro programa.

3.4.3 Propuesta técnica

En esta parte se solicitan documentos adicionales a los de la naturaleza de los precios unitarios y presupuesto con el fin de completar la visión de la dependencia en la evaluación técnica de los licitantes, estos documentos adicionales generalmente se solicitan en forma de oficios o comprobantes.

Como podrá suponerse, en el Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionadas con la Mismas en su artículo 26 señala puntualmente los documentos que pueden ser solicitados por las dependencias así como cuales deben de ser las características de estos documentos.

Se resalta en esta parte dos aspectos, el primero de ellos es la opción que da el Reglamento para adaptar los documentos que soliciten a sus licitantes y el segundo de ellos es que los documentos solicitados en esta propuesta se caracterizan por el hecho de omitir datos de precios, costos e importes (salvo excepciones puntuales y que por cierto no están especificadas por el Reglamento) con el fin de sólo evaluar en esta etapa la capacidad técnica del licitante.

De forma resumida los documentos que pueden ser solicitados son¹⁴:

1. Planeación conceptual de la obra
2. Relación de maquinaria a usar

¹⁴ Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; *Op. Cit. Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002*; Pág. 82, 83 y 84.

3. Curriculum del personal técnico
4. Identificación de la experiencia del licitante
5. Manifestación de conocer los proyectos
6. Manifestación de las partes que subcontratará el licitante
7. Manifestación de tomar en cuenta en el presupuesto los equipos de instalación permanente
8. Manifestación de conocer sitio de los trabajos
9. Manifestación de conocer modelo de contrato
10. Manifestación de integrar equipo y materiales extranjeros en condiciones leales
11. Declaración de integridad del licitante
12. Estados financieros 2 años antes del licitante
13. Análisis conceptos de trabajo
14. Listado de insumos
15. Análisis, cálculo e integración FSR
 - Integración IMSS
 - Factor Días Pagados y Laborados
 - FSR sin importes
16. Programa calendarizado
17. Programas de suministro
 - Mano de obra
 - Maquinaria
 - Materiales
 - Personal profesional técnico

Adicional a estos documentos es práctica común por parte de las dependencias la solicitud de un documento adicional el cual es¹⁵:

1. Comprobante pago de bases

Finalmente, se dividirá los documentos solicitados en dos partes, en documentos de naturaleza del presupuesto y precios unitarios y a los documentos adicionales, de esta forma la división queda como:

Documentos adicionales: comprobante pago de bases, planeación conceptual de la obra, curriculum del personal técnico, identificación de la experiencia del licitante, manifestación de conocer los proyectos, manifestación de las partes que subcontratará el licitante, manifestación de tomar en cuenta en el presupuesto los equipos de instalación permanente, manifestación de conocer sitio de los trabajos, manifestación de conocer modelo de contrato, manifestación de integrar equipo y materiales extranjeros en condiciones leales, declaración de integridad del licitante, estados financieros 2 años antes del licitante.

Documentos de naturaleza del presupuesto y precios unitarios: relación maquinaria a usar, análisis conceptos de trabajo, listado de insumos, análisis, cálculo e integración FSR, programa calendarizado, programas de suministro.

¹⁵ *Curso de presupuestación impartido por el Ing. Carlos Suárez Salazar; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; de agosto a diciembre del 2002.*

La dependencia proporciona en las bases de licitación los formatos que recomienda usar para la presentación de los documentos de la propuesta, aunque estos formatos no son obligatorios y de hecho no son los mismos para todas las dependencias ya que varía de dependencia a dependencia.

OPUS

En principio, sólo se pueden generar los documentos adicionales desde el administrador de reportes y además sólo presenta algunos documentos predeterminados (currículum del personal técnico, identificación de la experiencia del licitante), los demás documentos pueden ser creados dentro del programa, en esta parte el programa presenta las mismas salvedades establecidas en el tema de documentación legal para este programa¹⁶.

Los documentos de naturaleza del presupuesto y precios unitarios se pueden generar desde el administrador de reportes o desde el mismo programa, en la generación de los documentos se presentó lo siguiente:

- Los documentos análisis de conceptos de trabajo, listado de insumos, programas de suministro (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico) no presentaron ningún problema en cualquiera de las dos metodologías de generación, por que a pesar de tal vez no cumplir inicialmente con el formato solicitado este puede ser modificado para que se ajuste al formato y para que realice la actualización de los datos de forma automática.
- El documento programa calendarizado, presentó problemas durante su generación (en el administrador de reportes y dentro del mismo programa) ya que fue muy difícil lograr que se ajustara al formato solicitado desde la plantilla de formato, una vez que se logra ajustar al formato solicitado, la configuración para que realice la actualización de datos de forma automática no es complicada.
- Los documentos solicitados para demostrar el análisis, cálculo e integración del FSR representan un problema en cualquiera de las metodologías de generación, en principio es posible adaptar los formatos predeterminados a los solicitados por la dependencia pero debido al problema que tiene el programa con el cálculo del FSR en su versión 2000¹⁷ no puede lograrse una actualización automática de los datos. La versión OLE no presenta este problema.

NEODATA

Este programa presenta en los documentos adicionales las mismas características mencionadas en la parte de documentación legal para este mismo programa¹⁸.

¹⁶ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.2 Documentación legal

¹⁷ *Vid. Supra.* ; Tema 3.3.1 Precio unitario a costo directo

¹⁸ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.2 Documentación legal

En la parte de los documentos de naturaleza del presupuesto y precios unitarios, se presentó lo siguiente:

- Los documentos análisis conceptos de trabajo, listado de insumos, programa calendarizado, programas de suministro (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico) no presentaron ningún problema, por que a pesar de tal vez no cumplir inicialmente con el formato solicitado este puede ser modificado de tal forma que realice la actualización de los datos de forma automática, esta modificación es relativamente sencilla (aunque laboriosa) de hacer por un usuario que tenga un conocimiento básico en el manejo del programa Microsoft Excel.
- Los documentos solicitados para demostrar el análisis, cálculo e integración del FSR representan un problema, en principio es posible adaptar los formatos predeterminados a los solicitados por la dependencia pero debido al problema que tiene el programa con el cálculo del FSR¹⁹, no puede lograrse una actualización automática de los datos. Un hecho importante es que el programa no trae dentro del cuadro de diálogo para hacer la impresión de las propuestas la impresión del FSR, ésta debe de ser realizada desde el apartado del FSR y otro hecho que es de notar es que no trae los documentos técnicos en forma predeterminada por lo que estos deben de crearse a partir de los documentos homólogos de la propuesta económica.

CAMPEÓN PLUS

Este programa presenta en los documentos a los que se llamó adicionales las mismas características mencionadas en la parte de documentación legal para este mismo programa²⁰, esto quiere decir que con excepción del documento de estados financieros de dos años anteriores, los demás formatos no los trae en forma predeterminada.

En los documentos de naturaleza del presupuesto y precios unitarios, se presenta lo siguiente:

- El programa no presenta problemas tanto en la modificación para ajustar al formato deseado como para la actualización automática de los datos en los siguientes documentos: análisis conceptos de trabajo, programa calendarizado, programas de suministro (mano de obras , maquinaria, materiales, personal profesional técnico).
- En el documento análisis de los conceptos de trabajo se presenta un aspecto extraño y es que el programa sí presenta la opción de generar este documento (con la idea de que forma parte de la propuesta técnica), sin embargo no oculta las columnas de costo unitario y costos total sino lo que hace es sustituir el valor de los importes por asteriscos (*), este formato no es demasiado convencional sin embargo con la utilidad de poder mandar los datos a una hoja de cálculo puede modificarse el formato para ajustarlo a uno más convencional.

¹⁹ Vid. *Supra.* : Tema 3.3.1 Precio unitario a costo directo

²⁰ Vid. *Supra.* : Tema 3.4.2 Documentación legal

- El programa no tiene contemplado de forma predeterminada el documento de listado de insumos, sin embargo este puede ser creado, ya sea para que se actualice automáticamente mediante la creación del listado o ajustando finalmente el reporte en la hoja de cálculo antes de imprimir, por lo que se puede decir que no presenta mayores problemas en este documento.
- Los documentos solicitados para demostrar el análisis, cálculo e integración del FSR representan un problema muy difícil de resolver (pero no imposible dada las capacidades de este programa), en principio es posible adaptar los formatos predeterminados a los solicitados por la dependencia (no sin un gran esfuerzo) pero debido a que el cálculo del FSR es el problema inicial²¹, primero tiene que solucionarse este problema para poder solucionar el problema en la forma de presentación de los datos, entonces se tiene que para lograr ajustar al formato solicitado por las dependencias se debe de lograr dos configuraciones complicadas (no imposibles).

SINCO WFI

En la parte de documentos adicionales presenta los mismos problemas que los anotados en la del subtema de documentación legal²².

En los documentos de naturaleza del presupuesto y precios unitarios el programa se presentaron los siguientes problemas:

- Los documentos análisis conceptos de trabajo, programa calendarizado, programas de suministro (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico) no presentaron ningún problema por que a pesar de no poder modificar el formato con el que presenta en el modo de usuario es suficiente para el mayor número de dependencias.
- El documento listado de insumos no está contemplado para ser presentado por el programa, esto se agrava si se toma en cuenta de que no pueden agregarse formatos en este programa, por lo que representa una gran desventaja.
- En los documentos solicitados para demostrar el análisis, cálculo e integración del FSR no se logra buen cumplimiento de los formatos en principio por el modo de cálculo de este elemento²³ y segundo por la falta de la opción de poder modificar los formatos.

²¹ *Vid. Supra.* ; Tema 3.3.1 Precio unitario a costo directo

²² *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.2 Documentación legal

²³ *Vid. Supra.* ; Tema 3.3.1 Precio unitario a costo directo

3.4.4 Propuesta económica

Como su nombre lo sugiere, en esta parte se solicitan documentos que permiten a las dependencias evaluar el aspecto económico de las propuestas. En el Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionadas con las Mismas en el artículo 27 señala los diversos documentos que las dependencias pueden solicitar a los licitantes, también determina las características que deben cumplir cada uno de los documentos.

Es importante mencionar que de igual forma que en la propuesta técnica, la legislación no obliga a las dependencias a solicitar estos documentos, en otras palabras, las dependencias tienen la libertad de solicitar los documentos (y sus formatos) que crean convenientes, aunque también es justo decir que ninguna dependencia se atreve a pedir menos de lo que se sugiere por la legislación para evitar posibles problemas con la SECODAM²⁴.

De forma resumida, los documentos que las dependencias pueden solicitar a sus licitantes son²⁵:

1. Análisis de precios unitarios
2. Análisis Básicos
3. Tabulador salarios
 - Integración IMSS
 - Factor Días Pagados y Laborados
 - FSR con importes
4. Análisis costos horarios
5. Análisis indirectos
 - Oficinas centrales
 - Campo
6. Análisis financiamiento
7. Determinación utilidad
8. Explosión de insumos
9. Catálogo de conceptos
10. Programa de obra
11. Programa de erogaciones
 - Mano de obra
 - Maquinaria
 - Materiales
 - Personal profesional técnico

Adicionalmente a estos documentos las dependencias acostumbran solicitar el documento que llaman²⁶:

²⁴ *Curso de presupuestación impartido por el Ing. Carlos Suárez Salazar; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; de agosto a diciembre del 2002.*

²⁵ *Cfr. SALAZAR SUÁREZ Carlos ; Op. Cit. Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002; Pág. 84 y 85.*

1. Determinación cargos adicionales

En los documentos solicitados existen algunos en los cuales sólo se solicita un oficio de presentación y no su comprobación numérica, entonces dividiremos a los documentos solicitados en esta parte de la siguiente forma.

Documentos que no requieren comprobación: determinación utilidad, determinación cargos adicionales. Estos documentos son solicitados en forma de oficios.

Documentos que requieren comprobación: análisis de precios unitarios, análisis básicos, tabulador salarios (Integración IMSS, factor días pagados y laborados, FSR con importes), análisis costos horarios, análisis indirectos (oficinas centrales y campo), análisis financiamiento, explosión de insumos, catálogo de conceptos, programa de obra, programa de erogaciones (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico).

Al igual que en los apartados anteriores la dependencia proporciona formatos guías que como podrá suponerse no son obligatorios, pero los datos que en esos documentos se solicitan si lo son, por lo que pueden usarse otros formatos pero que tengan la información solicitada por la dependencia. Serán revisados los programas bajo los mismos criterios señalados al inicio de este capítulo²⁷.

OPUS

El programa solo puede generar los documentos que no requieren comprobación desde el administrador de reportes, no trae este tipo de documentos de forma predeterminada pero pueden crearse dentro del programa, adicional a ello el programa proporciona un formato de cálculo para la utilidad. En esta parte son aplicables las mismas salvedades que las mencionadas en la documentación legal²⁸.

Los documentos que requieren comprobación pueden ser generados desde el administrador de reportes y desde el mismo programa (las dos metodologías), los aspectos que se observaron en la generación de cada uno de los documentos de este tipo son:

- Los documentos que no presentan ningún problema tanto en la adaptación del formato y en la configuración para su actualización automática son: análisis de precios unitarios, análisis costos horarios, análisis indirectos (oficinas centrales y campo), análisis financiamiento, explosión de insumos, catálogo de conceptos, programa de obra, programa de erogaciones (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico).

²⁶ *Curso de presupuestación impartido por el Ing. Carlos Suárez Salazar; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; de agosto a diciembre del 2002.*

²⁷ *Vid. Supra. ; Tema 3.4.1 Aspectos generales de los programas ante la creación de los documentos solicitados en la obra pública.*

²⁸ *Vid. Supra. ; Tema 3.4.2 Documentación legal*

- El documento análisis de básicos presenta problemas en el administrador de reportes ya que no puede adaptarse fácilmente a los formatos solicitados, dentro de la metodología de creación desde el mismo programa este documento no presenta ningún problema.
- Los documento referentes a la demostración de los costos de la mano de obra, que son cuatro, a saber , tabulador de salarios, integración del IMSS, factor días pagados y laborados, FSR con importes presentan la misma problemática mencionada para los documentos homólogos dentro de la propuesta técnica²⁹.

NEODATA

En la parte correspondiente a los documentos que no requieren comprobación el programa presenta las mismas consideraciones que para la documentación legal³⁰, o sea no trae los documentos de forma predeterminada pero pueden crearse dentro del programa aunque adicional a ello el programa proporciona un formato de cálculo para la utilidad y permite crear un formato de cálculo para los cargos adicionales (ambos pueden ser modificados) por sí en algún momento éstos son solicitados.

En los documentos que requieren comprobación existen algunos documentos que no presentan ningún problema, pero existen otros en los cuales los problemas pueden considerarse como de cuidado.

- Los documentos que no presentan ningún problema tanto en la adaptación del formato y en la configuración para su actualización automática son: análisis de precios unitarios, análisis básicos, análisis costos horarios, análisis indirectos (oficinas centrales y campo), análisis financiamiento, explosión de insumos, catálogo de conceptos, programa de obra, programa de erogaciones (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico).
- Como puede observarse en los formatos para comprobación de los precios de la mano de obra es donde el programa presenta más problemas (al igual que en la propuesta técnica), estos problemas se deben principalmente a los problemas de cálculo que tiene este programa en este rubro³¹, el formato de todos los documentos de esta parte (Tabulador de salario, factor del IMSS, factor días pagados y laborados, FSR sin importes) se puede conseguir en términos generales sin mayor complicación, la actualización automática no es posible en los documentos factores de IMSS y demostración del FSR, la actualización automática si es posible de lograr en los documentos, tabulador del salarios y factor días pagados y laborados

CAMPEÓN PLUS

En el análisis de los documentos de la propuesta económica se tiene:

²⁹ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.3 Propuesta técnica

³⁰ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.2 Documentación legal

³¹ *Vid. Supra.* ; Tema 3.3.1 Precio unitario a costo directo

En la parte correspondiente a los documentos que no requieren comprobación en el programa se presenta que no es posible la creación de estos formatos de forma predeterminada aunque puede ser creada por el usuario, adicional a ello el programa proporciona un formato de cálculo para la utilidad y permite crear un formato para los cargos adicionales (ambos pueden ser modificados). Presenta las mismas salvedades que las mencionadas para la documentación legal³².

En los documentos que requieren comprobación se observaron los siguientes aspectos:

- Los documentos que no presentan ningún problema tanto en la adaptación del formato y en la configuración para su actualización automática son: análisis de precios unitarios, análisis básicos, análisis costos horarios, análisis indirectos (oficinas centrales y campo), explosión de insumos, catálogo de conceptos, programa de obra, programa de erogaciones (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico).
- En el documento análisis del financiamiento, se tiene que a pesar de que puede lograrse ajustar al formato, hay que recordar que el problema viene desde la configuración del cálculo³³ (la cual es complicada), por lo que se tiene una doble complicación, la de configurar el cálculo del financiamiento primero y después se tendría la nada sencilla tarea de configurar o crear el reporte que se ajuste a los solicitados por las dependencias.
- Como es de esperarse el mayor problema se presenta en los documentos relacionados con la mano de obra (tabulador de salario, factor del IMSS, factor días pagados y laborados, FSR con importes), estos documentos presentan los mismo problemas que los anotados en sus homólogos de la propuesta técnica³⁴.

SINCO WFI

En los documentos que no requieren comprobación el programa presenta las mismas consideraciones que en la parte de la documentación legal³⁵, adicional a esta condición, proporciona un formato para la utilidad y para los cargos adicionales.

En los documentos que requieren comprobación se tiene lo siguiente:

- Los documentos que no presentan ningún problema son: análisis de precios unitarios, análisis básicos, análisis costos horarios, explosión de insumos, catálogo de conceptos, programa de obra, programa de erogaciones (mano de obra, maquinaria, materiales, personal profesional técnico), esto se debe a que a pesar de que este programa no permite la modificación de sus formatos, los formatos

³² *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.2 Documentación legal

³³ *Vid. Supra.* ; Tema 3.3.2 Factor de sobre costo

³⁴ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.3 Propuesta técnica

³⁵ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.2 Documentación legal

predeterminados y el del modo usuario son suficientes para los solicitados por la mayor parte de las dependencias.

- Los documentos análisis indirectos (oficinas centrales y campo), análisis financiamiento presentan el problema de no ajustarse a muchos de los formatos solicitados por las dependencias (esto se agrava si recordamos que el programa no permite modificación de los formatos³⁶), este programa no es tan grave si se recuerda la no obligatoriedad de cumplir estrictamente con el formato solicitado³⁷ (en su forma).
- Un problema grave lo presenta en los documentos Tabulador de salario, factor del IMSS, factor días pagados y laborados, FSR sin importes ya que no sólo no es posible ajustarlos a muchos de los formatos solicitados sino que además el cálculo de estos elementos³⁸ resulta inadecuado para diversas situaciones.

3.5 Análisis de aspectos adicionales

Es sabido por todos los consumidores de herramientas, que cada marca de herramienta presenta características propias de la marca y que las hacen diferentes de las otras marcas aunque se trate de la misma herramienta, por ejemplo en el caso de un martillo para carpintería con uña (que sea creada para el propósito de clavar clavos), existen algunas marcas que presentan la uña más larga, otras en cambio ofrecen un mango más largo y delgado, estas características que son hasta cierto punto intrascendentes comparadas con la forma general del martillo, el peso, el material, ayudan en mayor o menor grado al logro del objetivo de la herramienta. De esta misma forma ocurre para los programas de cálculo y manejo de precios unitarios que al fin y al cabo no deja de ser una herramienta.

Como se ha explicado anteriormente, el propósito central del presente trabajo es analizar las ventajas y desventajas técnicas de los programas de precios unitarios, por lo que corresponde analizar cada uno de los “requisitos técnicos” de los programas, sin embargo este objetivo central no puede apartarse de algunos aspectos inherentes al propio software, si bien muchos de estos aspectos inherentes del software no corresponden al usuario final tenerlos en cuenta, sí muchos de ellos influyen en el desempeño del software por lo que entonces resulta necesario tener en cuenta aquellos elementos que finalmente influyan en la presentación de un presupuesto para la obra pública.

A lo largo del proceso de evolución de la creación del software características como la facilidad de uso, la seguridad, la fiabilidad, la facilidad de auditoría han sido descubiertas como inherentes al software mismo por lo que deben de tomar en cuenta a la hora de elaborar un software en la actualidad, estas características finalmente impactan de alguna forma al usuario final del programa y determinan muchos aspectos del producto (como su supervivencia, éxito, fracaso, intrascendencia, etc.)

³⁶ *Vid. Supra.* ; Tema 3.4.1 Aspectos generales de los programas ante la creación de los documentos solicitados en la obra pública.

³⁷ *Vid. Supra.* ; Subcapítulo 3.4 Análisis del ajuste a la licitación de obra pública

³⁸ *Vid. Supra.* ; Tema 3.3.1 Precio unitario a costo directo

Se ha implementado la llamada métrica del software para tomar en cuenta la mayor parte de esas características inherentes, criterios como las medidas de calidad, las medidas de fiabilidad y disponibilidad, Factores de calidad de McCall, FURPS (Functionality, Usability, Reability, Performance, Supportability)³⁹ son algunos de los muchos criterios que han sido creados para implementar una métrica del software, cada uno de estos criterios selecciona aspectos a medir, se tomarán aquellos aspectos que sean de mayor importancia para los usuarios finales de los programas y los aplicaremos a los programas de manejo y cálculo de precios unitarios.

3.5.1 Facilidad de uso

Esta característica es llamada en ocasiones manejabilidad o amigabilidad con el usuario y esta incluida en cada uno de los criterios de métrica del software a los que se hace referencia, lo que indica sin duda su importancia, esta característica puede decirse en palabras simples que mide en que grado el programa permite que el usuario aprenda a operarlos, el grado en que puede realizarse el objetivo final del programa, el grado en como el usuario hace uso de las capacidades del programa⁴⁰.

3.5.1.1 Diseño de la interfase

El término de interfase es ampliamente usada en el medio informático, realmente con este término se trata de nombrar al vínculo que ofrece el programa al usuario, o sea, la forma como el programa le muestra al usuario los datos y órdenes que requiere, los datos que ya introdujo, la forma como el programa necesita que el usuario interactúe con el, los resultados de los cálculos, en fin, es el puente visual de comunicación entre los programas y el usuario⁴¹.

Como se ha explicado, el sistema operativo Windows, implementa como unas de sus principales ventajas la posibilidad de ofrecer interfases gráficas que facilitan a sus usuarios la forma en que pueden aprender y manejar sus programas, es obvio por tanto que la mayor parte de los fabricantes usen este sistema operativo.

OPUS

En la presentación del programa presenta el menú principal y los botones de herramientas (que conforman una barra de herramienta) como cualquier programa de Windows, el menú principal contiene todas al utilidades, herramientas y procesos del programa como es costumbre hacerlo desde tiempos del sistema operativo MS-DOS. El programa ofrece tres barras de herramientas, la primera de ellas presenta las herramientas convencionales como las de abrir, copiar, pegar, además otras de presentación o resumen de operaciones como mostrar el resumen del precio compuesto o desglosar un elemento en sus componentes, etc.,

³⁹ GONZÁLEZ DORIA, Heidi; *Las métricas del software y su uso en la región*; El mismo; Puebla, México; 2001; Pág. 63-74

⁴⁰ *Ibid.*; Pág. 65 y 71

⁴¹ *Ibid.*; Pág. 65

la segunda presenta otras herramientas propias del programa y del manejo del presupuesto como la de configuración del FSR, configuración de parámetros, configuración de porcentajes, etc. finalmente la tercera barra de herramientas presenta los botones de vista que son la forma de cómo presenta la “hoja de cálculo” central.

Este programa además, presenta del lado izquierdo del programa una especie de menú especial en el cual se despliega una gran cantidad de herramientas que son útiles en el manejo del programa para integrar los precios unitarios. De hecho estas mismas herramientas son presentadas en el menú principal clásico de Windows, pero debido a la facilidad de visualizar los diversos elementos desplegados se hace uso más del menú izquierdo que del menú normal, aunque hay herramientas que sólo pueden ser utilizadas desde el menú principal.

En la parte central de la presentación del programa presenta un “hoja de cálculo” que es en donde se realizan las mayor parte de los movimientos de integración del presupuesto, esta hoja de cálculo es la forma en como el programa además muestra un resumen general de los diversos elementos que tiene el presupuesto.

NEODATA

El neodata sigue la misma tónica que el programa Opus, en principio presenta el menú principal en donde ofrece la totalidad de sus herramientas y demás prestaciones, una barra de herramientas en la cual conforma tanto herramientas clásicas de Windows como la de abrir, copiar, pegar, etc. y herramientas propias del manejo del programa como la participación de determinado elemento en el presupuesto, configuración del FSR, etc.

También presenta del lado izquierdo un menú especial el cual ofrece una gran cantidad de herramientas (muchas de ellas ofrecidas también en el menú principal), sin embargo al igual que en el Opus, muchas herramientas sólo pueden ser activadas desde el menú principal (son menos que en el opus)

En la parte central tiene una “hoja de cálculo” central la cual muestra los diversos elementos que constituyen al presupuesto a manera de resumen, aunque también puede editarse sobre ella.

CAMPEÓN PLUS

El campeón plus presenta una forma completamente diferente a los dos anteriores programas, contiene un menú principal en donde coloca todas las herramientas que ofrece, una barra de herramientas del proyecto, una barra de herramientas de edición y una barra de herramienta de contabilidad.

En la barra de herramientas del proyecto ofrece las herramientas tradicionales de Windows como el abrir, nuevo y además herramientas para el manejo del proyecto como lo son definición del calendario base del proyecto, introducción de insumos, definición de las tarjetas de análisis, definición de reportes analíticos y muestra el proyecto en uso, en la segunda barra de herramientas (la de edición) ofrece las herramientas clásicas de Windows

como la de copiar, pegar, cortar, deshacer, en el tercer menú (el de contabilidad) presenta las herramientas que ofrece en su módulo de contabilidad como lo es la generación de centros de costo, conciliación bancaria, captura de pólizas, pólizas de cheques, la contabilidad en uso, etc.

No presenta el menú “especial” izquierdo ni la “hoja de cálculo central”, en su lugar presenta un cuadro de diálogo inicial al momento de abrir el presupuesto en donde coloca todas las prestaciones del programa en forma de diagrama de árbol, en la parte derecha coloca procesos generales del sistema que en la mayoría de los casos son iguales para todos. El cuadro de diálogo inicial tiene dividido las diversas opciones por categorías que son la de todos, presupuesto, programación control.

Aparte de la característica del diagrama de árbol presenta una hoja de cálculo para integrar cada uno de los elementos compuestos de presupuesto. Debido a la característica de este programa de ofrecer una casi total configuración personal en la forma de los cálculos presenta la forma en como el programa toma cada uno de los datos que le introducimos, como obtiene el resultado del proceso, los resultados parciales y las fórmulas empleadas.

SINCO WFI

Este programa también presenta un menú principal en donde coloca todas las prestaciones que ofrece, además presenta cuatro barras de herramientas (cada una de ellas con pocos elementos) que son la herramientas estándar, la de insumos, análisis, presupuestos.

Este programa no presenta un menú izquierdo ni presenta una “hoja de cálculo central”, en lugar de estas características presenta diversos cuadros de diálogos que dependiendo del tipo de herramienta que se presente es la forma del cuadro de diálogo, en algunos casos esos cuadros de diálogos incluyen una especie de hoja de cálculo en la cual se manejan las diversas integraciones de los elementos, presenta del lado derecho del cuadro de diálogo una especie de resumen de los cargos adicionales que se hacen a determinado elemento.

3.5.1.2 Operación del programa

Con operación del programa se entenderá a la forma en como el programa permite realizar los cálculos, introducir los datos, relaciona las conexiones entre partes del programa⁴², etc. Muchas de estas características del programa ya han sido mencionadas con anterioridad en los apartados correspondientes en donde esta característica representaba un problema o una ventaja, sin embargo muchas de ellas no han sido mencionadas aún debido a que no había un lugar determinado para ello, por eso se mencionara en este espacio aquellas características que representen una ventaja o desventaja al momento de integrar el presupuesto y licitar una obra pública que no hayan sido mencionadas aún.

OPUS

⁴² *Ibid.*; Pág. 66

Este programa presenta una excelente facilidad de uso, en principio por la cantidad de formas que tiene para activar cada una de sus herramientas. El menú izquierdo⁴³ es de una gran utilidad por que ofrece la mayor parte de las herramientas que ofrece en el menú principal, este menú izquierdo presenta las herramientas identificadas por iconos que facilita su identificación.

Otro elemento a favor de este programa es la hoja de cálculo central, esta hoja de cálculo central permite muchos movimientos similares al de una base de datos convencional como la de Microsoft Acces, en ella pueden realizarse una gran cantidad de operaciones como cambio de unidad, de cantidad y de precio de los elementos, también puede realizarse cambio de la descripción. Además de ello, mediante los comandos apropiados como los de insertar o borrar pueden integrarse una gran cantidad de elementos al presupuesto así como sus cantidades. Una gran característica que permite un rápido desplazamiento dentro de los elementos desglosados es el botón de desplazamiento entre elementos desglosados. Para la modificación más a fondo de cada uno de los elementos en sus características básicas se tiene un cuadro de diálogo en el que se pueden realizar los cambios necesarios.

En la hoja de cálculo central (la del presupuesto) se presenta una especie de diagrama de árbol sencillo en donde puede visualizarse de forma más gráfica la conformación de los elementos del presupuesto y los niveles de cada uno de estos elementos, se menciona que el diagrama de árbol es sencillo ya que no puede irse más bajo que el nivel de conceptos, sin embargo esta configuración es suficiente para poder darle al usuario un panorama general de cada una de las partes del presupuesto (capítulos, subcapítulos, partidas, subpartidas, etc.), un aspecto adicional al anterior es el manejo de las vistas de la hoja de cálculo central, esas vistas son configuraciones de cómo el usuario quiere ver esa hoja de cálculo, el tamaño de cada una de las columnas, las columnas que se visualizan, las columnas que se imprimen, estas vistas permiten que el usuario adapte a sus necesidades la presentación de esa hoja de cálculo.

Una característica de la hoja de cálculo central es que no puede desglosarse más de un elemento y a la vez, mediante subventanas. La forma de ingresar los diversos insumos es a través de un cuadro de diálogo que se enlaza a una ventana de base de datos, esto limita de cierta manera el proceso de integración un poco más visual de los elementos .

El programa proporciona una serie de herramientas encaminadas a facilitar el uso no sólo del programa si no de la integración general del presupuesto, dentro de estas herramientas se encuentran:

- Comentarios especiales: esta herramienta permite colocar un comentario acerca de determinado elemento, la utilidad de esta herramienta está por ejemplo cuando se tienen dos elementos con descripciones iguales dentro del catálogo de conceptos, entonces se puede anotar los comentarios que diferencien un elemento del otro como el hecho de que uno tenga precios actualizados a determinada fecha , o que se encuentra cotizado en condiciones de trabajo diferentes.

⁴³ Vid. *Supra.*; Tema 3.5.1.1 Diseño de la interfase

- Depurar los catálogos: esta herramienta permite eliminar aquellos elementos que no se estén utilizando en el presupuesto.
- Cambiar costo: esta herramienta es especialmente útil cuando se desea cambiar el precio del presupuesto a otro (con la finalidad con lo que esto se haga), esta herramienta es muy versátil ya que permite realizar esos cambios mediante el cambio de determinados elementos (como el rendimiento de la mano de obra, como la cantidad de utilización de cada uno de los insumos, etc.)
- Administrador de informes: esta herramienta esta 100% encaminada a la licitación de obras públicas y es de una gran utilidad, ya que permite la generación de la mayor parte de los documentos solicitados por un gran número de dependencias, además de que estos formatos son ampliamente configurables a las necesidades de los usuarios.
- Matrices donde se usa: esta herramienta representa una gran utilidad real de cada uno de los elementos ya que permite ver al usuario en que elementos compuestos del presupuesto (costos horarios, básicos, cuadrillas, o precios unitarios) se utiliza determinado elemento
- Manejo del presupuesto en una moneda extranjera: esta herramienta tiene inicialmente la configuración de dólares pero esta puede ser cambiada a cualquier otra moneda tomando como base la paridad del peso frente a esa moneda extranjera, esta herramienta es especialmente útil a la hora de licitar obras en países extranjeros.

Permite además algunas combinaciones de teclas para determinados procesos (al estilo de Windows) de hecho en este rubro muestra experiencia ya que el fabricante consciente de que el usuario puede borrar inconscientemente determinado elemento importante del presupuesto sin darse cuenta, modifica la combinación clásica de Windows (Supr⁴⁴) a Crt + Supr.

Un apunte adicional que denota diferencia en este rubro por parte de las dos versiones más usadas de este programa, es la posibilidad de deshacer algunos cambios realizados a la base de datos en la versión Opus OLE (aspecto que no es posible en la versión Opus 2000) y la característica de OLE⁴⁵ dentro de la nueva versión la cual permite ligar al programa Opus con otro programa (por ejemplo el Microsoft Excel) y de esta forma configurarlos de tal manera que pueda usarse a una hoja de cálculo como motor de cálculo de determinadas características, hay que sopesar sin embargo la dificultad que representa el dominio de esta herramienta.

NEODATA

Neodata permite una gran facilidad de uso en principio por la utilización de los muchos estándares de Windows, el programa permite abrir más de una ventana dentro del programa, esto quiere decir que se puede tener la ventana que contiene todos los insumos del proyecto (catálogo) y una ventana donde esté algún elemento compuesto abierto y de

⁴⁴ Supr. Abreviatura usada en uno de los botones de los teclados en las computadoras que en la mayor parte de las ocasiones realiza un proceso de borrado.

⁴⁵ OLE de sus siglas en Inglés (*Object Link Exchange*) que quiere decir intercambio de objetos ligados .

esta forma escoger determinado insumo y llevarlo al elemento compuesto (proceso *de drag and drop*), esta característica es de gran utilidad a la hora de conformar el presupuesto y aligera en gran manera este proceso.

La característica de abrir más de una ventana se ve acompletada con la posibilidad de configuración del tamaño y posición de las ventanas para que el usuario pueda adaptarla a sus necesidades. La posibilidad que ofrece el programa de poder integrar más de un elemento a la vez también acompleta la característica de la multiplicidad de ventanas ya que se logra “viajar” de un lado a otro del programa de un modo muy sencillo.

Como se menciona en la parte correspondiente⁴⁶ este programa ofrece un menú izquierdo, ese menú crea una gran manejabilidad del producto ya que al identificar a las herramientas con un elemento gráfico (icono) familiariza más al usuario con el aspecto visual que con el nombre de la herramienta misma, sin embargo muchas herramientas sólo pueden activarse desde el menú principal.

La hoja de cálculo central ofrece una gran manejabilidad del programa por que permite modificar muchos elementos dentro de ella como la descripción, el precio, la unidad, la clave, la cantidad. Cuando desean hacerse cambios más profundos al elemento se hace uso de un cuadro de diálogo especial para ese propósito. Un aspecto que hasta cierto punto no es tan relevante pero que cobra relativa importancia dependiendo de la forma de trabajo de los usuarios es la posibilidad de la creación de copias de determinados elementos, este proceso no es tan sencillo como en otros programas ya que al ser la clave principal una de los puntos clave del manejo de los elementos dentro del programa no permite duplicación, entonces cuando desee crearse la copia de determinado elemento dentro del mismo para después modificarlo y crear otro nuevo elemento debe de realizarse un pequeño truco.

Este programa también ofrece herramientas adicionales que ayudan al proceso de integración y licitación de una obra pública

- Participa: con esta herramienta puede verse como determinado elemento participa dentro del presupuesto.
- Ordenar los registros: Los registros pueden ser ordenados de acuerdo a su clave, a su descripción u otro elemento, esto es útil cuando se está buscando determinado elemento del presupuesto.
- Configuración de columnas: con esta herramienta se le ofrece al usuario la posibilidad de configuración de las columnas de la hoja de cálculo central del programa, esta herramienta es de gran utilidad ya que permite adaptar a las necesidades del usuario la forma en como se presenta esta hoja de cálculo central.
- Actualización de insumos: esta herramienta permite actualizar los insumos de una obra con respecto a otra y mantiene una gran cantidad de opciones dentro de esta herramienta (manejo de precios más recientes tomando en cuenta las fechas), esta herramienta es útil cuando se tiene un presupuesto actualizado.

⁴⁶ Vid. *Supra.*; Tema 3.5.1.1 Diseño de la interfase

- Modificaciones globales: esta herramienta permite la modificación de cualquier elemento del presupuesto multiplicándolo o dividiéndolo por determinado factor, hay que tener cuidado con el uso de esta herramienta.
- Ajustar presupuesto: esta herramienta es de gran utilidad ya que permite que el usuario ajuste el presupuesto a una cantidad determinada (sean cuales fueren las razones que originen esta necesidad).
- Formatos de licitación de dependencias: esta herramienta destinada exclusivamente a la licitación de obras públicas es muy útil debido en primera a la gran variedad de formatos que ofrece y en segunda a la posibilidad de modificación de estos formatos.
- Presupuesto en dólares: esta herramienta también permite el manejo del presupuesto y demás elementos en otra moneda extranjera (solamente dólares), esta herramientas no hace referencia a una paridad como el caso del Opus.

Este programa permite la utilización de combinaciones de teclas (las clásicas de Windows y otras propias del programa) por lo que le agrega un aspecto más en la manejabilidad en el programa. Un aspecto que debe de tomarse en cuenta es que desde la versión de Neodata 2000 y ahora en la 2003 se ofrece la posibilidad de deshacer siempre y cuando no se haya movido del elemento en que se quiere realizar este proceso, como vemos esta utilidad a pesar de estar limitada en su alcance es una ventaja más de este programa, además de esto permite regresar una matriz a su posición original cuando a esta se le han realizado cambios antes de cerrar esta matriz.

CAMPEÓN PLUS

Este programa ofrece aspectos diferentes debido a su diseño de interfase. Al ser una de sus principales características el diagrama de árbol, ofrece un manejabilidad muy buena en cuanto a los diferentes elementos de un presupuesto, puede irse de una parte a otro del presupuesto de una forma rápida y sencilla. Esta facilidad se ve incrementada con la posibilidad de usar la característica del *drag and drop* lo que permite una mejor integración de los elementos del presupuesto. La hoja de cálculo acompleta la facilidad de integración de cada uno de los elementos del presupuesto.

Un aspecto que empaña la facilidad de integración de los elementos del presupuesto es que el software no permite la integración de más de un elemento a la vez en el presupuesto, esto constituye una gran barrera que no permite que se aproveche al máximo los dos procedimientos de integración del presupuesto (diagrama de árbol y la hoja de cálculo).

No presenta tantas herramientas adicionales como las que presentan los programas anteriores lo que lo coloca en desventaja con respecto a ambos, la únicas herramientas adicionales destacadas son:

- El sistema reporteador: esta herramienta permite la creación de nuevos reportes así como la modificación de los ya existentes. Esta herramienta es de gran utilidad para la licitación de obras públicas.
- Manejo multimonedado: el programa permite el manejo de múltiples monedas adicionales “al mismo tiempo”, esta herramienta es superior a la que presenta

cualquiera de los dos programas anteriores y se basa en una paridad que en esta ocasión es llamada factor.

- Actualización de precios: esta herramienta permite la actualización de los precios de cualquier elemento del presupuesto de una obra con respecto a otra obra, esta herramienta es de gran utilidad si se tienen obras con precios actualizados ya que permite realizar esta actualización de manera automática.
- Depuración de insumos: esta herramienta como su nombre lo indica permite que el programa realice de manera automática la depuración de insumos que se encuentren en los diversos apartados y que no estén incluidos en el presupuesto, como se podrá suponer es una herramienta de gran utilidad.

Ofrece a posibilidad de la herramienta de deshacer pero solo en la edición de ciertos elementos (como los precios), esta herramienta es demasiada limitada con respecto a otras ofrecidas por otros programas.

El fabricante no ofrece una gran gama de combinaciones de teclas (como acostumbran la mayoría de los programas creados para el sistema Windows), sólo ofrece las combinaciones clásicas de edición, este aspecto si le resta un poco de manejabilidad del programa pero para muchos usuarios este aspecto pasa desapercibido.

La posibilidad de la utilización OLE también se presenta en este programa aunque de la misma forma que en el Opus OLE la principal objeción de esta característica es la dificultad de configuración.

SINCO WFI

Este programa debido a su mismo diseño de interfase no permite una gran manejabilidad del programa esto a pesar de que permite la apertura de una gran cantidad de ventanas de las diversas partes del programa, esta característica no es totalmente explotada por la imposibilidad del proceso *drag and drop*. Además de lo anterior la integración de los elementos del presupuesto se ve más entorpecida por la imposibilidad de integrar más de un elemento a la vez .

Dentro de sus elementos a favor esta que presenta una herramienta especial para la creación de copias, además de que presenta una especie de resumen de los cargos que se le hacen a los diversos elementos lo que permite visualizar en dado momento por que el programa esta arrojando determinado resultado.

Permite la utilización de combinaciones de teclas pero no de muchos procesos como los dos primeros programas, pero si más que el programa Campeón.

Ofrece como una de sus principales herramientas adicionales los formatos para la licitación de obra de determinadas dependencias, esta característica es más limitada que la que ofrecen los diversos programas debido a que sus formatos son de muy pocas dependencias (generalmente de dependencias del sureste del país) y la posibilidad de configuración de esos formatos es nula.

Otro elemento importante que hay que mencionar es la posibilidad de manejar el presupuesto y demás elementos por medio de una moneda extranjera diferente del peso, esta utilidad también basa su manejo en la colocación de un tipo cambiario, esta herramienta es de igual calidad que la que presenta Opus, por lo que es superior al del programa Neodata.

3.5.2 Integridad del programa

Con el término de integridad se toma en cuenta la seguridad del manejo de la información que ofrece el programa desde todos los aspectos posibles tanto de ataques propios como de elementos extraños⁴⁷, esta característica está tomando cada vez mayor importancia debido a que ahora existe una mayor susceptibilidad de ataques a esta información y al hecho de que cada vez más se maneja información más importante desde los programas de computadora.

El presupuesto en la licitación de obra pública es una información muy importante (por no decir vital) para la empresa constructora, por lo que la empresa debe de tomar sus precauciones en el manejo de esa información, esa información puede ser atacada por virus de computadora o por la competencia. El aspecto de los ataques por virus incumbe más al sistema de seguridad del sistema de información contra estas amenazas que al programa mismo, el segundo aspecto por tanto es el que incumbe directamente al usuario y a las empresas, aunque no se han reportado casos de espionaje en este aspecto.

OPUS

Presenta un sistema de configuración por medio de proteger a la obra configurándola como sólo de lectura o solicitar una contraseña para modificarla. Además de esto al momento de imprimir la obra solicita una contraseña de impresión.

NEODATA

Este programa también considera que la seguridad de la información es un aspecto importante a considerar, así que ofrece una mayor configuración de seguridad que el programa anterior, permite la configuración de diversos usuarios por medio del implante de contraseñas, además de ello cada usuario tiene determinadas operaciones permitidas por lo que de cierta forma se establecen niveles de usuario, por ejemplo a lo mejor el administrador del sistema sea capaz de modificar totalmente el presupuesto, pero se configure de tal forma al integrador de precios unitarios para que no pueda imprimir el presupuesto o que no pueda modificar los elementos del financiamiento, etc.

CAMPEÓN PLUS

El fabricante del campeón plus da un paso más en la seguridad del manejo de la información ya que considera la posibilidad de creación de permisos no sólo a nivel particular sino que a nivel de grupos de trabajo, esto significa que aparte de otorgar niveles de seguridad a cada uno de los usuarios, es posible establecer niveles de seguridad a un

⁴⁷ GONZÁLEZ DORIA, Heidi; *Op. Cit.*; pág. 64 y 70

grupo de personas, estos niveles de seguridad se complementan entre sí. La utilidad de esta característica puede ser fácilmente comprendida mediante el siguiente ejemplo, supongamos que se tiene un grupo de personas encargado de realizar el presupuesto de la obra X pero para eso debe de tomarse como base la obra Y, entonces ese grupo de trabajo tiene permiso grupal para realizar los cambios en la obra X pero sólo puede ver e importar elementos de la obra Y.

SINCO WFI

Este programa no contempla la utilización de ningún sistema de seguridad en el manejo de la información.

3.5.3 Flexibilidad

La flexibilidad se usa dentro de la métrica del software como una medida de la posibilidad de ajuste de los elementos del programa a la forma de trabajo del usuario⁴⁸, por lo tanto puede verse esta característica no es otra más que la personalización del programa.

Como puede imaginarse el concepto de personalización es amplio ya que comprende desde la forma de cálculo de los elementos del presupuesto hasta la configuración de la interfaz del programa.

La configuración de la forma de cálculo ya ha sido mencionada en los apartados en donde esta característica representaba una ventaja o una desventaja por lo que en esta parte se limitará a los aspectos no mencionados de la configuración de la forma de cálculo, a la configuración de la interfaz, a la presentación de los datos y otros elementos.

OPUS

Este programa presenta una mediana personalización del sistema (sin duda la versión opus OLE presenta una mejor personalización que el Opus 2000) tanto en su fórmula de cálculo de los elementos como en su presentación de datos.

Dentro de la personalización que no se ha mencionado aún, el programa ofrece lo siguiente:

- Permite configurar los colores que presenta en cada uno de los niveles de los diagramas de árbol.
- Ofrece la posibilidad de configuración de la fuente en que quiere que se presenten los datos.
- Es posible cambiar el orden de las barras de herramientas y de los menús
- Presenta la característica de la aplicación de filtros a la información para que de esta forma sólo se presenta la que cumpla con los requisitos impuestos
- Existe la posibilidad de cambiar el enrutamiento que trae determinado el programa, el enrutamiento es la dirección de ubicación de los archivos.

⁴⁸ *Ibid.*; Pág. 71

NEODATA

Este programa es uno de los que permite una mayor flexibilidad (en sus dos versiones) sobretodo en el aspecto de personalización de los cálculos como ya se ha mencionado anteriormente aunque presenta una mediana capacidad de personalización en el área de la presentación de la interfaz si se compara con otros programas cuya capacidad de personalización es más avanzada.

Presenta pocas características que no ha sido mencionadas aún ya que la mayor parte de la configuración reside en los cálculos de los elementos del presupuesto.

CAMPEÓN PLUS

El campeón plus es el programa que permite la mayor flexibilidad de los cuatro programas analizados, permite no sólo la casi total configuración de la forma de cálculo de los elementos sino que además permite una gran configuración de la interfaz y otros elementos. La flexibilidad o personalización del programa es tal que permite configuración hasta la forma de trabajar del programa o sea la forma en como el programa mostrará determinados elementos, la manera en como se integran los cálculos, las formas en como se presentarán las salidas de la información, etc.

Permite la configuración de lo íconos que identifican a cada uno de los procesos del programa, también permite la creación de nuevas unidades y sus respectivas equivalencias.

SINCO WFI

Si el programa anterior ofrecía la mayor flexibilidad, este programa es el que ofrece la menor flexibilidad de los programas analizados. Como ya se pudo observar previamente en cada uno de los apartados correspondientes, el programa ofrece muy poca flexibilidad ya que la mayor parte de la forma de cálculo ya se encuentra predeterminada y la posibilidad de personalización en este aspecto es baja comparada con los otros programas analizados, también la forma de presentación de los datos y en el diseño de la interfaz presenta esta misma problemática.

3.5.4 Transportabilidad

Como su nombre lo sugiere, la transportabilidad tiene que ver con el transporte de la información del programa⁴⁹, en ocasiones esta característica es llamada portabilidad. Este transporte o movimiento de la información puede ser visto desde dos puntos, el primero de ellos es la transportabilidad de la información del programa original, y el segundo es la transportabilidad de la información generada por el usuario desde el programa.

La segunda rama es la que tiene mayor relación con el usuario final del programa, en términos generales, los cuatro programas analizados no presentan ningún problema en términos generales si tenemos en cuenta hoy el avance de los medios de intercambio de

⁴⁹ *Ibid.*; Pág. 71

información, sin embargo los programas presentaron peculiaridades es determinados comportamientos.

OPUS

En principio, el programa genera la información en más de 20 archivos diferentes, estos archivos necesitan de una carpeta para contenerlos y sobretodo para no confundirlos, de hecho el mismo programa no permite que se cree más de una obra en una misma carpeta (esto se presenta en las dos versiones de este programa que fueron analizados). Esta creación de múltiples archivos pudo complicar el transporte de información de un lugar a otro de no ser por que el fabricante se dio cuenta de este potencial problema y lo solucionó creando una prestación que permite el manejo de esta multiplicidad de archivos que se crean a raíz de la obra (esta prestación se llama respaldo y restauración de obras), esta utilidad permite en principio la agrupación de todos los archivos de una obra en un solo archivo y después permite la compresión de esta información que en muchos casos llegaba a ser de más de 1 MB.

Para la versión 2000 la posibilidad de intercambio de información solo estaba contemplada para discos de 3 1/2" ya que la herramienta de respaldo y restauración de obra sólo permitía la selección de la unidad A o B de la computadora⁵⁰, ahora la versión OLE permite la selección de cualquier unidad y en general de cualquier ruta de ubicación que se especifique

El problema de la transportabilidad de la información de una computadora a otra no fue el único que se generó en este programa ya que cuando se deseaba compartir la información creada desde el programa Opus 2000 desde el sistema operativo Windows XP no pudo leerse la información desde la misma versión pero instalada en el sistema operativo Windows Millenium y Windows 98, este problema no se presentó en la versión Opus OLE.

NEODATA

Este programa es uno de los que ofrece una mayor transportabilidad ya que genera un solo archivo por la creación de una obra, este archivo puede ser tratado como cualquier otro archivo y puede ser desplazado por cualquier medio de una computadora a otra.

Además de esto el programa no presentó el problema de incompatibilidad en el manejo de la información de la misma versión del programa instalada en sistemas operativos diferentes (en las dos versiones).

CAMPEÓN PLUS

Este programa es el que menos transportabilidad permite en la información creada por las obras, en principio debido a que genera más de 20 archivos diferentes por obra, este hecho trata de solucionarse con la creación de una carpeta diferente por proyecto.

⁵⁰ Como se sabe la unidad A y B están por convenio de fabricantes destinadas a los discos de 3 1/2"

Para pasar la información de una computadora a otra tiene que copiarse toda la carpeta y trasladarse como cualquier otra carpeta.

Este programa no presentó problemas en la lectura de la información creada desde la misma versión del programa (Versión 7.21) instalada en sistemas operativos diferentes.

SINCO WFI

Este programa presenta una muy buena transportabilidad ya que se genera un solo archivo por obra, de hecho se generan en realidad bases de datos las cuales pueden incluir más de una obra a la vez, por lo que es posible que sólo se genere un archivo, el tamaño del archivo tampoco representa un problema ya que se trata de un solo archivo que puede ser manejado como cualquier otro archivo por lo que no presenta mayor complicación.

3.5.5 Conectividad

Con conectividad se hace referencia a la conexión que es posible lograr entre el programa (o módulo) y otros programas, módulos o versiones⁵¹, esta característica también es conocida como interoperatividad o compatibilidad.

La conectividad será analizada en este apartado desde los siguientes puntos:

- Conexión con otros programas “estándares de Windows”.
- Conexión con otros programas de precios unitarios.
- Conexión con otras versiones del mismo programa.

Un aspecto que tiene que definirse para poder continuar con este tema y es el referente a determinar cuales programas son los estándares, para determinar esto tiene que observarse al mercado, el mercado es quien determina que programas son los estándares, ya que elimina aquellos programas que ofrecen menores características o menores prestaciones (como en el caso de los programas de precios unitarios), por lo tanto, tomando en cuenta este aspecto se tiene que los programas estándares para las empresas constructoras y que tienen relación con los programas de precios unitarios son:

Microsoft Office : constituye todo un estándar en nuestro país, los programas más usados son el Microsoft Word (procesador de texto), el Microsoft Excel (hoja de cálculo) y Microsoft Power Point (editor y creador de diapositivas). Estos programas son con muchos los más usados en México por lo que casi cualquier programa se referencia a éstos programas ya sea por la compatibilidad de formatos o por la utilización de ciertos procesos característicos.

Autocad: Programa para dibujo asistido por computadora, indiscutible líder en el ramo en nuestro país y en casi todo el mundo.

Primavera Project Planer: este programa es el líder en la programación de proyectos en México y en Estados Unidos.

⁵¹ GONZÁLEZ DORIA, Heidi; *Op. Cit.*; pág. 71

OPUS

Este programa presenta una mediana conectividad con el programa Primavera Project Planner (en ambas versiones), debido a que a pesar de que ofrece la conexión con ese programa para lograr una mejor programación de la obra, esta conexión no se logra del todo bien.

Además del problema anterior, presenta casi una nula conectividad con el programa Microsoft Excel, en el aspecto de configuración de los cálculos genera un formato propio que a pesar de que puede ser abierto dentro del programa Excel este no puede ser modificado por que no reconoce los cambios. En los formatos que ofrece el programa sobretodo en el módulo de administrador de reportes si permite una mayor conectividad con el programa Excel pero presenta el problema de que el programa en el cual se pueden realizar los cambios no es directamente Excel sino que se trata de un programa de inferiores condiciones.

Donde mejor presenta conectividad es con los programas CAD⁵² pero esta utilidad no es del todo aplicable a la licitación de obras públicas ni a la integración de los precios unitarios.

Hay que destacar un aspecto de este programa y es que permite la conexión de la información de diferentes programas de manejo y cálculo de precios unitarios (generalmente por medio de la importación) como por ejemplo ofrece el traslado de la información del extinto programa Saicic, del programa Sinco en su versión para dos, del Campeón en su versión 6.0 y 6.21, y del Neodata 7.0 a su sistema.

Este programa trata de tomar en cuenta la exportación de su información hacia otros programas de precios unitarios, para ello hace uso de un formato que llama EPU (que es algo así como un formato universal para los programas de precios unitarios), sin embargo no ofrece una conexión de exportación con otros programa de precios unitarios específico.

La compatibilidad entre versiones ha sido uno de los aspectos que han causado problemas no sólo a este tipo de programas sino que a cualquier programa en general, en común que la versión más nueva de un programa pueda leer la información creada en versiones anteriores y que las anteriores versiones no puedan leer la información creada en la versión más nueva, para el caso del este programa esta misma situación se presenta.

NEODATA

Este programa para la versión 2000 ofrece mediana compatibilidad y para la versión 2003 ofrece excelente compatibilidad, lo anterior ser produce sobretodo por la superioridad de la conexión establecida con Microsoft Excel ya que pueden realizarse mejores conexiones con este programa en el aspecto de los cálculos y en el aspecto de los formatos.

⁵² CAD: de sus siglas en inglés *Computer Aided System* (Diseño asistido por computadora), los programas más conocidos de este tipo son el Autocad, el Archicad y el Turbocad

Logra una mejor conexión en su versión 2000 y 2003 con el Primavera Project Planner que el programa Opus además de ello ofrece también una conexión (igual de buena que la anterior) con el programa Microsoft Project. Permite en ambas versiones analizadas la conexión con los programas CAD, pero esta utilidad presenta la misma objeción hecha para el programa Opus.

Al igual que el programa Opus, este programa presenta conexiones con otros programas de precios unitarios, esta conexión es superior a la lograda por Opus por que logra una mejor calidad en dicha conexión aunque también cae un poco en el aspecto de que sólo es posible para la importación, dentro de los programas con los que ofrece compatibilidad están el extinto sistema Cobra, Sinco versión 3, Opus 98 y 99. La exportación de información no es posible hacerla hacia otro programa de precios unitarios.

El programa presenta la misma situación mencionada en el programa anterior en lo referente a la incompatibilidad entre versiones.

CAMPEÓN PLUS

Este programa logra una pobre conectividad ya que en principio no ofrece más que conectividad con Excel, o sea no ofrece conectividad con Primavera Project Planner, ni con programas de CAD.

Además de este hecho la conectividad que permite con Excel es muy pobre debido a que sólo permite dos aspectos en la compatibilidad con dicho programa, la primera es la importación de insumos desde Excel (esta compatibilidad esta bien lograda) y la segunda es la edición de sus formatos de licitación (este edición sólo es posible en el formato y no en la fórmula de cálculo), además de ello el lenguaje que utiliza en las fórmulas de cálculo dentro del programa Campeón es diferente al que utiliza Excel.

El programa también presenta como es de esperarse la situación de incompatibilidad entre versiones mencionados en el programa Opus.

SINCO WFI

Este programa no presenta conectividad con ninguno de los programas que llamamos estándar, si presenta conectividad consigo mismo (para versiones anteriores), pero presenta el mismo problema de no poder leer información generada en la versión más nueva desde las versiones anteriores.

Muestra una curiosa compatibilidad con el programa Opus ya que permite importar una obra , por lo que este programa tiene una muy pobre compatibilidad.

3.6 ANÁLISIS DE ASPECTOS ECONÓMICOS

Este es el aspecto final que se analizará de los programas y no por ello deja de ser importante, de hecho es uno de los principales aspectos que toman en cuenta hoy en día los posibles clientes para adquirir finalmente un programa determinado

Antes de empezar con el tema y para poder entender la división que se hará acerca de los costos de los programas es importante aclarar el aspecto de los costos que implica un programa. En principio, es creencia general que el costo de un programa sólo es lo que cuesta inicialmente, en realidad esto es tan sólo una parte del total de los costos, ya que por ejemplo debe de contemplarse los costos de todos los requerimientos mínimos que se requieran para el correcto funcionamiento del programa (más memoria RAM, un procesador más potente, sistemas operativos, otros programas, etc.), debe de tomarse en cuenta los costos de los cursos de capacitación que son necesarios para que el personal pueda operar adecuadamente el producto, debe de tomarse en cuenta los costos adicionales que genera el producto por necesitar determinados aditamentos adicionales (hojas especiales, escáneres, lectores ópticos, impresoras, ploters, etc.), debe de tomarse en cuenta los costos de operación que serán generados por el programa (cuanto es lo que deberá pagarse al personal que opere el programa), en fin, debe de tomarse en cuenta cada uno de los costos que se generan de forma directa por la aplicación de determinado programa.

Para un mejor manejo de los costos de los programas, estos serán divididos de la siguiente forma:

- Costos iniciales
- Costos de operación
- Costos adicionales y ocultos

3.6.1 Costos iniciales

Dentro de estos costos se encuentran los costos de adquisición de los programas así como los costos de requerimientos mínimos para un correcto funcionamiento (tanto de hardware, como de software), dentro de estos costos entran la adquisición de manuales y otro tipo de documentación inicial necesaria.

Para cuantificar los costos de adquisición se supondrá una situación determinada (sistema de información) para tomar en cuenta la mayor parte de las situaciones reinantes en las empresas constructoras, se supondrá el siguiente sistema de información para licitar una obra pública:

- Hardware: Tres computadoras personales con los siguientes elementos:
 - Un monitor de 15"
 - Un mouse de dos botones
 - Teclado para Windows
 - Un CPU que cuente con los siguientes elementos: tarjeta madre integrada, procesador pentium III a 1 gigahertz de velocidad, un floppy de 3 ½", lector de CD-ROM, buses internos, puerto USB, serial y paralelo, Fax Modem, LAN, disco duro de 40 gigabytes de capacidad,
 - Impresora
- Software: sistema operativo Windows XP, software propio del hardware, Microsoft Office XP y programa de precios unitarios.

- Humanware: Tres usuarios de computadoras, dos de los cuales estén a nivel de capturista de datos y uno a nivel de personal técnico.
- Netware: las tres estaciones de trabajo (computadoras) conectadas entre sí (en red) a través de una red local y una conexión a Internet.
- Firmware: que los elementos tengan una correcta integración, que se tenga experiencia en el trabajo de equipo, que se tenga experiencia en la licitación de obras públicas, que se tenga experiencia en la integración de precios unitarios, que se tenga experiencia en el trabajo bajo presión.

Los costos de los manuales y de la documentación necesaria en la mayor parte de los casos el fabricante la incluye dentro de los costos de adquisición del programa, de no ser así será mencionada para tomarlos en cuenta.

Los costos por el requerimiento mínimo de los programas (tanto en software como en el hardware) son los mismos para todos los programas debido a que los sistemas de las empresas superan los requerimientos mínimos de los programas⁵³, por lo que no se tomará en cuenta para este análisis estos costos.

Los costos que aquí se mencionarán se obtuvieron directamente con los fabricantes de los programas que se analizarán y son los vigentes a partir del mes de enero del año 2003.

OPUS

Tomando en cuenta lo elementos con que debe de contar el programa para licitar una obra pública, se observa que con el modelo OPUS OLE estándar es suficiente para cumplir con dichos requerimientos.

Para cumplir con la suposición del sistema, notamos que necesitamos además dos licencias adicionales, todo lo anterior produce.

Costo inicial = (OPUS OLE Estándar + 2 licencias adicionales) + IVA + Gastos de envío

Costo inicial = 5 299 + 2 (2 649) + 0.15 (5 299+2*2 649) + 250

Costo inicial = 12 437

NEODATA

Para cumplir con los requerimientos para licitar obra pública es suficiente con el Sistema de Precios Unitarios. Además, para cumplir con la suposición del sistema hay que adquirir dos licencias adicionales

Costo inicial = (Sistema de Precios Unitarios + 2 licencias adicionales) + IVA + Gastos de envío

⁵³ Vid. *Supra.*; Tema 3.2.1 Requisitos de instalación

$$\text{Costo inicial} = 5\,500 + 2(2\,500) + 0.15(5\,500 + 2 * 2\,500) + 250$$

$$\text{Costo inicial} = 12\,325$$

CAMPEÓN PLUS

Se observa que es necesario adquirir Campeón Plus Estándar más dos llaves de hardware adicional.

Costo inicial = (Campeón Plus Estándar + 2 llaves de hardware adicional) + IVA + Gastos de envío

$$\text{Costo inicial} = 17\,192.50 + 2(4\,175.00) + 0.15 * (17\,192.50 + 2 * 4\,175) + 100$$

$$\text{Costo inicial} = 29\,474$$

SINCO WFI

Para cumplir tanto con los elementos para licitar una obra pública así como la suposición del sistema que se utilizará se observa que sólo es necesario comprar el Módulo de presupuestos del programa sin necesidad de adquirir otra licencia adicional.

Un aspecto adicional de este programa es que tiene que comprarse el manual de uso del programa aparte de la compra del producto.

Costo inicial = (Módulo de presupuestos + Manual) + IVA + Gastos de envío

$$\text{Costo inicial} = 3\,000 + 200 + 0.15 * (3\,000 + 200) + 200$$

$$\text{Costo inicial} = 3\,880$$

3.6.2 Costos de operación

Dentro de estos costos se encuentran los costos de los cursos que son necesarios que tomen los operadores de los programas, también entran dentro de estos costos los sueldos de los operarios de los programas.

Los costos que aquí se mencionarán se obtuvieron directamente con los fabricantes de los programas que se analizarán y son los vigentes a partir del mes de enero del año 2003.

Para cuantificar los costos de los cursos y de los sueldos de los operarios hay que tomar en cuenta el sistema de información que se propone al inicio de los costos iniciales. En el sistema de información propuesto se requiere que dos usuarios estén a nivel de capturista y que el otro usuario tenga el nivel de personal técnico.

En el caso de los sueldos de los operarios de los programas, se considera que estos son iguales para todos los programas, por lo que no serán tomados en cuenta para el análisis de esta parte.

Existen dos posibilidades generales de centros de impartición de cursos, el primero de ellos es obviamente el fabricante de los programas, el cual cuenta en muchos de los casos con centros de capacitación en cada uno de sus puntos de venta o cuentan con instructores

certificados, el otro gran impartidor de cursos es la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) en cada una de sus delegaciones estatales.

Conscientes los dos centros de impartición de cursos más importantes de las necesidades de los usuarios de los programas de precios unitarios, ofrecen cursos de diversos niveles de profundidad de manejo y conocimiento de los programas, con la finalidad de generar diferentes niveles de usuarios que sean capaces de solucionar los diversos problemas que se crean.

Se considerará adicional a lo anterior que el curso será impartido en las instalaciones de la empresa impartidora de los cursos con el fin de tomar en cuenta la situación más común de las empresas constructoras.

Los costos que aquí se mencionarán se obtuvieron directamente con las empresas que imparten los cursos, se colocará en primera instancia el costo de los cursos impartidos por la empresa fabricante y de no tenerse este se colocará el costo de los cursos ofrecidos por las diversas delegaciones estatales de la CMIC, en el caso de la CMIC se considerará que la empresa en donde trabaja el personal que va a tomar el curso no es socio de la CMIC.

OPUS

Para cumplir con el nivel de capturista sólo es necesario que tome el curso de Opus Ole estándar. Para cumplir con el nivel de personal técnico es necesario que el usuario tome además del curso Opus Ole estándar el curso de Opus Avanzado.

Costo operación = 3 cursos Opus Ole estándar + 1 curso de Opus Avanzado + IVA

Costo operación = $3(1\ 500) + 1(2\ 500) + 0.15*(3*1\ 500 + 2\ 500)$

Costo operación = 8 050

NEODATA

Para que el usuario cumpla con el nivel de capturista sólo es necesario que tome el curso de básico del Sistema de Precios unitarios. Para que el usuario cumpla con el nivel de personal técnico es necesario que el usuario tome además del curso básico del Sistema de Precios unitarios el curso de Avanzado del Sistema de Precios unitarios.

Costo operación = 3 curso básico del Sistema de Precios unitarios + 1 curso de Avanzado del Sistema de Precios unitarios + IVA

Costo operación = $3(1\ 000) + 1(1\ 000) + 0.15*(3*1\ 000 + 1\ 000)$

Costo operación = 4 600

CAMPEÓN PLUS

Para que el usuario cumpla con el nivel de capturista sólo es necesario que tome el curso de Campeón Básico. Para que el usuario cumpla con el nivel de personal técnico es necesario que el usuario tome además del curso Campeón Básico el curso de Campeón Avanzado.

Costo operación = 3 cursos de Campeón Básico + 1 curso de Campeón Avanzado.

Costo operación = $3(1\ 800) + 1(1\ 800) + 0.15*(3*1\ 800 + 1\ 800)$

Costo operación = 8 220

SINCO WFI

Para que el usuario cumpla con el nivel de capturista sólo es necesario que tome el curso de Sinco I. Para que el usuario cumpla con el nivel de personal técnico es necesario que el usuario tome además del curso Sinco I el curso de Sinco II

Costo operación = 3 curso Sinco I + 1 curso de Sinco II + IVA

Costo operación = $3(1\ 500) + 1(1\ 500) + 0.15*(3*1\ 500 + 1\ 500)$

Costo operación = 6 900

3.6.3 Costos adicionales y ocultos

Dentro de estos costos se encuentran los costos que generalmente no se especifican a la hora de comprar el programa, forman parte de estos costos el costo de actualización tanto del software como de los usuarios, los costos por la adquisición de aditamentos adicionales, los costos por soporte técnico, los costos por daño.

Los costos que aquí se mencionarán se obtuvieron directamente con los fabricantes de los programas que se analizarán y son los vigentes a partir del mes de enero del año 2003.

El aspecto de la actualización es quizá el costo oculto más importante debido a que no sólo debe de actualizarse el software sino que también el humanware, para la cuantificación por los costos de actualización del software se supondrá solamente un año de actualización debido a que los programas se actualizan por lo general año con año, adicional a esta consideración para tomar en cuenta la actualización del humanware del sistema de información supuestos se supondrá que sólo es necesario que el usuario que tiene el nivel de personal técnico tome de nuevo el curso para ser personal técnico.

En general, los programas de precios unitarios no requieren de aditamentos adicionales distintos a los que ya tiene la empresa, por lo que este costo no se considerará en el presente análisis. El costo del soporte técnico generalmente está incluido dentro de los costos de adquisición por lo que tampoco se considerará para este análisis.

Al ser las posibilidades de daño un factor accidental y tan variado no se tomará en cuenta en este análisis.

OPUS

Para cumplir con las suposiciones realizadas para el análisis de los costos adicionales es necesario que el usuario en nivel técnico tome de nuevo el curso de Opus Avanzado.

Costo adicional y oculto = 1 actualización general + 2 actualizaciones de licencia adicional + 1 curso de Opus Avanzado + IVA

Costo adicional y oculto = $1\,999 + 2 * 300 + 2\,500 + 0.15 * (1\,999 + 2 * 300 + 2\,500)$
 Costo adicional y oculto = 5 864

NEODATA

Para cumplir con las suposiciones realizadas para el análisis de los costos adicionales es necesario que el usuario en nivel técnico tome de nuevo el curso de Avanzado del Sistema de Precios unitarios.

Costo adicional y oculto = 1 actualización general + 2 actualizaciones de licencia adicional + 1 curso de Avanzado del Sistema de Precios unitarios + IVA
 Costo adicional y oculto = $2\,000 + 2 * 300 + 1\,000 + 0.15 * (2\,000 + 2 * 300 + 1\,000)$
 Costo adicional y oculto = 4 140

CAMPEÓN PLUS

Para cumplir con las suposiciones realizadas para el análisis de los costos adicionales es necesario que el usuario en nivel técnico tome de nuevo el curso de Campeón Avanzado.

Costo adicional y oculto = 1 actualización general + 2 actualizaciones de licencia adicional + 1 curso de Campeón Avanzado + IVA
 Costo adicional y oculto = $11\,442.5 + 2 * 2\,500 + 1\,800 + 0.15 * (11\,442.50 + 2 * 2\,500 + 1\,800)$
 Costo adicional y oculto = 20 979

SINCO WFI

Para cumplir con lo supuesto para realizar el análisis de los costos adicionales es necesario que el usuario en nivel técnico tome de nuevo el curso de Sinco II.

Costo adicional y oculto = 1 actualización general + 1 curso de Sinco II + IVA
 Costo adicional y oculto = $2\,000 + 1\,500 + 0.15 * (2\,000 + 1\,500)$
 Costo adicional y oculto = 4 025

3.6.4 Total de los costos

De forma resumida se presenta a manera de tabla, el resumen de los costos de los programas en cada uno de los rubros, para así poder determinar cuanto es el costo total del programa.

Programa	Costo inicial	Costo operación	Costo adicionales y ocultos	Costo total
OPUS	12 437	8 050	5 864	26 351
NEODATA	12 325	4 600	4 140	21 065
CAMPEÓN PLUS	29 474	8 220	20 979	58 673

SINCO WFI	3 880	6 900	4 025	14 805
-----------	-------	-------	-------	--------

Tabla 3.6 – Resumen de costos de los programas

Se observa que el programa que tiene mayor costo total es el Campeón Plus, de hecho presenta mayor costo en todos los rubros analizados. El programa que ofrece menor costo total es el Sinco WFI, de igual forma que el anterior, este programa presenta el menor costo en cada todos los rubros analizados.

Si se compara el costo total del programa con menor costo con el programa de mayor costo se observa que existe una diferencia abismal entre los precios, de hecho el programa de menor costo representa aproximadamente el 25 % del programa de mayor costo.

Los programas Opus y Neodata más o menos presentan costos totales similares.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

Las conclusiones de este capítulo son:

El proceso de selección de la muestra debe de tomar en cuenta las decisiones y realidades de las empresas constructoras, además debe de tomar en cuenta otras restricciones que tomen en cuenta la realidad de los operadores del software.

Quizá una de las conclusiones más importantes de este capítulo es que ningún programa es capaz de calcular adecuadamente el 100% de los elementos de los precios unitarios y del presupuesto.

Otra conclusión importante es que el principal problema de los programas de precios unitarios es que los fabricantes de los programas olvidan que el proceso de cálculo del presupuesto es iterativo.

Uno de los principales problemas de los programas precios unitarios se presenta en el cálculo del factor de salario real, debido en principio por la complejidad propia de este cálculo y en segundo lugar por la complejidad que agrega la legislación mexicana. Aunado a esto se tiene que los fabricantes en muchos de los casos desconocen el correcto cálculo del mismo.

Los programas de precios unitarios no presentan ningún problema serio en la integración de los precios unitarios a costo directo (salvo en el caso de la mano de obra), además, no permite una correcta interrelación de los elementos del factor de sobre costo, lo que es provocado en la mayor parte de los casos por la falta de conocimiento de los fabricantes y no por la imposibilidad técnica de poder hacerlo.

La integración de los diversos documentos que se solicitan en la propuesta (en cada una de sus partes) no sólo incluyen documentos propios de los precios unitarios sino que incluye documentos que no tienen relación directa con los precios unitarios y se presentan generalmente en forma de oficios y comprobantes.

Los aspectos adicionales de los programas son importantes ya que intervienen de forma directa para la integración de los diversos elementos de los precios unitarios y del presupuesto.

Todos los programas de precios unitarios no tienen de forma predeterminada la generación de la totalidad de los documentos que se solicitan en una licitación de obra pública, sin embargo, en muchos de los casos, se pueden configurar los programas para que puedan generar la totalidad de los documentos aunque sea de forma manual.

La actualización de los programas de precios unitarios es un aspecto muy importante y que ayuda sobretodo a contemplar los cambios que se realiza en materia de legislación, sin embargo, esta actualización en muchos de los casos no es necesaria por lo que debe de evaluarse ésta cuidadosamente por parte de las empresas ya que puede darse el caso que la actualización no haya sido necesaria.

El aspecto económico es uno de los principales elementos que los clientes toman en cuenta para realizar la selección del programa de precios unitarios más adecuado, en este apartado se llegó a la conclusión de que en principio, la idea que se tiene acerca del costo de los programas es errónea y en segundo, el aspecto económico es uno de los muchos aspectos que deben de tomarse en cuenta para la selección del programa más adecuado para la empresa.

CAPÍTULO 4
RESULTADOS Y
RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Este capítulo es la parte final de la investigación, se tienen dos objetivos principales, por un lado se pretende resumir la información que se presentó en el capítulo anterior y por el otro lado, se tratará de ofrecer recomendaciones para determinadas situaciones particulares, tomando en cuenta sin duda la realidad que ha venido anotándose desde capítulos anteriores.

El primer objetivo es el que se atacará primero debido a que es el proceso más lógico de hacerlo, el resumen se pretende hacer de una forma numérica para que sea más fácil su cuantificación final.

El segundo objetivo, planteará situaciones concretas, y a partir de los que se tiene como resultado de los análisis realizados, se recomendará un determinado curso de acción, para cada recomendación se presentarán las razones de la misma.

4.1 INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

En este momento se tienen los elementos suficientes para tomar determinados criterios en la elección del programa de precios unitarios más adecuado para licitar obras públicas, sin embargo, debido a la gran cantidad de información que se ofrece, puede ser difícil de elaborarse, por lo que se hace necesario que la información sea resumida de alguna forma.

En esta parte se ofrece el resumen de la información mostrada de una forma numérica, lo anterior quiere decir que se plasmará la información por medio de una calificación que pretende dar un valor al desempeño del programa en determinado rubro.

Obviamente los rubros que serán calificados son los que se han estado presentado a lo largo del capítulo 3, cada rubro será manejado también de acuerdo a su importancia en el objetivo final de la elección del programa que es la licitación de obra pública.

4.1.1 Criterios de calificación

Primeramente se mencionarán los rubros sobre los cuales serán evaluados los programas, se tiene entonces:

1. Requisitos de instalación
2. Proceso de instalación
3. Forma de trabajo del programa
4. Precio unitario a costo directo
 - A. Materiales a costo directo.
 - B. Mano de obra a costo directo (Factor de Salario Real)

- C. Cuadrillas
- D. Maquinaria a costo directo
- E. Integración de básicos
- F. Interacción entre los diversos elementos del precio unitario e integración de los precios unitarios a costo directo
- 5. Factor de Sobrecosto
 - A. Indirectos (de oficina central y de campo)
 - B. Financiamiento
 - C. Utilidad
 - D. Cargos adicionales.
 - E. Configuración final del FSC
- 6. Integración del presupuesto y programación de la obra
 - A. Integración
 - B. Programación
- 7. Aspectos generales en el ajuste a los requerimientos de una licitación de obra pública
- 8. Integración de los documentos legales
- 9. Integración de los documentos de la propuesta técnica
- 10. Integración de los documentos de la propuesta económica
- 11. Facilidad de uso
 - A. Diseño de la interfase
 - B. Operación del programa
- 12. Integridad
- 13. Flexibilidad
- 14. Transportabilidad
- 15. Conectividad
- 16. Total de costos de los programas

Se observa en los rubros que se tomarán en cuenta para la evaluación final la importancia que se le da a los aspectos técnicos del programa (precio unitario a costo directo, factor de sobrecosto e integración del presupuesto y programación de la obra) ya que cada uno de los elementos que los componen (13 en total) tendrán una calificación diferente, esto provocará que los aspectos técnicos sea el aspecto que más importancia tenga en la presente evaluación de los programas de precios unitarios seleccionados, de hecho constituyen aproximadamente el 50% de la calificación. Esto es hasta cierto punto de vista lógico si se recuerda que el tema principal de trabajo es el de evaluar las ventajas y desventajas técnicas de los programas de precios unitarios.

Como podrá observarse, también se da especial importancia a la característica de facilidad de uso (o manejabilidad), debido a que se desglosa esta característica, de tal forma que las dos subdivisiones reciben calificaciones separadas.

El rango de calificación que se otorgará irá de 0 (cero) a 10 (diez), siendo 10 (diez) el valor de la calificación más alto y 0 (cero) el valor más bajo.

En términos generales se tiene que se otorgará 10 (diez) al programa que ofrezca el mayor número de prestaciones en el rubro analizado, se determinará que un programa ofrece el

mayor número de prestaciones cuando se comparen las ventajas contra las desventajas del programa y el balance sea el más positivo de todos.

A partir del programa que ofrezca más prestaciones en un rubro se otorgará la calificación de los demás programas comparando sus prestaciones contra las del programa que haya tenido la calificación de 10 (diez). Por ejemplo, en el caso del cálculo de las Cuadrillas, allí el programa que tiene el mejor desempeño es el CAMPEÓN PLUS por lo que recibe la calificación de 10 (diez), si se compara a los demás programas con éste se tiene que el Opus obtiene una calificación de 8 (ocho) debido a los problemas con los cargos de grupo¹, el Neodata obtiene una calificación de 10 (diez) a pesar del detalle de la rigidez de sus claves² ya que se considera que no es un aspecto relevante, y el programa Sinco WFI obtiene una calificación de 6 (seis) debido a los problemas que presenta en los cargos de grupo³.

Como podrá observarse, cada una de las calificaciones esta de acuerdo a lo mencionado en cada uno de los rubros analizados anteriormente, por lo que se recomienda que cuando se observe la calificación se remita de nuevo al apartado correspondiente para entender el por qué de determinada calificación.

Se otorgará el valor de 0 (cero) en determinado rubro de un programa cuando no tenga contemplado siquiera la posibilidad de usar ese elemento o cuando no exista el módulo que se requiere para la evaluar siquiera ese aspecto o cuando no presente la posibilidad de integrar este elemento para el cálculo del presupuesto o de los precios unitarios.

En el caso específico de la evaluación de los costos totales de los programas, se otorgará el valor de 10 (diez) al programa que ofrezca el costo total más bajo y se otorgarán valores a los demás programas de acuerdo a la división que resulte del costo más bajo contra el costo total del programa en cuestión.

Como aspecto final que vale la pena aclarar de este apartado se tiene que a lo largo del trabajo existieron dos programas en los cuales se han manejado dos versiones de cada uno de ellos, las versiones 2000 y OLE para el Opus y la versión 2000 y 2003 para el Neodata, como se recordará lo anterior se hizo para de cierta manera incluir el mayor número de casos de las empresas, entonces, los dos programas serán evaluados en sus dos versiones.

4.1.2 Cuantificación de resultados

Una vez que se ha especificado cual será el criterio que se seguirá para la evaluación final de los programas y que versiones de cada uno de ellos serán evaluadas procederemos con esta evaluación

CRITERIOS A EVALUAR	PROGRAMAS EVALUADOS			
	OPUS	NEODATA	CAMPEÓN PLUS	SINCO WFI

¹ Vid. *Supra.*; Subtema 3.3.1.3 Cuadrillas

² *Ibid.*

³ *Ibid.*

	2000	OLE	2000	2003	7.21	Beta 1
1. Requisitos de instalación	10	10	10	10	10	10
2. Proceso de instalación	10	10	10	10	10	8
3. Forma de trabajo del programa	10	10	8	8	9	6
4. Precio unitario a costo directo						
A. Materiales a costo directo.	10	10	10	10	10	10
B. Mano de obra a costo directo (Factor de Salario Real)	6	10	5	10	8	8
C. Cuadrillas	8	8	10	10	10	6
D. Maquinaria a costo directo	10	10	9	9	8	7
E. Integración de básicos	10	10	10	10	10	10
F. Interacción entre los diversos elementos del precio unitario e integración de los precios unitarios a costo directo	10	10	9	9	8	8
5. Factor de Sobrecosto						
A. Indirectos (de oficina central y de campo)	8	8	9	9	10	8
B. Financiamiento	8	8	10	10	8	10
C. Utilidad	10	10	10	10	10	10
D. Cargos adicionales.	8	8	9	9	8	10
E. Configuración final del FSC	10	10	10	10	8	8
6. Integración del presupuesto y programación de la obra						
A. Integración	10	10	10	10	10	10
B. Programación	10	10	8	8	8	6
7. Aspectos generales en el ajuste a los requerimientos de una licitación de obra pública	10	10	8	8	7	6

8. Integración de los documentos legales	10	10	9	9	7	0
9. Integración de los documentos de la propuesta técnica	8	10	7	9	7	4
10. Integración de los documentos de la propuesta económica	8	10	8	10	8	8
11. Facilidad de uso						
A. Diseño de la interfase	10	10	9	9	8	7
B. Operación del programa	10	10	8	8	8	6
12. Integridad	8	8	9	9	10	0
13. Flexibilidad	8	8	9	9	10	0
14. Transportabilidad	8	9	10	10	8	10
15. Conectividad	9	9	10	10	7	5
16. Total de costos de los programas	6	6	7	7	3	10
TOTALES	243	252	241	250	229	191
% CON RESPECTO AL MAYOR	96.4 %	100.0 %	95.6 %	99.2%	90.9%	75.8%
% CON RESPECTO AL TOTAL DE PUNTOS	90.0 %	93.3 %	89.3 %	92.6%	84.8%	70.7%

Tabla 4.1 – Cuantificación de resultados

Hay que recordar que la calificación es de acuerdo al desempeño de los programas en cada rubro y que están señalados en el presente trabajo, por lo que esta calificación esta libre hasta cierto punto de la subjetividad del autor, sin embargo, con el fin de tomar en cuenta algunos aspectos que están fuera del control del autor se considerará una tolerancia en cada uno de estos resultados en +/- 2%.

La fila de totales en la tabla anterior, es la suma de los resultados de cada uno de los rubros analizados y se genera con la idea de determinar que programa de los analizados tiene la mayor calificación. La fila de porcentaje con respecto al mayor se genera con la idea de comparar el desempeño global de cada uno de los programas con respecto al que tiene el mayor puntaje. La fila de porcentaje con respecto al total de puntos se crea con la idea de determinar que tanto los programas de precios unitarios cumplen con los requisitos para licitar adecuadamente una obra pública, en este análisis el máximo de puntos que podría obtener un programa es de 270.

4.1.3 Diagnóstico de los programas

De los resultados obtenidos en el tema anterior se puede observar lo siguiente:

- Los programas tienen una puntuación en cada uno de los rubros generalmente por arriba del 5 (cinco), lo cual sin duda se debe a la selección de la muestra. El proceso

de selección de la muestra eliminó en muchos de los casos a los programas que no obtendrían una buena calificación durante el análisis, por lo que no es de extrañarse estos resultados.

- El programa que obtuvo una mayor puntuación de todos los rubros analizados se trata del Opus en su versión OLE (252 puntos), muy de cerca se encuentra el Neodata en su versión 2003 (250 puntos), de hecho la separación entre ambos programas es de tan sólo 2 puntos, además, debido a la tolerancia establecida en los resultados podría decirse que se encuentran en un empate técnico. Esto es hasta cierto punto lógico, ya que se trata de los programas líderes en el mercado, cuando uno de esos programas de precios unitarios (Opus y Neodata) saca un avance, el otro programa líder se apresura a incluirlo en su siguiente versión para de esta forma estar al mismo nivel, por lo que es lógico que se tengan estos resultados.
- El Opus en su versión 2000 y el Neodata en su versión 2000, se encuentran en el mismo caso que en sus dos versiones más avanzadas (empate técnico), sin embargo, la versión Ole del programa Opus es superior a la versión 2000 del mismo programa y de la misma forma la versión 2003 del programa Neodata es superior a la versión 2000 del mismo. La diferencia en puntos entre cada una de las versiones es de aproximadamente 10 puntos, lo cual si se toma como referencia la totalidad de puntos posibles (270 puntos) no representa una gran diferencia.
- Como complemento del párrafo anterior, se tiene que estos resultados muestran de que a pesar de que hay avance en cada una de las nuevas versiones de los programas, este avance no es gigantesco. Este avance sin duda es provocado por la actualización del programa a la legislación vigente, lo que se corrobora si se observa que es principalmente en los rubros de cálculo del FSR, de generación de los documentos de la propuesta técnica y económica, en donde se tienen esa diferencia de calificaciones entre versiones.
- El programa Neodata (en cualquiera de sus versiones) muestra un equilibrio en su desempeño, pero la fuerza de este programa radica sin duda en la posibilidad de configuración de los cálculos que hacen que en la parte de elementos del FSC tenga las mejores calificaciones de entre los cuatro programas así como también en el cálculo del financiamiento, también muestra una gran fuerza en la parte de los aspectos adicionales de los programas (flexibilidad, compatibilidad, transportabilidad) en donde también obtuvo las mejores calificaciones, en donde se vio superado es en la integración de los documentos solicitados en la licitación de la obra.
- El programa Opus (en cualquiera de sus versiones) muestra una especie de altibajos, ya que mientras obtiene muy buenas calificaciones en determinados rubros, también descuida otros y obtiene calificaciones relativamente bajas en comparación con los otros programas, la fuerza de este programa radica en la integración de los diversos documentos solicitados en la licitación de la obra pública (documentación legal, documentos solicitados en la propuesta técnica y en la propuesta económica) y en la

presentación del programa (forma de trabajo, diseño de la interfase, operación del programa) en donde obtiene las mejores calificaciones. Este programa muestra una gran debilidad en la configuración de los cálculos ya que espera que el usuario utilice la configuración predeterminada y no espera que éste realice cambios en la forma de cálculo, este problema trata de ser solucionado en la actualidad con la implementación de la característica OLE en su nueva versión, sin embargo la dificultad de utilización de esta característica constituye su mayor obstáculo.

- Se puede decir que el programa que quedó a media tabla es el programa de Campeón Plus, este programa obtuvo un total de 229 puntos, los que lo ubican en el tercer lugar de la lista. La fuerza de este programa de precios unitarios radica en la integración de los elementos del precio unitario a costo directo en donde muestra un muy buen desempeño, la principal dificultad que presenta este programa es la configuración de sus cálculos, y no como en el caso de Opus que espera que no modifiquen su configuración predeterminada, si no que el programa se presenta en la complejidad de la configuración de los cálculos, muchos de ellos requieren la creación de apartados completos, de conexiones que no están establecidas, en fin, requieren de operaciones que si bien no son imposibles de realizar, si son difíciles de hacer para los usuarios y requieren una gran inversión de recursos.
- El programa de precios unitarios que tuvo un menor desempeño se trata del Sinco WFI el cual obtuvo 191 puntos, este programa a pesar de su puntaje bajo tiene una gran fuerza en los cálculos de los elementos del FSC, de hecho en este rubro sólo se encuentra por debajo del programa Neodata, sin embargo son muchos los aspectos en los que muestra debilidad por lo que empañan su buen desempeño anterior, el punto más débil de este programa es la integración de los diversos documentos de la licitación de la obra pública ya que por ejemplo en la documentación legal obtiene cero, en los documentos técnicos obtiene cuatro de calificación y en la documentación económica obtiene ocho, otro punto débil del programa lo constituye los aspectos adicionales del software ya que es en la flexibilidad y en la integridad en donde de nuevo recibe cero de calificación.
- En el momento de finalizar el presente trabajo, el fabricante del programa Sinco WFI asegura haber eliminado un gran número de inconvenientes que presenta en su versión Beta 1 y asegura ofrecer otras prestaciones de su programa dentro de las que se encuentra la conectividad con Microsoft Excel, la implementación de medidas de seguridad, la integración de un mayor número de formatos de dependencias, aumento en las herramientas de programación, así como la posibilidad de modificación y creación de nuevos formatos. Si realmente el fabricante logra lo anterior el programa alcanzará el nivel del programa Campeón Plus
- Si se observa el desempeño general de los cuatro programas de precios unitarios analizados se nota que ninguno de ellos cumple perfectamente con todos los requerimientos necesarios para licitar una obra pública, unos fallaron en los cálculos, otros fallaron en los formatos y otros más fallaron en los aspectos adicionales. De hecho el programa que obtuvo el mejor desempeño sólo obtuvo el

93.3 % del total de puntos disponibles y hay que recalcar que estos puntos no están referenciados totalmente a lo que debiera de ser sino que también toman en cuenta lo mejor que se ofrece en el mercado de los programas de precios unitarios. Lo anterior quiere decir que la calificación se basó en lo que debe de ofrecer el programa para realizar adecuadamente el cálculo de los elementos de los precios unitarios y presupuesto, en la creación de los elementos necesarios para realizar una licitación de la obra pública y en las prestaciones del programa que mostró el mejor desempeño en determinado rubro.

- Se observa también que el programa con menor desempeño sólo logra el 70.7 % del total de los puntos disponibles y el 75.8 % con respecto al programa con mejor desempeño lo cual habla de su desventaja con respecto a ese programa, de hecho su desventaja contra el programa que le sigue en la menor escala de puntos es de aproximadamente del 15% con respecto al más alto.
- Finalmente, las calificaciones de cada uno de los programas estuvieron de cierta forma apegadas al dominio de los programas en el mercado, por lo que de esta forma también se corrobora la teoría de que el mercado es capaz de descontar algunas variables que no son fáciles de apreciar a simple vista y se afirma el proceso de selección de la muestra.

4.2 RECOMENDACIONES

En este tema se tratará de establecer de acuerdo a los resultados y a la interpretación de los mismos, recomendaciones en la adquisición y uso de los programas de precios unitarios analizados aquí, a diversos niveles y en diversas formas.

También tratará de sopesarse la realidad de las empresas constructoras en nuestro país y otras realidades con los resultados obtenidos, para obtener un trabajo que sea de mayor utilidad para las empresas y para los demás sujetos de este trabajo.

4.2.1 Realidad de la integración del software de precios unitarios en las empresas.

A lo largo del presente trabajo se ha mencionado en reiteradas ocasiones algunas realidades de las empresas constructoras en México, estas realidades son necesarias de tomar en cuenta debido a que una de las principales utilidades y objetivos del presente trabajo es servir de apoyo en la decisión de las empresas constructoras en la vida real.

La realidad de la integración del software de precios unitarios (y en general de cualquier software) en las empresas constructoras en nuestro país es aplastante, en primer término se tiene que la mayor parte de las empresas constructoras adquieren el software sin tomar en cuenta las necesidades propias de las empresas ni las características de las mismas, es por eso que en la mayor parte de las ocasiones no es el software el que se adapta a la empresa, sino que es la empresa la que se adapta al software. Esto provoca que tenga que modificarse la forma de trabajo de la empresa con la consecuente pérdida de tiempo y recursos, además de que el software no es capaz de solucionar de la forma más adecuada las diversas necesidades de la empresa.

En segundo término y quizá más importante que el primero, se tiene que en una enorme proporción, las empresas constructoras no capacitan a su personal en el manejo de los programas de precios unitarios (y en general de cualquier software), este problema es generado por la falta de visión del aparato administrativo de la empresa que como ya se vio en el apartado correspondiente es el principal problema interno de las empresas constructoras⁴. La falta de capacitación genera una reacción en cadena que provoca entre otras cosas lo siguiente:

- Al aprenderse la utilización del programa de una forma empírica en principio el proceso de aprendizaje se realiza en más tiempo del necesario lo que provoca un consumo de recursos y segundo los usuarios no pueden explotar todo el potencial y las capacidades del programa.
- Al subaplicarse el programa se realizan procesos inadecuados o erróneos en el manejo del mismo, esto trae como consecuencia en el menor de los casos que sólo se tengan rendimientos bajos en el manejo del software, como consecuencia mayor se tiene que se genera información errónea que hace perder a la empresa la licitación de la obra.
- Si sólo se generan rendimientos bajos sólo se tiene como consecuencia que los costos de producción de la información sean elevados. Las consecuencias de la pérdida de una licitación de obra son graves ya que provoca un aumento en los gastos de la empresa y como caso extremo que la empresa cierre sus operaciones.

Otra realidad que también se hace presente es la de la educación de los usuarios del software, ya que generalmente en las escuelas de educación superior no se complementa la enseñanza de la integración de los precios unitarios con el manejo de los programas de precios unitarios. Esto no representaría ningún problema si el estudiante realizara la complementación por su cuenta (autodidacta), sin embargo, esto escasamente ocurre en la vida real, ya que el estudiante está acostumbrado a recibir el conocimiento sin mayor esfuerzo, esta idiosincrasia provoca no sólo que no adquiera ese conocimiento durante su etapa como estudiante, sino que además provoca que sea incapaz de aprender nuevos conocimientos por la lectura de manuales o de instructivos.

Muchos trabajos se han escrito resaltando la ventajas que trae para la misma empresa la capacitación de los empleados a cualquier nivel (no sólo en el manejo de los programas de precios unitarios), son más todavía los cursos que se imparten al personal administrativo de la empresa para que comprenda que la capacitación de su personal es una inversión, pero continúa dándose en la realidad que las empresas se niegan a capacitar a sus empleados con el argumento principal de que esos empleados en un futuro no formarán parte de su empresa y por lo tanto no vale la pena capacitarlos. Lejos de cuestionar la situación actual de las empresas constructoras en materia de capacitación, si se tomará en este trabajo la realidad de las empresas para de esta forma poder dar una recomendación en el manejo e integración del software de precios unitarios en la empresa.

⁴ Vid. *Infra.*; Tema 1.1.2 Situación de las empresas constructoras en México

4.2.2 Recomendaciones del software

Una vez que se ha descrito cual es la realidad que impera en las empresas constructoras en nuestro país como parte final del presente trabajo se procederá con el establecimiento de algunos casos más comunes en la integración del software en la empresa y que recomendaciones se dan al respecto.

ZONA SUR: esta zona se caracteriza por predominar las empresas pequeñas, son muy pocas la empresas grandes en esta zona.	
Situación	Recomendación
Empresa constructora de reciente creación en la zona Sur del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública.	<p>Primero que nada se podría elegir cualquiera de los programas entre Neodata y Opus sin ningún problema, pero un punto muy importante que debe de tomarse en cuenta es la cobertura que tienen los programas a nivel nacional, ya que sin duda un contacto más directo con los fabricantes por las cuestiones de soporte técnico es más recomendable, además de que también se generaría un problema en la impartición de los cursos ya que estos saldrían más costosos.</p> <p>Además de ello hay que tomar en cuenta que para que se pueda tener un manejo adecuado del Neodata es necesario que no sólo se tomen los cursos se indican en la parte correspondiente, sino que se requiere que los usuarios tengan una gran capacidad autodidacta y se requiere que los usuarios vayan acoplándose a la forma de cálculo del programa para obtener experiencia.</p> <p>Recomendación: Opus OLE</p>
Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Campeón Plus en su versión para el sistema MS-DOS	<p>La actualización del programa Campeón Plus en su versión para Windows es igual o más costosa que la compra de otro programa de precios unitarios, además de que no es el programa que presente las mayores ventajas para la licitación de obras públicas.</p> <p>La elección estaría entre los programas Neodata y Opus, pero el programa Opus tiene como utilidad adicional el poder pasar información del sistema Campeón Plus a su sistema, por lo que la balanza se inclina hacia ese programa</p> <p>Recomendación: Opus OLE</p>
Empresa constructora en la zona Sur del país	Como es de esperarse, si antes, la

<p>que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Opus en versiones anteriores al OLE</p>	<p>recomendación para esta situación era el programa Opus OLE, con más razón ahora la recomendación es hacia ese sentido. Recomendación: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Neodata en versiones anteriores al 2003</p>	<p>En esta ocasión la recomendación es que se realice la actualización al sistema Neodata 2003, ya que a pesar de que este programa no tiene el dominio del mercado de esta zona, la falta de comunicación hasta cierto punto de vista directo y el problemas de la disponibilidad de los cursos se ven solucionados en principio por que sólo es necesario realizar una actualización del sistema lo que hace que este proceso sea más económico y segundo la empresa ya tiene experiencia en el manejo del sistema . Recomendación: Neodata 2003</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Saicic</p>	<p>El programa Saicic era uno de los programas líderes en el mercado, sin embargo esa empresa ha dejado de existir por lo que los usuarios no pueden seguir con este sistema. El programa Opus presenta la posibilidad de importar las obras del programa Saicic a su sistema . Recomendación: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Sinco en su versión para MS-DOS</p>	<p>Si se recuerda, los programas de Neodata y Opus presentan la posibilidad de importar las obras del programa Sinco para MS-DOS a sus formatos, por lo que podría elegirse cualquiera de estos programas , sin embargo el aspecto de la disponibilidad vuelve a hacerse presente ya que en la zona sur del país el programa Neodata no tiene gran representatividad por lo que sería muy difícil de conseguir la comunicación más directa y los cursos de capacitación . El programa opus por el contrario es el programa que domina esta zona del territorio mexicano . Recomendación: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con un programa diferente al Campeón, Opus, Neodata, Saicic y Sinco.</p>	<p>Se recomienda para este caso que se considere el mismo caso como si no se tuviera un programa de precios unitarios. Recomendación: Opus OLE</p>

<p>Empresa constructora de reciente creación en la zona Sur del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas.</p>	<p>A pesar de la zona en la cual se encuentra la cual no es dominada por el programa Campeón Plus hay que tomar en cuenta la versatilidad que ofrece este programa ya que es capaz de manejar la contabilidad de la empresa, el manejo de los costos de varios elementos, el manejo de múltiples empresa, así como representa una gran ayuda en la licitación de obras públicas</p> <p>Recomendación: Campeón Plus 7.21</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Campeón Plus en su versión para el sistema MS-DOS</p>	<p>Si la recomendación a pesar de que no se tuviera el sistema de Campeón para MS-DOS es la del Campeón en su versión para Windows con más razón en esta situación se recomienda los mismo.</p> <p>Recomendación: Campeón Plus 7.21</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Neodata en versiones anteriores al 2003</p>	<p>Se recomienda en este caso seguir con la actualización del sistemas con que se cuenta debido a que se cumple con el aspecto de la licitación de obras públicas y puede configurarse de cierta forma al programa para que tomen en cuenta otras actividades diferentes a la licitación de obras públicas.</p> <p>Recomendación: Neodata 2003</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Opus en versiones anteriores al OLE</p>	<p>Se presenta el mismo caso anterior.</p> <p>Recomendación: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Sur del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con un programa diferente al Campeón, Opus, Neodata, Saicic y Sinco.</p>	<p>Se considera en este caso que la empresa no cuenta con un programa de precios unitarios.</p> <p>Recomendación: Campeón Plus 7.21</p>

ZONA CENTRO: esta zona se caracteriza por tener más variedad en el tamaño de las empresas, hay empresas grandes, medianas y pequeñas, por lo que debe de tomarse en cuentas este aspecto.	
Situación	Recomendación
<p>Empresa constructora de reciente creación en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública.</p>	<p>Primero que nada se podría elegir cualquiera de los programas entre Neodata y Opus sin ningún problema, debido a que los problemas de representatividad no existen por que esta zona es dominada por estos dos programas.</p> <p>La decisión de que programa elegir debe de estar en función de otras características, de una forma general puede decirse que la empresa que necesita una gran versatilidad en el manejo de los cálculos, o que requiere adaptar el programa a situaciones diferentes sin duda debe de elegir el programa de Neodata, generalmente son las empresas grandes quienes requieren de estas características</p> <p>La empresa que por el cambio requiera de algo preestablecido, algo en donde sólo tenga que introducir los datos y no configurar más que algunos elementos debe de elegir el opus, generalmente son las empresas pequeñas quienes tienen estas características.</p> <p>Lo anterior no lleva a las siguiente recomendaciones:</p> <p>Recomendación empresa grande: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Campeón Plus en su versión para el sistema MS-DOS</p>	<p>A pesar de que el Opus permite pasar la información del sistema Campeón Plus a su sistema, este no es un argumento suficiente para cambiarse a este sistema ya que la rigidez en la configuración de los cálculos es un aspecto que pesa más, entonces se mantiene la misma recomendación que en la situación anterior.</p> <p>Recomendación empresa grande: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>

<p>Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Opus en versiones anteriores al OLE</p>	<p>En esta ocasión, el hecho de que la empresa (independientemente del tamaño) se encuentre manejando este programa indica que lo han adaptado a su forma de trabajo y de cálculo de los elementos por lo que el cambiar de sistema representaría una pérdida de tiempo, de dinero y de esfuerzo.</p> <p>Recomendación: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Neodata en versiones anteriores al 2003</p>	<p>El problema de la disponibilidad del programa no existe en esta zona debido a que este programa es uno de los líderes del mercado y tiene una gran representatividad en esta zona.</p> <p>De igual forma que en la situación anterior, el hecho de que la empresa (independientemente del tamaño de la misma) se encuentre manejando este sistema indica que ya han adaptado este programa a la forma de trabajo de la empresa.</p> <p>Recomendación: Neodata 2003</p>
<p>Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Saicic</p>	<p>En esta situación se presenta la misma situación que para la empresa que cuenta con el programa Campeón Plus en su versión para MS-DOS.</p> <p>Recomendación empresa grande: Neodata 2003.</p> <p>Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Sinco en su versión para MS-DOS</p>	<p>Se presenta el mismo caso anterior</p> <p>Recomendación empresa grande: Neodata 2003.</p> <p>Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con un programa diferente al Campeón, Opus, Neodata, Saicic y Sinco.</p>	<p>Se presenta el mismo caso que si no se tuviera ningún programa de precios unitarios</p> <p>Recomendación empresa grande: Neodata 2003.</p> <p>Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora de reciente creación en la zona Centro del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas.</p>	<p>A pesar de la zona en la cual se encuentra la cual no es dominada por el programa Campeón Plus hay que tomar en cuenta la versatilidad que ofrece este programa ya que es capaz de manejar la contabilidad de la empresa, el manejo de los costos de varios elementos, el manejo de múltiples empresa,</p>

	así como representa una gran ayuda en la licitación de obras públicas Recomendación: Campeón Plus 7.21
Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Campeón Plus en su versión para el sistema MS-DOS	Si la recomendación a pesar de que no se tuviera el sistema de Campeón para MS-DOS es la del Campeón en su versión para Windows con más razón en esta situación se recomienda los mismo. Recomendación: Campeón Plus 7.21
Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Neodata en versiones anteriores al 2003	Se recomienda en este caso seguir con la actualización del sistemas con que se cuenta debido a que se cumple con el aspecto de la licitación de obras públicas y puede configurarse de cierta forma al programa para que tomen en cuenta otras actividades diferentes a la licitación de obras públicas. Recomendación: Neodata 2003
Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Opus en versiones anteriores al OLE	Se presenta el mismo caso anterior. Recomendación: Opus OLE
Empresa constructora en la zona Centro del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con un programa diferente al Campeón, Opus, Neodata, Saicic y Sinco.	Se considera en este caso que la empresa no cuenta con un programa de precios unitarios. Recomendación: Campeón Plus 7.21
ZONA NORTE: esta zona se caracteriza por tener más empresas grandes que otras empresas de otro tamaño, también se tiene que las empresa de esta zona tienen una fuerte inclinación a la actividad industrial, por lo que no es de extrañarse que la mayor parte de las grandes empresas constructoras sigan esta tendencia.	
Situación	Recomendación
Empresa constructora de reciente creación en la zona Norte del país que tiene como una	La representatividad del programa Neodata disminuye en esta zona, sin embargo tiene

<p>actividad principal la licitación y construcción de obra pública.</p>	<p>más presencia que en la zona Sur. Debido a la tendencia de las empresas grandes de esta zona a tomar otras actividades de tipo industrial aparte de la construcción de obra pública, además de ello los dueños de la empresa generalmente son dueños de otros negocios y acostumbran tener otras empresas asociadas, por lo general este tipo de empresas requiere una gran configurabilidad de los cálculos de cada uno de los elementos. Por todo esto y más, se puede decir que el programa Campeón Plus es la mejor opción para este tipo de empresas. Con esta decisión también se tiene de que se logra una mayor comunicación entre el fabricante y el usuario debido a que el programa es uno de los principales líderes de la región.</p> <p>Las empresas medianas generalmente no tienen las características de las empresas grandes, pero si requieren de configurar sus cálculos para adaptarlos a un gran número de situaciones , entonces el programa Neodata es el adecuado.</p> <p>Para las empresas pequeñas se sigue recomendando el programa Opus.</p> <p>Recomendación empresa grande: Campeón Plus 7.21 Recomendación empresa mediana: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Campeón Plus en su versión para el sistema MS-DOS</p>	<p>Para esta situación debido a la zona en la cual se resta analizando se presenta las mismas recomendaciones que para la situación anterior</p> <p>Recomendación empresa grande: Campeón Plus 7.21 Recomendación empresa mediana: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE</p>
<p>Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y</p>	<p>En esta ocasión, el hecho de que la empresa (independientemente del tamaño) se encuentre manejando este programa indica</p>

que cuenta actualmente con el programa Opus en versiones anteriores al OLE	que lo han adaptado a su forma de trabajo y de cálculo de los elementos por lo que el cambiar de sistema representaría una pérdida de tiempo, de dinero y de esfuerzo. Recomendación: Opus OLE
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Neodata en versiones anteriores al 2003	A pesar de haber perdido un poco de representatividad se tiene que de igual forma que en la situación anterior, el hecho de que la empresa (independientemente del tamaño de la misma) se encuentre manejando este sistema indica que ya han adaptado este programa a la forma de trabajo de la empresa. Recomendación: Neodata 2003
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Saicic	En esta situación se presenta la misma situación que para la empresa que cuenta con el programa Campeón Plus en su versión para MS-DOS. Recomendación empresa grande: Campeón Plus 7.21 Recomendación empresa mediana: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con el programa Sinco en su versión para MS-DOS	A. Se presenta el mismo caso anterior Recomendación empresa grande: Campeón Plus 7.21 Recomendación empresa mediana: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como una actividad principal la licitación y construcción de obra pública y que cuenta actualmente con un programa diferente al Campeón, Opus, Neodata, Saicic y Sinco.	Se presenta el mismo caso que si no se tuviera ningún programa de precios unitarios Recomendación empresa grande: Campeón Plus 7.21 Recomendación empresa mediana: Neodata 2003. Recomendación empresa mediana y pequeña: Opus OLE
Empresa constructora de reciente creación en la zona Norte del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas.	Si recomienda sin duda que se utilice el programa Campeón debido a sus características que se adaptan muy bien a las necesidades de este tipo de empresas, además de ello se tiene que este programa es uno de los principales líderes en la zona Centro del país y es el indiscutible líder en la

	región Industrial del País Recomendación: Campeón Plus 7.21
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Campeón Plus en su versión para el sistema MS-DOS	Se recomienda con mayor razón el mismo programa recomendado en la situación anterior. Recomendación: Campeón Plus 7.21
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Neodata en versiones anteriores al 2003	Se recomienda en este caso cambiarse al programa Campeón Plus. Recomendación: Campeón Plus 7.21
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con el programa Opus en versiones anteriores al OLE	Se presenta la misma situación que en el caso anterior. Recomendación: Campeón Plus 7.21
Empresa constructora en la zona Norte del país que tiene como actividades principales otras actividades diferentes a la licitación y construcción de obra pública principalmente en el área industrial, pero que requiere en ciertas ocasiones de la licitación de obras públicas y que cuenta actualmente con un programa diferente al Campeón, Opus, Neodata, Saicic y Sinco.	Se considera en este caso que la empresa no cuenta con un programa de precios unitarios. Recomendación: Campeón Plus 7.21

Tabla 4.2- Recomendaciones

Es importante mencionar que estas recomendaciones son de carácter general y no dejan de ser eso, recomendaciones, por lo que las empresas deben de analizar cuidadosamente sus características, sus necesidades y demás variables así como también deben de analizar las prestaciones, ventajas, desventajas y características de cada uno de los posibles programas, para de esta forma estar en la posibilidad de elegir el programa de precios unitarios que más satisfaga las condiciones de la empresa.

CONCLUSIONES DEL CAPITULO

Los mejores programas de acuerdo a la calificación otorgada son el Opus OLE y el Neodata 2003. Las versiones anteriores de estos programas presentan diferencias con las más avanzadas principalmente en el aspecto de la legislación.

El programa con menor puntuación es el Sinco WFI., su principal problema está en su baja conectividad y su nula flexibilidad.

El principal problema del programa Campeón Plus es la dificultad de configuración, este programa quedo en la posición intermedia.

El proceso de selección de la muestra fue el adecuado, ya que el comportamiento de las calificaciones de los programas lo reafirma.

Las recomendaciones presentadas son simples recomendaciones, por lo que cada empresa debe de tomar en cuenta sus características propias y las de los programas para elegir el más adecuado.

**CONCLUSIONES,
RECOMENDACIONES
Y BIBLIOGRAFÍA**

CONCLUSIONES

Antes de presentar las conclusiones finales de esta investigación, se mencionará que la hipótesis principal de que los programas actuales de manejo y cálculo de precios unitarios no realizan correctamente el cálculo del presupuesto y sus elementos se comprobó en un 100%. La primer hipótesis secundaria que dice que ningún programa permite la integración del 100% de los documentos solicitados en una licitación de obra pública se comprobó en un 80% debido que a pesar de que ninguno de los programas permite realizar esta integración señalada si puede lograrse configurar a los programas para que puedan presentar toda los documentos solicitados, en la segunda hipótesis secundaria que dice que no existe diferencia entre los diversos programas de manejo y cálculo de precios unitarios fue rechazada completamente debido a que cada programa tiene puntos fuertes y débiles que lo hacen especialista en cierto rubro.

Las conclusiones más importantes son:

PRIMERA. La situación de las empresas constructoras en México es difícil no sólo por los problemas propios de la actividad, sino que también se ven afectados por la situación general de nuestro país.

SEGUNDA. La legislación en materia de licitación de obras públicas complica más el ya de por sí complejo proceso de integración de los precios unitarios.

TERCERA. Los sistemas de información son un componente muy importante de las empresas, y los programas de precios unitarios son doblemente importantes debido a que no sólo forman parte de ese sistema de información de las empresas constructoras sino que además son en muchos de los casos los que determinan el grado de facilidad en el momento de integrar los documentos de una licitación de obra pública.

CUARTA. El software de precios unitarios es tan sólo una herramienta, por lo que debe de tomarse en su correcta dimensión y no darle más importancia que otros elementos del sistema de información.

QUINTA. El operador del software de precios unitarios es tan importante como el software mismo, por lo que su capacitación es vital. En México dicha capacitación no se lleva a cabo por lo que generalmente el operador del software de precios unitarios no tiene los conocimientos que debiera de tener.

SEXTA. Ningún programa de precios unitarios es capaz de calcular adecuadamente el 100% de los elementos de los precios unitarios y del presupuesto. Lo anterior se debe principalmente a que los fabricantes de los programas olvidan que el proceso de cálculo del presupuesto es iterativo.

SÉPTIMA. Los programas de precios unitarios no tienen de forma predeterminada la generación de la totalidad de los documentos que se solicitan en una licitación de obra

pública, sin embargo, en muchos de los casos, se pueden configurar los programas para que puedan generar la totalidad de los documentos aunque sea de forma manual.

OCTAVA. El aspecto económico de los precios unitarios no debe de ser tomado como el principal indicador para la elección de los programas de precios unitarios ya que existen algunos otros aspectos tan o más importantes que los económicos.

NOVENA. Existe diferencias importantes entre los diversos programas de precios unitarios ya que algunos de ellos tienen características que son necesarias para realizar una integración de los elementos de los precios unitarios y otras no las tienen, por lo que debe de evaluarse cuidadosamente las características de los programas y las necesidades de la empresa para elegir el más adecuado.

RECOMENDACIONES

En esta parte del trabajo se dividirán las recomendaciones en tres partes, las primeras recomendaciones son las que se obtuvieron en el proceso de realización de la investigación y se trata de recomendaciones para facilitar el proceso de la investigación, la segunda serie de recomendaciones son las que se generaron a raíz de las conclusiones de la investigación y la última serie recomendaciones son relacionados a otros temas de investigación que pueden seguirse a raíz o como complemento del presente trabajo.

Recomendaciones para facilitar el proceso de la investigación:

- Es muy importante explicar muy bien el objetivo de la entrevista y proporcionar la confianza adecuada.
- Cuando se vaya a realizar una entrevista hay que saber de antemano las preguntas que se van a realizar a pesar de que éstas estén escritas.
- Debe de cuidarse de dar el tono adecuada a cada pregunta de la entrevista, ya que muchas veces la entonación puede predeterminar la respuesta.
- Es importante estar sereno durante la entrevista y no realizar gesticulaciones que pueden en dado momento sesgar la veracidad de la información.
- Es importante no involucrarse con las respuestas, en otras palabras, no agregar comentarios aprobatorios o reprobatorios a las respuestas del entrevistado.
- Hacer anotaciones inmediatamente después de realizar al entrevista, de la forma en como respondía el entrevistado, de los gestos y demás ademanes para de esta forma sopesar la veracidad de la información proporcionada.
- Tener una libreta de trabajo en la cual se anoten todos los datos importantes en la realización de la investigación y no anotarlo en hojas separadas.

Recomendaciones generales:

- Las empresas constructoras deben de capacitar a su personal (independientemente de la actividad que realice) ya que constituye una inversión que puede generar grandes dividendos.
- Las empresas constructoras debe de evaluar sus necesidades y las características de los programas de precios unitarios para elegir el más adecuado para de esta manera aprovechar al máximo sus recursos.
- Se debe de ver a los programas de precios unitarios como una herramienta en el proceso de licitación de obras públicas y no como el medio para lograrlo.
- Las empresas constructoras deben de dejar de tomar como el principal criterio para la elección del programa más adecuado el costo de adquisición de los programas ya que en muchos de los casos se realiza una elección errónea que provoca que se realicen más gastos de los previstos y la empresa termina pagando más que si hubieran hecho una buena elección con un costo inicial mayor.
- Los fabricantes de los programas de precios unitarios deben de regresar a las bases del cálculo de los elementos de los precios unitarios para poder realizar éste de una forma adecuada, no deben de olvidar que el primer y principal requisito es que calculen de forma adecuada el presupuesto.

- Los operadores del software, independientemente de que reciban capacitación por parte de la empresa, de hecho, muchos de los conocimientos más importantes se adquieren a través de la investigación por cuenta propia, por lo que deben preocuparse por su capacitación, lo anterior puede lograrse a través de una actitud autodidacta e investigadora.
- Las escuelas deben de tomar en cuenta a la legislación en materia de licitación de obra pública para la impartición de la enseñanza del cálculo de los precios unitarios.
- El Gobierno debe de tomar en cuenta la realidad de la integración de los elementos de los precios unitarios para no entorpecer la ya de por sí complicada tarea de calcularlos.

Las líneas de investigación que se recomiendan son:

- Revisión de la legislación vigente en materia de licitación de obra pública.
- Creación de un sistema de información para la licitación de una obra pública.
- Impacto en las pequeñas empresas constructoras de la elección errónea del programa de precios unitarios.
- Sistemas de información para la administración de pequeñas empresa constructoras
- Sistemas de información para la producción en las pequeñas empresa constructoras
- Sistemas de información para la toma de decisiones en las pequeñas empresa constructoras.

BIBLIOGRAFÍA

I. Legislación consultada

SALAZAR SUÁREZ Carlos ; *Ley y reglamento federal de Obras Públicas y sus Servicios 2001/2002*; Limusa; 1era Edic. ; México D.F.; 2002; 255 págs.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Anaya; 1era edic.; México D.F.; 1998; 520 págs.

II. Publicaciones periódicas consultadas

Presupuesto de egresos de la Federación 2003; en la Revista Mexicana de la construcción; CMIC; enero 2003; México D.F.; Pág. 20.

MATUK, Javier; *Sistemas para ingeniería: aplicaciones para profesionales civiles*; en revista electrónica Desde el teclado; México D.F. ; enero de 1991.

III. Obras consultadas

BOCCHINO William A, *Sistemas de información para la administración*, 1era edic., Trillas, México DF, 1975, 403 págs.

MERCADO H., Salvador; *Administración de medianas y pequeñas empresas*; 1era edic.; Pac; México; 1975; 344 págs.

Tipos y estructuras de las empresas de la construcción; Cámara Nacional de la Industria de la Construcción; 1era edic.; México D.F.; 1969; 197 págs.

Situación de la Industria de la construcción 2000; Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción; México D.F.; 2000;

SALAZAR SUÁREZ Carlos; *Metodología en el desarrollo de concurso de obra pública federal 2002*; Limusa; 1era Edic. ; México D.F.; 2002; 302 págs.

SALAZAR SUÁREZ Carlos; *Costo y tiempo en edificación*; Limusa; 3era Edic.; México D.F.; 2002; 448 págs.

GRABB, G.J.; *Computadoras y sistemas de información en los negocios*; 1era edic. ; Interamericana; México; 1978; 315 págs.

MORA José L., Et al.; *Introducción a la informática*; 4ta edic.; Trillas; México; 1991; 392 págs.

DOMINGUEZ ROGEL Romualdo Carlos; *Metodología para la presentación de licitaciones para Pemex Exploración y Producción (PEP)*; El mismo; México; 2000; 156 págs.

CALVA, José Luis; *Formación de recursos humanos, desarrollo tecnológico y productividad; Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades*, 1era Edic.; Universidad de Guadalajara; México; 1997; 281 págs.

RODRÍGUEZ ESTRADA, Mauro, *et alli; Administración de la capacitación*; Mc Graw Hill; 1era Edic. México D.F.; 1991; 122 págs.

GONZÁLEZ DORIA, Heidi; *Las métricas del software y su uso en la región*; El mismo; Puebla, México; 2001; 157 págs.

IV. Otras fuentes consultadas.

DÍAZ DÍAZ, Salvador; *Apuntes del curso administración de la construcción*; Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; de agosto a diciembre del 2001.

Entrevista con la Lic. Maribel del Carmen Paredes Tuyú; Jefa de capacitación del Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, Delegación Campeche; Campeche, Cam.; 26 de abril del 2003.

Entrevista al Ing. Carlos Suárez Salazar; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; 9 de diciembre del 2002

Curso de presupuestación impartido por el Ing. Carlos Suárez Salazar; Profesor de la Materia de Presupuestación, Maestría en Construcción, Departamento de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM; México D.F.; de agosto a diciembre del 2002.