

**GUÍA PRÁCTICA PARA LA ELABORACIÓN DE OFERTAS ECONÓMICAS EN
PROPUESTAS PARA PROCESOS LICITATORIOS EN EL SECTOR DE LA
CONSTRUCCIÓN.**

JULIAN LEONARDO PEDREROS CASTELLANOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2005

**GUÍA PRÁCTICA PARA LA ELABORACIÓN DE OFERTAS ECONÓMICAS EN
PROPUESTAS PARA PROCESOS LICITATORIOS EN EL SECTOR DE LA
CONSTRUCCIÓN.**

JULIAN LEONARDO PEDREROS CASTELLANOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2005**

**GUÍA PRÁCTICA PARA LA ELABORACIÓN DE OFERTAS ECONÓMICAS EN
PROPUESTAS PARA PROCESOS LICITATORIOS EN EL SECTOR DE LA
CONSTRUCCIÓN.**

JULIAN LEONARDO PEDREROS CASTELLANOS

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director
DALTON MORENO GIRARDOT
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2005**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida, la salud y a mi familia. Porque es a Él a quien debo todo lo que soy.

A mis padres, por ser un ejemplo de lucha y sacrificio, por la educación que me han brindado, por su ayuda y colaboración incondicional para que este sueño llegara a ser una realidad.

A Juliana, por su amor, compañía y además por regalarme a las dos personas más importantes en mi vida, mis hijos Alejandro y Mariana.

A mi hermano Jair, porque sé que desde el cielo me sigue acompañando y guiando por el camino correcto. Por darme en vida su ejemplo de sabiduría, de entrega hacia la profesión y de superación permanente.

Al Ingeniero Dalton Moreno Girardot, director de proyecto, por su colaboración, comprensión y ayuda durante todo el proceso de la práctica, y sus enseñanzas en el aula de clases.

Al Ingeniero Manuel Eduardo Vesga Moreno, tutor del proyecto, y al personal de la firma VESGA MOREO INGENIEROS LIMTADA, porque además de sus consejos e instrucciones, me brindaron su amistad.

A mis amigos, personas y demás familiares quienes me acompañaron en los buenos y malos momentos, y quienes fueron un soporte para lograr esta meta.

Julián L. Pedreros Castellanos

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	2
1.1 GENERALIDADES	2
1.2 LOCALIZACIÓN	2
1.3 DEFINICIÓN BÁSICA DE LA ORGANIZACIÓN	2
1.3.1 Misión	3
1.3.2 Visión	3
1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	3
1.5 SERVICIOS	5
1.6 PROVEEDORES	6
2. MARCO TEORICO	8
2.1 LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	8
2.1.1 Variables de un proyecto	8
2.1.2 Factibilidad de un proyecto	9
2.1.3 Relación Propietario - Contratista	9
2.2 TIPOS DE CONTRATOS	10
2.3 EL PROCESO DE LICITACION	13
2.3.1 Condiciones previas	13
2.3.2 Tipos de propuestas	14
2.3.3 Llamado a presentar ofertas	14
2.3.4 Documentos principales del proceso	15
2.3.5 Evaluación y adjudicación de proyectos	18
2.4 COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	19
2.4.1 Factores que afectan el cálculo de los costos	19
2.4.2 Clasificación de los costos	22
2.5 LOS PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN	26
2.5.1 Función de los Presupuestos	26
2.5.2 Tipos de presupuestos	26

3. ELABORACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA	29
3.1 ETAPAS EN EL ESTUDIO DE UN PRESUPUESTO	29
3.1.1 Cronograma del proceso licitatorio	31
3.1.2 Análisis del pliego de condiciones	31
3.1.3 Revisión de los ítems de construcción	31
3.1.4 Cotizaciones	33
3.1.5 Verificación de las cantidades de obra	34
3.1.6 Estimación del monto de la propuesta	35
3.1.7 Visita al sitio de la obra	36
3.1.8 Elaboración de alternativas	37
3.1.9 Valoración de costos de mano de obra y equipos	37
3.1.10 Elaboración del Presupuesto	37
3.1.11 Definición de estrategia	38
3.2 ESTUDIO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS	38
3.3 MODALIDADES DE PRESUPUESTO	41
3.3.1 Presupuesto global	41
3.3.2 Presupuesto general por ítems	41
3.3.3 Presupuesto general por recursos	42
3.3.4 Presupuesto unitario por ítems o por recursos	42
4. EVALUACIÓN DE COSTOS	44
4.1 COSTOS DIRECTOS	44
4.1.1 Costo base de la mano de obra	44
4.1.2 Costo base de los materiales	49
4.1.3 Equipos – maquinas y herramientas	51
4.1.3.1 Costos de propiedad	52
4.1.3.2 Costos de Operación	55
4.1.3.3 Tarifas diarias, semanales y mensuales	62
4.1.3.4 Costo por herramienta menor	62
4.1.4 Precios unitarios	63
4.2 COSTOS INDIRECTOS	65
4.2.1 Los gastos generales y la administración (a)	65
4.2.1.1 Aspectos que afectan los gastos generales	66

4.2.1.2 Listado de gastos generales	67
4.2.1.3 Presentación de los gastos generales	69
4.2.1.4 Evaluación de la administración	71
4.2.2 Imprevistos	71
4.2.2.1 Clasificación de los imprevistos	72
4.2.2.2 Ejemplo de valoración de imprevistos	73
4.2.2.3 Evaluación de los imprevistos	74
4.2.3 Utilidad	74
4.2.4 Cargos adicionales	75
5. DEFINICION DE LA ESTRATEGIA	76
5.1 ASPECTOS A CONSIDERAR	76
5.1.1 Modalidades de valoración	76
5.1.2 Historial de procesos licitatorios	79
5.1.3 Tendencia de los proponentes	82
5.2 EJEMPLOS DE APLICACIÓN	82
5.2.1 Fondo Financiero de Proyectos de desarrollo – FONADE	83
5.2.2 Alcaldía de Pasto	92
5.2.3 Empresa Colombiana de Gas – ECOGAS	95
6. CONCLUSIONES	100
7. RECOMENDACIONES	101
8. BIBLIOGRAFIA	102

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Principales obras realizadas años 2002, 2003 y 2004	5
Cuadro 2. Proveedores	6
Cuadro 3. Variables de un proyecto de construcción	8
Cuadro 4. Listado de principales gastos generales	68
Cuadro 5. Relación de imprevistos	73
Cuadro 6. Modalidades de valoración en diferentes entidades	77
Cuadro 7. Evaluación Económica FONADE	83
Cuadro 8. Contratos celebrados con FONADE en el 2004	84
Cuadro 9. Análisis ofertas económicas FONADE - 2005	85
Cuadro 10. Alternativas seleccionadas en los procesos	87
Cuadro 11. Rangos de las ofertas económicas	87
Cuadro 12. Alternativas seleccionadas en los procesos para Precio Global	89
Cuadro 13. Rangos de las ofertas económicas para Precio Global	89
Cuadro 14. Análisis ofertas económicas por precio global FONADE – 2005	90
Cuadro 15. Aplicaciones a procesos recientes	91
Cuadro 16. Evaluación Económica Alcaldía de Pasto	92
Cuadro 17. Análisis ofertas económicas ALCALDÍA DE PASTO – 2005	93
Cuadro 18. Selección de alternativas en procesos Alcaldía de Pasto	94
Cuadro 19. Promedios de las ofertas para cada alternativa	94
Cuadro 20. Promedios de ítems representativos - procesos de ECOGAS	96
Cuadro 21. Evaluación Proceso ECG-VID-023 de ECOGAS	98

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama de VMI Ltda.	4
Figura 2. Estructura tradicional o comercial.	23
Figura 3. Estructuras según el origen	24
Figura 4. Estructura combinada	25
Figura 5. Tipos de presupuesto	27
Figura 6. Planificación de la propuesta	30
Figura 7. Capítulos e ítems de construcción	33
Figura 8. Planos del proyecto	39
Figura 9. Especificación técnica de construcción	40
Figura 10. Formato para análisis de precios unitarios	64
Figura 11. Formato de análisis detallado del AIU	70
Figura 12. Rangos de las ofertas económicas – FONADE	88
Figura 13. Promedio de cada Alternativa – Alcaldía de Pasto	95

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Prestaciones sociales y aportes parafiscales mano de obra	46
Tabla 2. Prestaciones sociales y aportes parafiscales personal administrativo	47
Tabla 3. Remuneración trabajo nocturno y suplementario	48
Tabla 4. Vida económica útil de los equipos de construcción	53
Tabla 5. Factores de consumo para equipos de construcción	56
Tabla 6. Consumos horarios de grasa (lb/hr)	58
Tabla 7. Vida útil de llantas	60

RESUMEN

TITULO:

GUIA PRACTICA PARA LA ELABORACION DE OFERTAS ECONOMICAS EN PROPUESTAS PARA PROCESOS LICITATORIOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION.*

AUTOR:

JULIAN LEONARDO PEDREROS CASTELLANOS**

PALABRAS CLAVES:

Oferta económica, Presupuesto, Contratación, Licitación, Construcción.

CONTENIDO:

El presente libro busca establecer una base teórica que en un futuro pueda servir de soporte a la firma Vesga Moreno Ingenieros Limitada para implementar una metodología que logre optimizar el proceso de elaboración de presupuestos u ofertas económicas en propuestas para licitaciones.

En el texto, se resalta la importancia de abordar ciertas etapas previas de carácter informativo que buscan soportar el proceso de elaboración de un presupuesto. Dentro de estas etapas se destaca el análisis de la información técnica de los proyectos y demás aspectos de tipo social, económico y jurídico que pueden afectar la plena ejecución de las obras; la evaluación y cálculo de los costos directos e indirectos que integran la oferta económica tomando como referencia los precios actualizados en el mercado de los insumos necesarios para la construcción, las condiciones locales del área donde se ejecutarán los trabajos y la planificación que se determine para la obra; y por último, la definición de la estrategia, por medio de la cual se busca ajustar el presupuesto, a un precio apropiado según la forma de evaluación de la entidad con la que se licite.

Al abordar estas etapas se busca alcanzar dos propósitos principales: primero, que las ofertas presentadas se encuentren ajustadas a una estrategia previamente establecida, conforme a análisis estadísticos, buscando mejores resultados en la etapa de valoración de la componente económica en los procesos licitatorios, y segundo, que los presupuestos elaborados garanticen la plena ejecución de los proyectos contratados, tomando en cuenta todos los factores que afectaran el desarrollo normal de los mismos.

* Practica Empresarial

** Facultad de Ciencias Físico – Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Dalton Moreno Girardot

ABSTRACT

TITLE:

PRACTICAL GUIDE FOR THE DRAWING UP OF ECONOMICAL TENDERS IN PROPOSALS FOR ESTIMATE PROCESSES IN THE CONSTRUCTION SECTOR.*

AUTHOR:

JULIAN LEONARDO PEDREROS CASTELLANOS**

KEY WORDS:

Economic tender, Contracting, Estimate, Construction.

CONTENT:

This book looks to establish theoretical basis that further can be used as a support by the Vesga Moreno Ingenieros Limitada firm for implementing a methodology that manages to optimize the process of drawing up estimates or economic tenders in proposals for estimates.

In the text, it is stressed the importance of tackling some prior informative stages that looks to support the process of drawing up an estimate. Within these stages, it is pointed out the analysis of the projects technical information and other social, economic and legal aspects that could affect the full carrying out of the work; the evaluation and calculation of direct and indirect costs that make up the economic tender, taking as a reference point the updated costs in the construction material market, the local conditions of the area where the work will be carried out and the planning determined for the work; and finally, the definition of the strategy that looks to adjust the estimate in line with an appropriate price according to the way the company to work with assesses.

Tackling these stages looks to achieve two main purposes: first, that the presented tenders are adjusted to a strategy previously established, in accordance with an statistical analysis, looking for better results in the assessment stage of the estimate process economic component, and second, that the estimates elaborated assures the full carrying out of the contracted projects, taking into a account all the factors that will affect the normal development of those.

* Business Practice

** Physical – Mechanical Sciences Faculty, Civil Engineering School, Dalton Moreno Girardot

INTRODUCCIÓN

A medida que se va adquiriendo experiencia en la elaboración de propuestas para licitaciones, se ve la necesidad de definir una metodología que logre optimizar cada uno de los procesos requeridos para dicha elaboración. Esta optimización implica, dar un manejo propio y adecuado a la información suministrada en los términos de referencia para cada una de las componentes -jurídica, técnica, financiera y económica- que conforman las ofertas y lo más importante, el definir un tiempo apropiado de estudio, análisis y posterior realización de cada una de estas componentes.

Ante esta necesidad, la firma VESGA MORENO INGENIEROS LIMITADA por medio de prácticas empresariales ha desarrollado manuales para la realización de propuestas basadas en la aplicación de la Norma ISO 9001:2000 buscando el mejoramiento progresivo de esta actividad. Sin embargo, aún no existe una metodología clara y adecuada en la valoración de la componente económica dentro de las ofertas, lo que ha llevado a calcular presupuestos que a la hora de su evaluación se hayan muy alejados de los que resultan favorecidos en los procesos. Generalmente, la elaboración de estos presupuestos se ha basado en la experiencia obtenida de los procesos pasados, sin mirar el cambio en las tendencias tanto en los proponentes que se presentan en las licitaciones, las formas de evaluación consignada en los pliegos de condiciones, de los factores externos que afectan el cálculo de los precios, entre otros.

En el presente documento, se presenta una metodología sencilla que busca optimizar el proceso de elaboración de presupuestos, siendo una guía para la firma en la elaboración de propuestas económicas dentro de las licitaciones y un manual de aprendizaje para los estudiantes que deseen profundizar sus conocimientos en este campo.

1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 GENERALIDADES

Razón social: VESGA MORENO INGENIEROS LTDA, siglas V.M.I. Ltda*.

Nit: 800.215.694-7.

Descripción de la actividad por especialidad: firma dedicada a la construcción de obras de ingeniería civil y arquitectura mediante la participación en concursos públicos o licitaciones con entidades del sector oficial, privado, o mixto.

Capacidad de contratación: la capacidad máxima de contratación oficial de la empresa –según Registro Único de Proponentes- corresponde a 48,554.69 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), es decir \$18,523,614,235.00 para la actividad como constructor, y a 7,650 SMMLV (\$2,918,475,000.00) para la labor de consultoría.

1.2 LOCALIZACIÓN

La compañía cuenta con dos sedes administrativas:

- Bucaramanga: calle 40A No. 25-49
- Bogotá: calle 23F No. 80B-59 Modelia.

1.3 DEFINICIÓN BÁSICA DE LA ORGANIZACIÓN

La firma dispone de un soporte escrito** de la definición de una misión y visión, las cuales se exponen a continuación.

* Escritura pública número 5535 de la Notaría Cuarta del Círculo de Bucaramanga.

1.3.1 Misión.

“La misión de V.M.I. Ltda. es la aplicación técnico-administrativa de la Ingeniería en las áreas de construcción y consultoría para obras civiles, arquitectónicas, eléctricas y de comunicaciones dentro de un sistema que permita la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes permitiendo el crecimiento sostenido de la empresa y orientando su trabajo hacia la protección del medio ambiente y el mejoramiento del nivel de vida de la sociedad involucrada directa e indirectamente con el desarrollo de las actividades de la empresa”.

1.3.2 Visión.

“Abarcar mercados internacionales y mantener los mercados internos consolidando una fortaleza financiera y técnica que permita crecimiento sostenido de la empresa y aplicación de metodologías internas para el exterior y viceversa”.

1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Actualmente, la empresa cuenta con 20 empleados directos, distribuidos en dos áreas funcionales, así: 13 personas en el área administrativa y 7 personas en el área técnica*. Asimismo, se dispone de personal operativo en obra, el cual es temporal y varía en cantidad de acuerdo con los requerimientos de los contratos para cada proyecto de construcción.

A continuación se describe a grandes rasgos las áreas de la compañía.

Área administrativa. Es responsable del manejo general administrativo y contable de V.M.I. Cuenta con las secciones de Compras y Contabilidad, además de una secretaria general y un mensajero.

** Plan exportador 2003, V.M.I. Ltda.

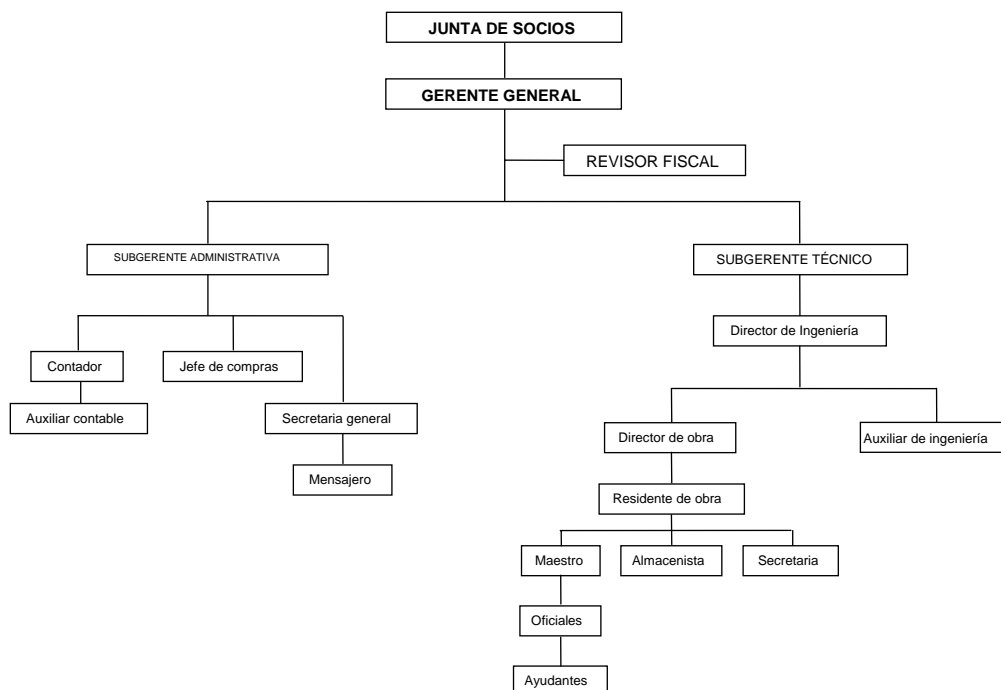
* Datos a abril de 2005.

- **Compras.** Se encarga de atender las necesidades de materiales, insumos, herramientas y equipos, así como de la selección y negociación con proveedores tanto nacionales como internacionales.
- **Contabilidad.** Es la sección encargada de todos los aspectos relacionados con el registro y control de las operaciones financieras de la empresa, así como de las labores de tesorería.

Área técnica o de ingeniería. Depende directamente de la Gerencia y cuenta con dos directores de proyectos (uno en la ciudad de Bucaramanga y otro en Bogotá), un auxiliar (en Bucaramanga), un ingeniero y una secretaria (en Bogotá). Todos ellos se encargan de la búsqueda, preparación y ejecución de las licitaciones, así como de la asesoría técnica a los clientes.

Finalmente, la figura 1 muestra la estructura organizacional y sus relaciones de autoridad. Cabe anotar que el Gerente y la Subgerente son a su vez, socios y fundadores de V.M.I. Ltda.

Figura 1. Organigrama de VMI Ltda.



1.5 SERVICIOS

Gracias a la experiencia que ha adquirido desde sus inicios, la compañía ofrece el servicio de construcción a cualquier entidad pública, privada, o mixta; en las ramas de obras civiles, eléctricas y de telefonía.

Igualmente, con el propósito de satisfacer más necesidades de los clientes, la empresa brinda también los servicios de consultoría en diseño e interventoría de obras civiles.

En el cuadro 1 se puede apreciar las principales obras realizadas por V.M.I. Ltda. en los últimos tres años (2002, 2003 y 2004), así como las firmas contratantes de las mismas.

Cuadro 1. Principales obras realizadas años 2002, 2003 y 2004

Obra	Firma contratante	Periodo de ejecución		Valor final del contrato
		Inicio	Fin	
Parque lineal Albina (Bogotá)	FONADE	Oct-01	Ago-02	2.195.115.899
Estación de servicio TERPEL La Iberia (Bogotá)	TERPEL de la sabana	Mar-02	May-02	172.693.272
Alojamientos para sub-oficiales en el fuerte militar de Tolomaida	FONADE	Abr-02	Ago-02	1.255.605.029
Diseño y construcción de infraestructura social en el municipio de Arenal (Bolívar)	Dpto. administrativo de la presidencia de la República – Fondo de inversión para la paz	Jul-02	Oct-02	291.951.869
Diseño, construcción y operación de sistemas de acueducto y alcantarillado	Municipio de Ponedera (Atlántico)	Ago-02	Ago-12	3.190.000.000
Estación de servicio TERPEL-ÉXITO de Las Américas (Bogotá)	TERPEL	Ago-02	Oct-02	61.175.593
Estación de servicio TERPEL-ÉXITO calle 80 (Bogotá)	TERPEL	Ago-02	Oct-02	61.219.110
Construcción e implementación de los "CIEPS" Cundinamarca	FONADE	May-03	Oct-03	406.183.600
Vía en pavimento flexible, andenes, sardineles, escaleras y canaletas en concreto	INVISBU	Sep-03	Dic-03	575.842.765
Depósito de armamento "FUDRA" en la base militar de Tolomaida	FONADE	Sep-03	Feb-04	298.942.666
Estabilización y mantenimiento de sistemas de drenaje en el área metropolitana de Bucaramanga	C.D.M.B	Oct-03	Abr-04	1.050.351.184
Cimentación de nuevo tren de envase de la cervecera BAVARIA de Bucaramanga	Constructora Parque Central	Ene-04	Feb-04	31.261.524

Parque zonal San Cayetano ubicado en la localidad de Usme	Instituto Distrital de Recreación y Deporte (I.D.R.D)	Mar-04	Sep-04	1.349.308.731
Proyecto vía Tame – Arauca (en consorcio)	FONADE	Jun-04	Ene-05	636.371.690
Readecuación del local de la Energiteca y Centro de distribución Bucaramanga	COEXITO S.A.	Jul-04	Oct-04	22.362.008
Hogar múltiple ICBF en Yopal (Casanare)	FONADE	Jul-04	Ene-05	367.187.000
Jardín social Palermo sur (en consorcio)	FONADE	Ago-04	Mar-05	838.134.000
Hogar múltiple en El Paujil (Caquetá)	FONADE	Ago-04	Abr-05	375.333.400
Parque de Sumapaz	FONADE	Oct-04	Ene-05	222.092.920
Rehabilitación de vías y construcción de sistemas de recolección de aguas lluvias y alcantarillado de la Avenida 20 de julio en San Andrés isla. Paseo peatonal Spratt Bight Patway y avenida Colón (tercer tramo)	FONADE	Oct-04	Feb-05	934.625.000
Estación de policía La Vega (Cundinamarca)	FORPO	Nov-04	En curso	397.179.052
Vía de acceso y canaletas subestación Termo-Barranca (en consorcio)	ESSA	Dic-04	Mar-05	475.695.998
Rehabilitación, mejoramiento y pavimentación vía Tame (en consorcio)	FONADE	Dic-04	Abr-05	769.390.637
Valor total adjudicado				15.978.022.947

1.6 PROVEEDORES

Dada la variedad de materiales e insumos que se requieren durante el proceso constructivo, la empresa recurre a diversos proveedores, los cuales se seleccionan generalmente de acuerdo al conocimiento histórico que se tiene de los mismos.

A continuación, en el cuadro 2 se presentan los proveedores más representativos para la organización.

Cuadro 2. Proveedores

Productos	Proveedores	
Accesorios y acabados	ALDIA	Varios
Cemento	Agrecon	Cementos 1A
	ALDIA	Cemex

Eléctricos	Redes eléctricas	Electro industrial
	Electroredes	Imagen Eléctrica
Equipos especiales	ACEMUEBLES	Maquicentro
	IG – IHM	
Hierro liso y corrugado	ALDIA	Distribuciones Colombia
Ladrillos y tejas de barro	Ladrillera superior	Ladrillos y tubos
	Ladrillos FEV	
Lámina y perfilaría	ALDIA	Distribuciones Colombia
	Agofer	Hidelpa
Madera	Santandereana de maderas	
Mallas electrosoldadas	Mallasan	ALDIA
Pintura	ALDIA	
Pisos y enchapes	ALDIA	Hipercentro cerámico
	Cerámica Italia	
P.V.C.	ALDIA	Gerfoi
	Distribuciones Colombia	Pavco
Tejas Eternit	ALDIA	Todo en tejas
	Distribuciones Colombia	

2. MARCO TEORICO

2.1 LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Un proyecto de construcción tienen como propósito satisfacer una necesidad, resolver un problema o aprovechar una oportunidad de inversión, resolviendo diferentes limitantes (costo, tiempo y calidad) que varían de un proyecto a otro. Estos se desarrollan en diferentes etapas en donde generalmente existe un análisis a estas necesidades, se identifican y conceptúan sus soluciones, se da lugar al estudio y posterior evaluación de su factibilidad (técnica, económica, ambiental), la cual si es favorables dará pie a la búsqueda de los recursos para su financiación y posterior ejecución de las etapas de diseño (estudio de terreno, diseño de arquitectura, proyectos de especialidades, redacción de documentos de licitación), licitación (invitación a empresas constructoras con capacidad para ejecutar la obra), construcción y puesta en marcha.

2.1.1 Variables de un proyecto

En el siguiente cuadro se enumeran las variables que caracterizan un proyecto de construcción y que a su vez determinan, entre otros aspectos, la forma más apropiada en que éste debe ejecutarse

Cuadro 3. Variables de un proyecto de construcción

Variable	Definición	Documento que fundamenta
Costo	Valor económico que deberá egresar el mandante para la ejecución de su proyecto.	Presupuesto de Construcción
Plazo	Tiempo transcurrido entre el inicio (normalmente asociado a actas de entrega de terreno o firma de contrato) y el término (recepción de obras conforme) del proceso de construcción del proyecto.	Programa de trabajo o cronograma de ejecución de la obra.
Calidad	Cumplimiento de los requerimientos especificados por los encargados del diseño, los que serán (al menos) los mínimos contemplados en las reglamentaciones.	Especificaciones técnicas del proyecto

Estas tres variables son interdependientes, y la labor del director de obras será lograr cumplir con las tres dentro de lo comprometido. Aunque se piense que la calidad de los trabajos se contrapone con la productividad (plazo), esto es falso, ya que la aplicación de principios de gestión en un proyecto no sólo mejora su calidad, sino que además logran aumentos de productividad por reducción de trabajo y reducción de pérdida de materiales. Una cuarta variable involucrada puede ser la **seguridad**, que es un requisito indispensable en el proceso de ejecución y no depende de ninguna de las otras tres. Es imposible lograr calidad en un proceso sin seguridad garantizada.

2.1.2 Factibilidad de un proyecto

Antes de materializar un proyecto, se debe efectuar un análisis de su factibilidad. Un proyecto, en general, no es factible si al planificarlo, existe la probabilidad de sobrepasar los límites de plazo y recursos para cumplir con la calidad especificada. Un proyecto NO se considera técnicamente factible si no se cuenta con los equipos, mano de obra y/o materiales que garanticen cumplir con los requerimientos. El estudio de factibilidad es el fundamento sobre el cual se decide implementar o no el proyecto. Su materialización vendrá en varias etapas (estudio y desarrollo de la ingeniería definitiva, construcción y puesta en marcha de la obra).

La incertidumbre sobre el costo final dependerá de la acuciosidad en el desarrollo de estas etapas. En general, la incertidumbre sobre el costo final de la obra será más significativa en las primeras etapas de desarrollo del proyecto.

2.1.3 Relación Propietario- Contratista

Las obras de construcción pueden ser realizadas directamente por el mandante o por medio de contratistas. Generalmente se da esta última, debido a las siguientes ventajas:

- El hecho de hacer la obra le implica al propietario usar recursos propios; al utilizar contratistas se usan recursos externos, regulados por contratos de construcción.
- Normalmente el mandante no cuenta con mano de obra dedicada y especializada para construcción, ni con conocimientos y experiencia necesarios para materializar el proyecto. El contratista, en cambio se crea para tal efecto, posee personal especializado y su producto es la realización de obras específicas.
- Al contratar directamente al personal para construir, el mandante o propietario se ve obligado a incorporarlo dentro de las normas laborales corrientes, y de despedirlo al final de la obra (con sus efectos económicos y sociales). Los contratistas se organizan distribuyendo su personal en las diferentes obras y proyectos, pudiendo mantenerlo ocupado regularmente
- Las empresas de construcción utilizan mejor sus recursos físicos, amortizando la inversión en un uso compartido por los diferentes proyectos. Además, los contratistas tienen ventajas comparativas como clientes en la compra de sus materiales.

Una vez que el mandante delega la materialización del proyecto a los contratistas, se establecen diversos tipos de relaciones contractuales entre ellos y los demás participantes del proyecto fundamentadas principalmente en la forma de pago. A continuación se detallan estos tipos de relaciones y las generalidades del proceso contractual entre propietarios y contratistas.

2.2 TIPOS DE CONTRATOS

Un contrato es un convenio que crea obligaciones. Sus secciones esenciales tratan de los interesados competentes, objeto del contrato, consideraciones legales, acuerdo y obligaciones mutuas. Un contrato de construcción es un compromiso que se suscribe para construir un proyecto definido de acuerdo con los planos y especificaciones, por una cantidad dada, terminarlo y dejarlo disponible para su uso y ocupación dentro de cierto tiempo.

Aunque los contratos son expresos o implícitos, verbales o escritos, los acuerdos entre propietarios y contratistas se reducen de manera casi universal a contratos escritos. En estos se incluyen por referencia los planos totales, las especificaciones y otros instrumentos utilizados en el concurso, incluso la propuesta del contratista.

Según la modalidad de pago y grado de riesgo, los contratos se clasifican:

- **Contrato a suma alzada o "precio global"**: Aquél en que se conviene que el contratista hará la totalidad de la obra por una suma fija de dinero (generalmente propuesta por él, luego de estudiar el proyecto y ser aceptada por el mandante) que le pagará el dueño. El máximo riesgo recae en el contratista, ya que el dueño conoce desde el comienzo el costo total de la obra (a menos que se realicen obras extraordinarias o modificaciones de proyecto).

Se emplea cuando es posible establecer con exactitud, sobre los planos, los volúmenes de la obra y el tipo de trabajo por realizar. Con esto el concursante hará una estimación precisa que sirva de base a un presupuesto. En esta clase de contrato, es imperativo que los planos y las especificaciones sean claros y muestren con detalle todas las características y requisitos de la obra. Se paga al contratista sobre la base de un presupuesto de suma global, que cubra todas las labores y servicios detallados en los planos y las especificaciones. Si los planos y las especificaciones son indefinidos, el contratista se ve forzado a incrementar su propuesta para cubrir las peores condiciones anticipadas o para especular sobre las incertidumbres.

- **Contrato a serie de precios unitarios**: Aquél en el cual se establece que el pago por el trabajo contratado es la cifra que resulta de sumar las cantidades de trabajo efectivamente realizadas multiplicadas por el precio unitario cotizado por el contratista. Contempla un riesgo compartido entre mandante y contratista.

A cada elemento unitario se le conoce como concepto de obra o Ítem; el número de unidades de cada ítem se llama cantidad de obra. Este valor se alista en el presupuesto y se requiere que los concursantes presenten un precio

unitario por cada concepto. Un ejemplo de esto es la cantidad de metros cúbicos de concreto que se proponen a determinado precio unitario por metro cúbico.

Se obtiene el presupuesto total sumando los importes de todos los conceptos del presupuesto, importes a los que se llega multiplicando la cantidad de obra por concepto por el precio unitario correspondiente. El presupuesto total es la base de comparación de todas las proposiciones recibidas y sirve para establecer la oferta que más se ajuste a la forma de evaluación y disposiciones de la entidad contratante, misma que será hecha por el concursante a quien se va a adjudicar el contrato.

Los pagos al contratista se hacen por la cantidad de unidades de cada partida de trabajo realizada en la obra.

- **Contrato por administración delegada:** El dueño delega la administración de la obra al contratista, pagándole la totalidad de los gastos en que incurra durante la construcción de la obra. Por sus servicios, el contratista recibe una cantidad de dinero ("honorario"). El riesgo tomado por el contratista es mínimo. No es aconsejable otorgar este contrato en propuestas competitivas; es recomendable sólo en soluciones de emergencia; es aceptable cuando se tiene completo el proyecto y se debe cumplir plazos determinados (cortos); y requiere que exista confianza absoluta del dueño respecto del contratista, y un control estricto.

- **Diseño / construcción o Llave en Mano:** Bajo este método, se selecciona una firma para diseñar y construir un proyecto y luego entregárselo al dueño del mismo al completar la construcción (literalmente, "llave en mano") por un costo fijo o por un costo más una cantidad, con un monto máximo. Las ventajas de diseño/ construcción incluyen tiempo ahorrado en la secuencia del proceso en las etapas de diseño - licitación – construcción y las reducciones en las acciones legales buscando poner la responsabilidad por omisión de diseño o fallas de construcción en todas las personas (porque uno solo es responsable

por todos los aspectos del desarrollo). Una desventaja es que junta la función independiente del arquitecto o ingeniero, como diseñador de proyecto con la función del contratista, de manera que el diseñador del proyecto ya no es un evaluador desinteresado del trabajo del contratista.

2.3 EL PROCESO DE LICITACION

2.3.1 Condiciones previas

El primer paso de este proceso lo constituye el momento en que el mandante decide llamar a la licitación. En ese momento el propietario debe tener claro:

- Lo que se desea construir (cantidad, calidad, plazo).
- Lo que le va a costar (su nivel de inversión esperado).
- Cómo lo financiará.
- Condiciones adicionales requeridas (ambientales, reglamentos, etc., si los hay).

Estas cuatro condiciones básicas implican una serie de etapas previas, que no siempre son cumplidas con seriedad por los mandantes y que afectan las obras que recibirán. Algunas son:

- En la etapa de proyecto, el mandante debe poner en conocimiento del proyectista el costo aproximado que debe tener la obra, para evitar sorpresas recíprocas.
- Informar al proyectista respecto del tipo de contrato con el que se realizará la obra.
- Incluir en el diseño de la obra, el método constructivo a utilizar.
- Elaborar las bases administrativas por las que se regirá el contrato.
- Encargar a un profesional especializado el estudio de un presupuesto oficial de la obra, que permita al contratante conocer el nivel de inversión que le

significará su proyecto, y además, le pueda servir para comparar las diversas ofertas en la etapa de adjudicación.

- Establecer el sistema de pago que se implantará y la fuente de financiamiento de la obra, para dar al contratista el máximo de seguridad respecto de los pagos, y evitar que el monto de la oferta se vea incrementado por la consideración de que se trata de un negocio riesgoso.
- Elaborar el proyecto a cabalidad y, en lo posible, concretar una o más reuniones con todos los proyectistas participantes (arquitecto, ingeniero estructural, instaladores, diseñadores, etc.).

2.3.2 Tipos de propuestas

Una vez que el mandante decide llamar a propuesta, ésta puede ser:

Propuesta pública: en la que puede participar cualquier contratista que cumpla con los requisitos exigidos.

Propuesta privada: en la que participan sólo aquellos contratistas que han sido invitados por el interesado.

A veces los mandantes están obligados por ley a llamar a propuestas públicas (ej. organismos del Estado). El mandante tiene la posibilidad de tener inscritas a las empresas autorizadas para realizar trabajos con ellos, en un registro de contratistas.

2.3.3 Llamado a presentar ofertas

Dependiendo de si el proyecto es una tarea pública o privada, la licitación o el proceso de propuestas calificadas puede ser simple o complejo. Un anuncio en un periódico de la localidad o un medio de amplia circulación, acerca de las condiciones de la licitación es con frecuencia un requisito para proyectos públicos. La información de la licitación puede incluir típicamente una identificación del proyecto y el objeto a cumplir, la hora y el lugar de la apertura y entrega de las ofertas, el lugar para comprar y examinar los documentos de la licitación, seguridad

de la licitación, referencias (si son requeridas), cualquier requerimiento de precalificación, el derecho del dueño de rechazar las propuestas y la identificación de cualquier ley o regulación que gobierne las licitaciones.

Los documentos que normalmente se ponen a disposición de los proponentes son:

- Términos de referencia
- Bases generales
- Propuesta o formularios de propuesta
- Bases especiales
- Especificaciones técnicas
- Planos del proyecto
- Documentos de referencia
- Addendas

Adicionalmente, se pone a disposición de los proponentes una serie de antecedentes técnicos sobre el terreno o sus accesos (sondeos y estudios geológicos, caminos, etc.). Son los llamados documentos de referencia, y, por lo general, no forman parte de los documentos de la propuesta, sino que se entregan a los proponentes para que éstos saquen sus propias conclusiones, sin responsabilidad ni compromiso alguno con el dueño.

2.3.4 Documentos principales del proceso

Términos de referencia: Documento destinado a reglamentar las formas y plazos de los que dispone el proponente para presentar su oferta. Sus objetivos son que todos los proponentes entreguen una información comparable y reciban un tratamiento uniforme. La información que se entrega a los proponentes comprende, entre otros:

- Individualización del mandante y su representante legal durante el proceso.
- Participación en la licitación: se indicará las condiciones que debe cumplir el proponente para participar;

- Forma de presentar la propuesta: formatos a diligenciar, certificados y documentos de carácter jurídico, financiero y técnico, número de sobres (normalmente uno con la oferta técnica y otro con la oferta económica).
- Apertura de las propuestas: día, hora y lugar de apertura de las propuestas. Se indicarán las condiciones y solemnidad del acto de apertura.
- Rechazo de la propuesta: causales de posible rechazo de una propuesta, estableciendo el derecho del dueño a escoger la oferta más conveniente a sus intereses, aunque no sea la de menor precio.
- Método de asignación.
- Condiciones especiales puestas por el contratante.
- Vigencia de las propuestas: una vez recibidas las propuestas, el dueño tiene un cierto tiempo para tomar su decisión, por lo que debe exigirse que las propuestas sean aceptables dentro de un margen aceptable de tiempo.
- Pólizas de Seriedad o garantías de las ofertas: monto y condiciones que debe cumplir la garantía de seriedad de la propuesta, y las otras garantías que debe presentar el contratista, estableciendo las causales para hacerlas efectivas.
- Estudio de la propuesta: aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta en el estudio de la propuesta.
- Serie de preguntas y respuestas: en general, es conveniente que los proponentes realicen sus consultas por escrito y dentro de un plazo establecido, y que el mandante las analice y responda por escrito a todos los proponentes, hayan o no realizado alguna pregunta.

Bases generales: Contienen todas las cláusulas de carácter diferente a las incluidas en las especificaciones técnicas y planos del contrato. Las cláusulas principales (más representativas) incluidas en las bases generales se refieren a:

- Alcance de los trabajos a efectuar.
- Modelo de contrato a suscribir.
- Normas jurídicas a acatar durante la construcción.
- Definición de términos utilizados en los documentos del contrato.
- Garantías a exigir.
- Plazo total de la obra (y plazos parciales, si existen).

- Sistema de inspección que se implantará y sus atribuciones.
- Mecanismos de comunicación oficial entre contratista y mandante.
- Bases de medición y de pago que regirán (mecanismos de retenciones, estados de pago, etc).
- Sistema de recepción de las obras.
- Multas, sanciones o premios aplicables (por atraso o mala ejecución), de acuerdo a las diversas circunstancias.
- Sistema de pago de derechos, permisos, impuestos y otros.

Propuesta Económica: La propuesta normalmente se presentará en un formulario especial, que viene casi totalmente lleno por el mandante, dejando al contratista las columnas de precio unitario (PU) y precio total (PT):

El formulario pretende asegurarse que la totalidad de las propuestas se presentarán siguiendo una misma base. Así se evitan incertidumbres, se sabrá a qué se compromete cada proponente y será fácil hacer comparaciones.

Debe establecerse que la propuesta sólo podrá presentarse en los formularios entregados, y que se deben llenar estrictamente de acuerdo a lo señalado en los términos de referencia.

Especificaciones Técnicas: Instrucciones escritas destinadas a suplementar los planos del contrato para formular los requerimientos técnicos de la obra. Es una condición que la combinación de ambos documentos definan completamente las características físicas, técnicas y operativas de la obra. En general, deben ser redactadas de forma de reducir la posibilidad de dobles interpretaciones.

Planos del proyecto: Son la representación en forma gráfica y a escala de las diferentes imágenes visuales de una obra. A los planos se les agrega una indicación de los materiales que deben ser usados para la construcción incluyendo nombre, tipo, calidad, origen. Forman parte de los planos generales los siguientes

- Planos de localización general

- Planos de plantas
- Planos de fachadas
- Planos de corte

Documentos de soporte: Informes, planos, estudios y datos que deberán realizarse antes del llamado a propuesta, para conocer las características del terreno y sus alrededores, la influencia que tienen los fenómenos atmosféricos externos y otros.

Addendas: Cambios en los términos de referencia que deben ser avisados a los proponentes.

2.3.5 Evaluación y adjudicación de proyectos

Durante la etapa de evaluación se busca escoger aquella propuesta que conforme al cumplimiento de todos los requerimientos de la entidad contratante, presente la mejor oferta para el desarrollo del proyecto objeto del proceso en cuestión. A esta selección, le sigue el acto de adjudicación hecha al contratista cuya propuesta fue la escogida, y con el cual, posteriormente, se firmará del contrato. Las etapas a destacar durante toda este proceso son las siguientes:

Recepción de ofertas: Entrega por parte de los proponentes de sus propuestas (técnicas y económicas). Se levanta un acta de apertura de la propuesta, en la que se registran datos como monto y plazo de cada proponente.

Estudio de las ofertas: Proceso de evaluación y comparación entre ofertas, para determinar la alternativa más conveniente técnica y económicamente.

Comunicación oficial: Corresponde a la publicación en la que se da a conocer a todos los proponentes el nombre de la empresa adjudicataria (documento oficial).

Plazo para la firma del contrato: Se concede a la empresa adjudicataria cierto periodo de tiempo para la firma del contrato (de acuerdo a las bases) y presentación de documentación requerida para la legalización del mismo.

Firma del contrato de construcción: Se firma y legaliza el contrato con la empresa seleccionada y se devuelven las pólizas de garantía al resto de los proponentes (para cubrirse de la eventualidad de renuncia del seleccionado) después de firmar el contrato.

2.4 COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Cuando se piensa en la ejecución de un proyecto el primer interrogante asociado a él es acerca del costo final del mismo; y para ello es necesario, determinar los costos requeridos para concebir y construir dicho proyecto; estos costos corresponden a la inversión de dinero en las etapas de:

Planteamiento del Proyecto:

- Estudios preliminares
- Diseño de los subproyectos
- Estudios complementarios

Construcción del proyecto:

- Ejecución de las actividades constructivas
- Administración y control del proceso constructivo

2.4.1 Factores que afectan el cálculo de los costos

El costo de un recurso, sea un bien o un servicio, es el valor en dinero que debe invertirse para obtenerlo, y por tanto, debe ser identificado, evaluado y clasificado durante la etapa de concepción o planeamiento del proyecto, y controlado durante el proceso de construcción.

La evaluación de costos de un proyecto de obra civil considera el estudio de factores de diversa índole, entre los que se destacan:

Los planos y las especificaciones: que se refiere al estudio de la información necesaria para determinar la magnitud, la calidad y el proceso de construcción de la edificación. Es en síntesis, un estudio que analiza el aspecto físico del proyecto.

El entorno: consiste en la evaluación y el análisis de las condiciones físicas, legales, comerciales y técnicas que rodean al sitio de la obra y su construcción.

La organización de la obra: quien elabora un presupuesto lo hace basado en una organización de obra que supone como ideal, y de allí, se desprenden sus estimaciones y estudio de la información necesaria para la evaluación de los costos.

Las experiencias de calidad por parte del propietario, la magnitud de los proyectos, la situación económica de la industria de la construcción y del país en general, entre otros factores, obligan a considerar la organización de la obra como un aspecto trascendental para alcanzar la mayor eficiencia posible a través de la disminución de costos, tiempo y de movimientos innecesarios.

Algunos aspectos referentes a la organización de la obra que inciden en su costo final son: los sistemas de transporte de materiales, disposición adecuada de los mismos, características y métodos para obtener la producción y eficiencia estipulada para los equipos y maquinaria, el empleo y la localización de los equipos de transporte vertical, y la conformación cuantitativa y cualitativa de las cuadrillas de personal.

La industria de la construcción: Algunas características de la industria de la construcción la diferencian de las otras industrias, y estas a su vez inciden en el costo de un proyecto, tales como: alta dependencia de otras industrias manufactureras que le sirven como proveedoras, fuerte influencia de la economía nacional en su ciclo productivo, productos finales inertes e inamovibles, centros de

explotación dispersos y desplazables, y reclutamiento de mano de obra temporal e itinerante.

A continuación y con la finalidad de dar una imagen amplia de los costos que pueden presentarse en el planeamiento y ejecución de una edificación se presenta el siguiente listado:

- **Terreno:** Para calcular el costo real del terreno, además del costo de adquisición, deben considerarse los intereses de capital o el lucro cesante, el valor de los estudios de propiedad y titulación y los impuestos.
- **Gastos de preinversión:** Se refieren al pago del levantamiento topográfico del lote, a los estudios de factibilidad técnica y financiera y al estudio de impacto ambiental.
- **Asesorías, estudios y diseños:** Son los gastos necesarios para los diseños del proyecto arquitectónico, proyecto estructural, proyecto de instalaciones hidráulicas y sanitarias, proyecto de instalaciones eléctricas y afines, y el proyecto de las instalaciones a gas; por la elaboración del presupuesto la programación de obra y del reglamento de propiedad horizontal; y por los gastos generados por los honorarios de expertos consultores o asesores o de la interventoría del proyecto.
- **Gastos de construcción:** Son los que representan el pago de la mano de obra que ejecuta los procesos constructivos y el pago de los equipos, herramientas y materiales necesarios para construir la edificación.
- **Impuestos de construcción:** Son los gastos por concepto de permiso de ocupación de vías, licencia de construcción, aprobación del proyecto por parte de la autoridad competente, entre otros.

- **Derechos de instalación de servicios públicos:** Están relacionados con los pagos por concepto de instalación de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono y gas.
- **Seguros y garantías:** Corresponde al valor de las pólizas de responsabilidad civil, estabilidad de la obra, seriedad de la propuesta, buen manejo del anticipo, cumplimiento del contrato y pago de prestaciones sociales.
- **Gastos comerciales:** Son los pagos necesarios para la promoción y propaganda del proyecto, gastos de escrituración y pago de intereses financieros.

La construcción del proyecto puede presupuestarse totalmente a través de la evaluación de los gastos de construcción y de los gastos generales, pero el desarrollo mismo de la actividad edificadora y la competencia en el mercado, han hecho que el constructor aborde la evaluación del proyecto como un servicio integral, ofreciendo servicios que van desde la gestión del proyecto hasta su construcción.

El presente libro tendrá un enfoque hacia el análisis de los costos relacionados con la construcción propiamente dicha y se establecerán algunos parámetros para el análisis del resto de costos asociados con el valor total del proyecto.

2.4.2 Clasificación de los costos

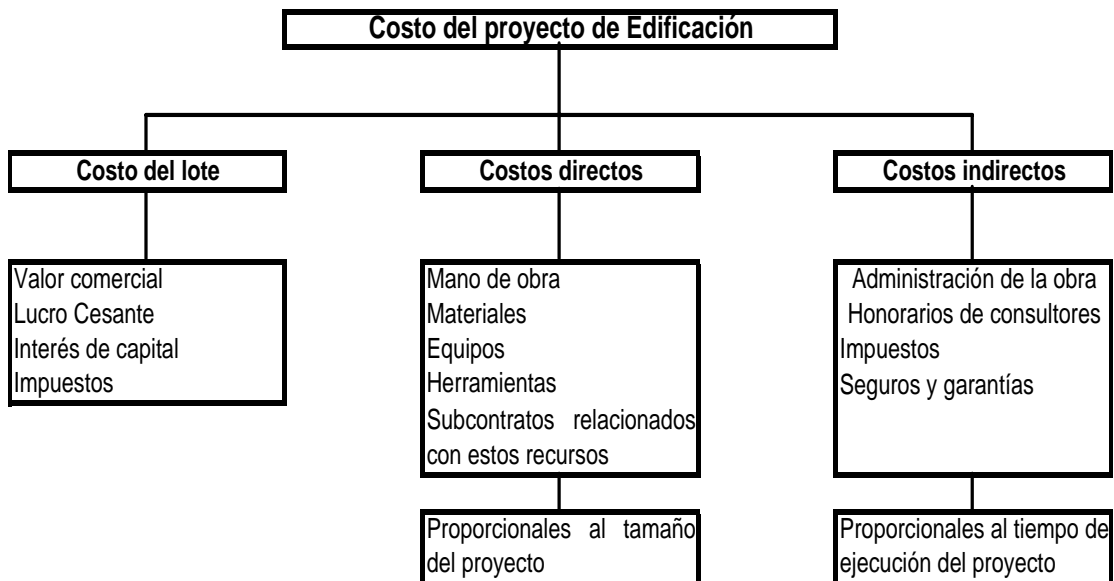
La clasificación de los costos de un proyecto de construcción debe hacerse atendiendo en primer lugar, la coordinación total entre la forma en que se ejecutará la obra en su parte administrativa y técnica y la forma como se elaborará el presupuesto; y en segundo lugar, un enfoque que permita la adecuada identificación del costo y la deducción de los datos requeridos para su evaluación y control.

Existen varias estructuras que permiten la identificación y clasificación de los costos:

Estructura tradicional o comercial: Esta estructura orienta la clasificación de los costos según la influencia que cada uno de ellos tenga en el presupuesto final. Especifica tres tipos de costos:

- **Costos Directos:** Los gastos directos son todos aquellos que pueden ser directamente atribuibles a la ejecución del proyecto tales como: materiales, mano de obra calificada y no calificada, herramienta, equipo y maquinaria.
- **Costos indirectos:** Los gastos indirectos son los que no pueden ser directamente atribuibles a la ejecución del proyecto. Básicamente son los gastos ocasionados por el funcionamiento de la compañía. Entre estos se encuentran los gastos administrativos, la dirección técnica de campo, gastos de papelería, mobiliario y otros. Son proporcionales al tiempo de ejecución del proyecto
- **Lote:** Su valor comercial depende de varios factores entre ellos: localización, topografía, estrato, tipo de uso y desarrollo urbanístico del sector.

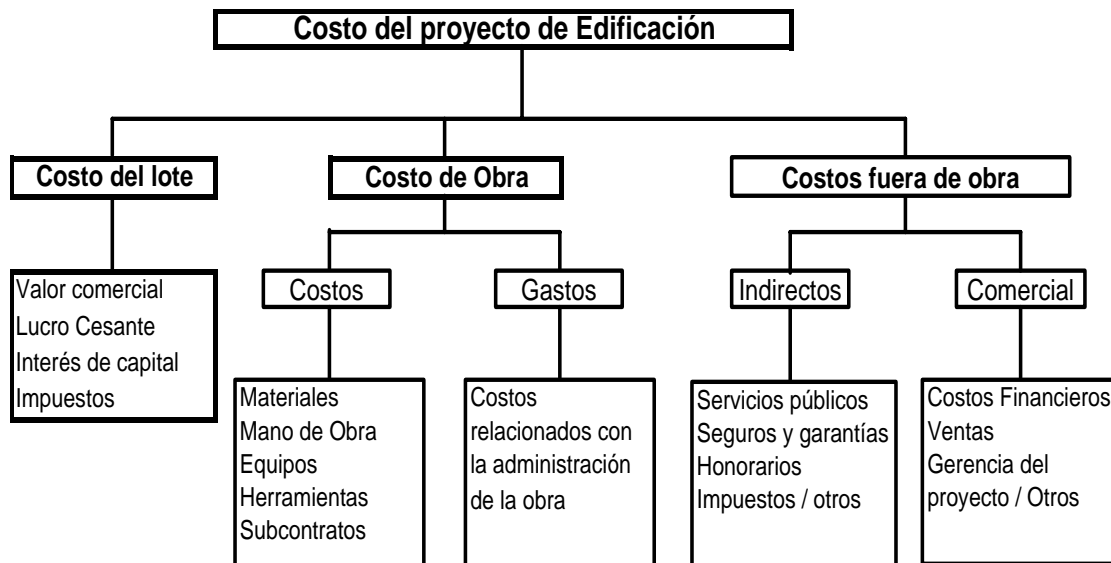
Figura 2. Estructura tradicional o comercial



Estructura según el origen: El enfoque de esta estructura, como su nombre lo indica, permite clasificar los costos según el origen y la forma de cálculo. Se puede identificar dos grupos de costos cada uno con una subdivisión, además del costo del lote ya descrito en la anterior estructura.

- **Costos de obra:** Son aquellos generados dentro de la obra y están compuestos por los costos directos tales como la mano de obra de construcción, los materiales, los equipos y las herramientas, es decir, se consideran de igual forma como los concibe la estructura comercial; y por los costos asociados a la administración del proceso constructivo de la obra, más conocidos como gastos generales.
- **Costos fuera de obra:** Compuesto por los costos relacionados con la obra pero que no se generan dentro de ella. Son los costos indirectos tales como impuestos, seguros y garantías, servicios públicos y honorarios, y los costos comerciales generados por la financiación y comercialización del proyecto.

Figura 3. Estructuras según el origen

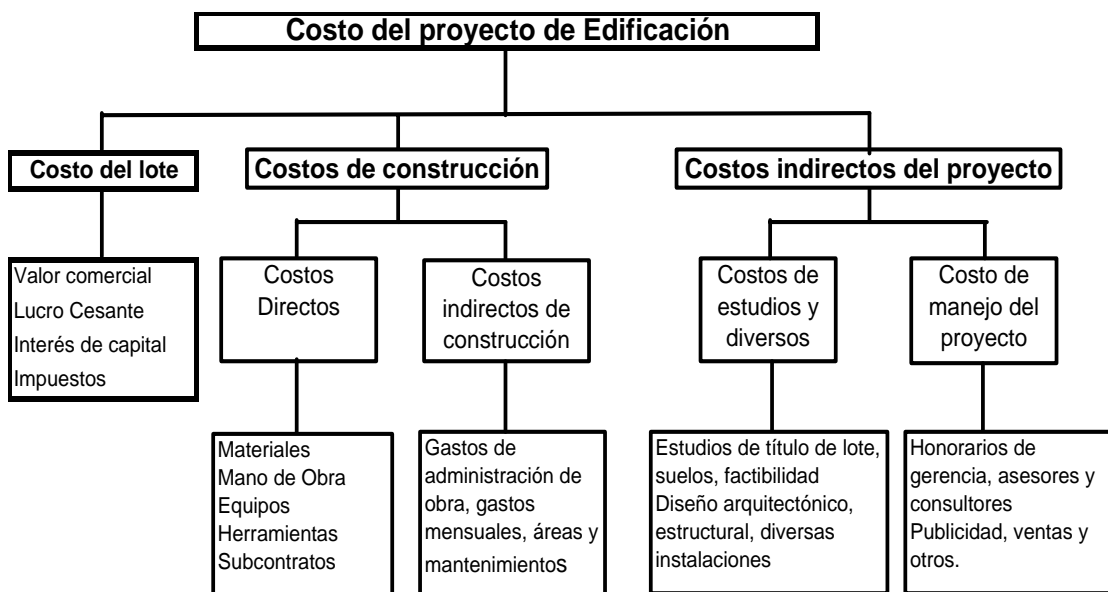


Estructura combinada: Tal como lo muestra la figura 4, en este caso los costos se clasifican considerando tanto su origen como su incidencia en el valor final de la edificación. Se identifican dos grupos de costos, cada uno con una subdivisión, además del costo del lote, así:

- **Costos de construcción:** Considera los costos de los materiales, la mano de obra, los equipos y las herramientas necesarios para la construcción de la edificación, denominándolos costos directos, y los costos indirectos de construcción o gastos generales considerados de igual forma como los concibe la estructura anterior.

- **Costos indirectos del proyecto:** Son los gastos necesarios para el estudio, planeación, gerencia y venta del proyecto; entre ellos considera los costos de los estudios y los diseños necesarios para la definición y optimización el proyecto, y los costos que se derivan del desarrollo mismo del proyecto tales como los honorarios de asesores, los gastos de ventas y gastos de notariado y registro, entre otros.

Figura 4. Estructura combinada



2.5 LOS PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCION

Un presupuesto puede definirse como la presentación ordenada de los resultados previstos de un plan, un proyecto o una estrategia. El objetivo de un presupuesto radica en determinar de manera anticipada el valor del proyecto con un grado de aproximación aceptable sobre su costo general y el costo específico durante el desarrollo de cada etapa del proceso.

2.5.1 Función de los Presupuestos

Las funciones que desempeñan los presupuestos dependen en gran parte de la propia dirección de la empresa. Las necesidades y expectativas de los directivos y el uso que hagan de los presupuestos, están fuertemente influidos por una serie de factores relacionados con los antecedentes gerenciales y con el sistema empresarial.

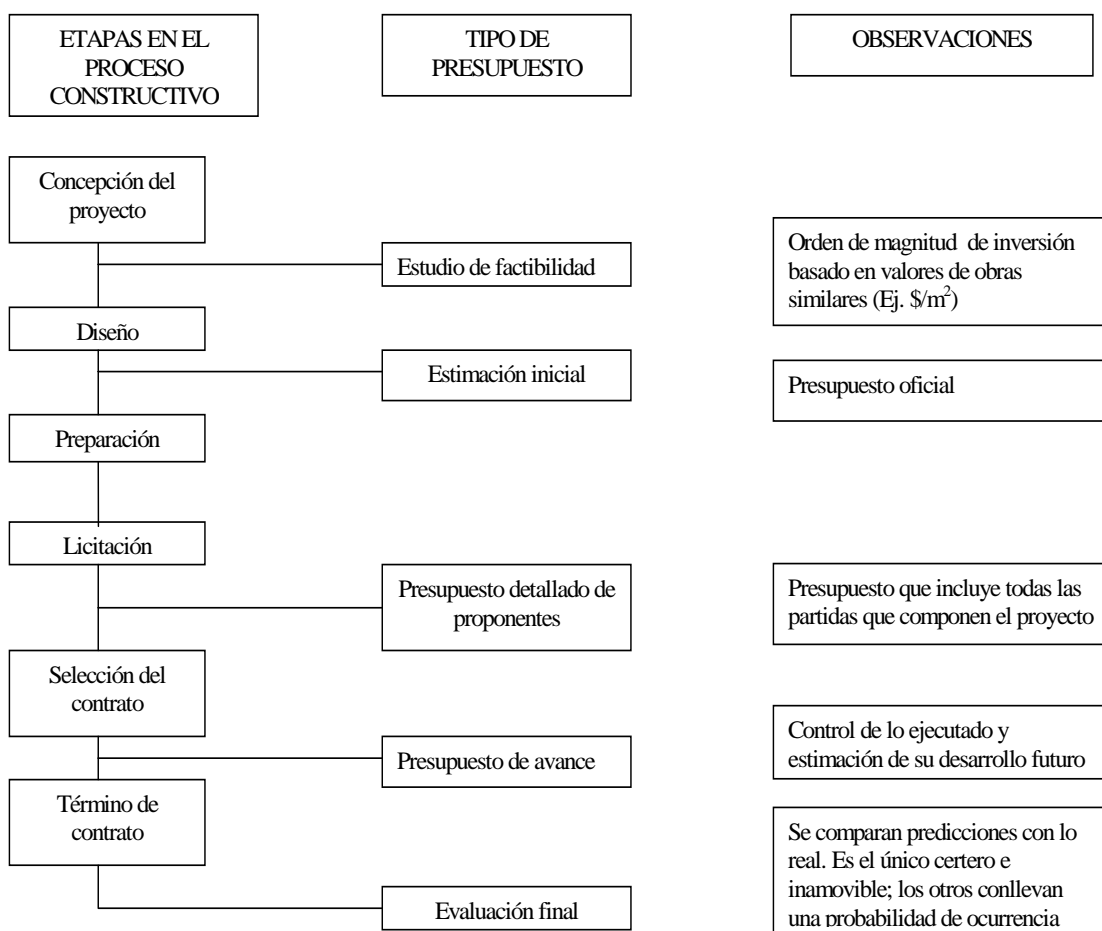
De manera ideal la Gerencia espera que la función presupuestal proporcione:

- Una herramienta analítica, precisa y oportuna.
- El soporte para la asignación de recursos.
- La capacidad para controlar el desempeño real en curso.
- Advertencias de las desviaciones respecto a los pronósticos.
- Indicios anticipados de las oportunidades o de los riesgos venideros.
- Capacidad para emplear el desempeño pasado como guía o instrumento de aprendizaje.

2.5.2 Tipos de presupuesto

Para cada etapa del proceso constructivo se manejan diferentes tipos de presupuestos cada uno con sus propias características y grados de importancia, los cuales se describen en la siguiente figura.

Figura 5. Tipos de presupuesto



Estudio de factibilidad: Se realiza un estimativo del presupuesto previo al planteamiento del proyecto. Se basa en cálculos rápidos de experiencia, en los que intervienen los conocimientos previos del sector, vocación de usos del terreno, valores aproximados de construcción, mercado del producto en ese sector, valor del metro cuadrado, etc.

Estimación Inicial: Presupuesto logrado con los planos arquitectónicos generales y básicos del proyecto. Este presupuesto no debe alejarse del definitivo por un valor mayor al 10% del valor total de obra. Este presupuesto puede servir para las siguientes aplicaciones:

- Presupuesto para solicitud de crédito a una entidad financiera.
- Presupuesto de estudio en borrador, base para establecer posibilidades de cambios y ajustes al proyecto definitivo.
- Presupuesto para establecer las bases para los aportes o ingresos de los diferentes recursos de obra.
- Paso obligado para la elaboración del presupuesto definitivo del proyecto.

Presupuesto detallado del proponente: Esta etapa se debe adelantar después de haber definido lo siguiente:

- Ajustes del proyecto arquitectónico y haber completado los planos constructivos y detalles
- Definido de manera definitiva los estudios técnicos
- Posibles ajustes en las cantidades de obra y en las especificaciones
- Actualización de los precios
- Todos los aspectos de flujos de recursos, tanto egresos como ingresos

Las dos etapas restantes son la comprobación del adecuado cálculo del presupuesto en sus etapas previas, esperándose que los valores ejecutados difieran levemente de los valores ofertados.

3. ELABORACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA

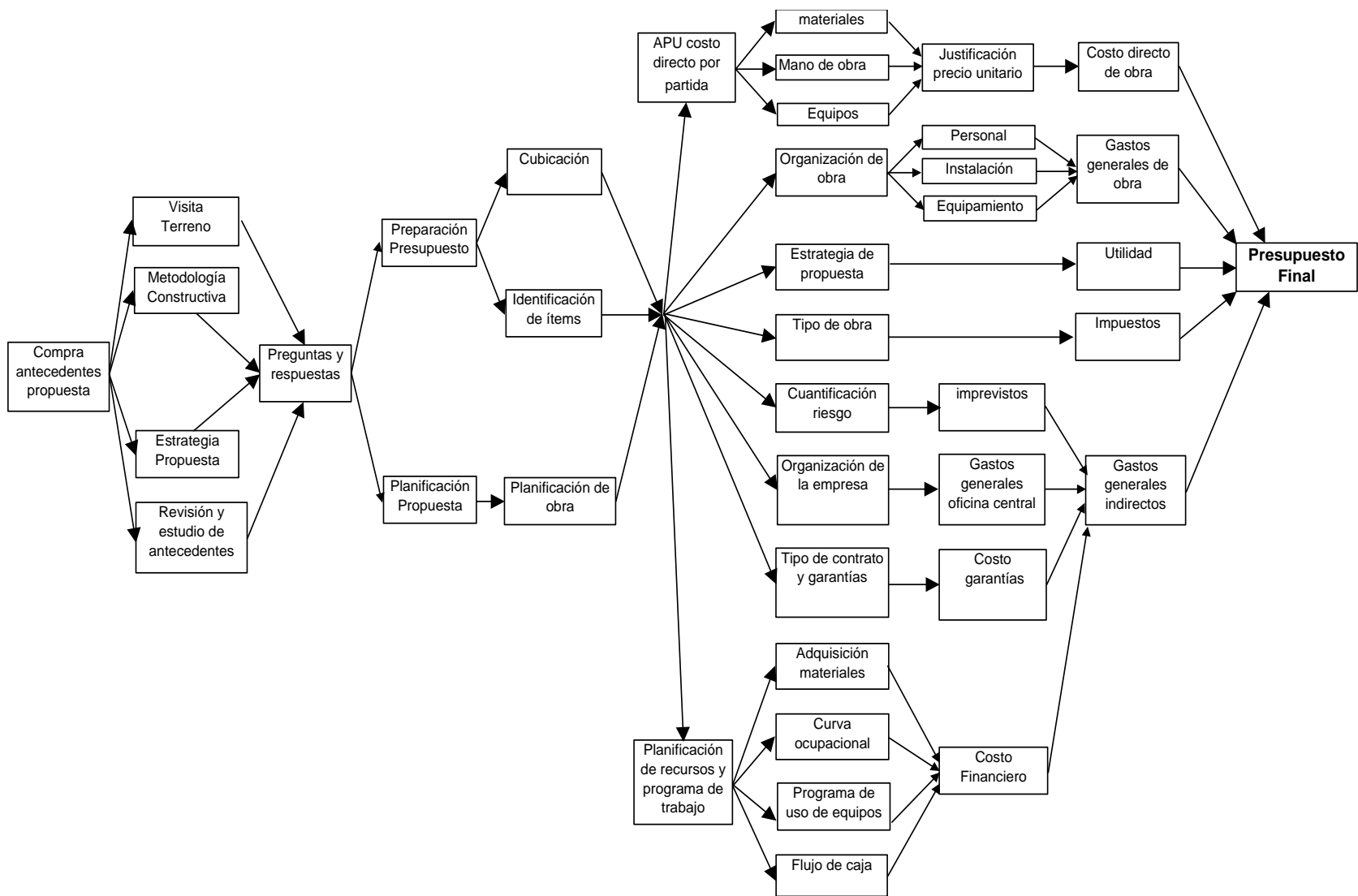
La preparación de un presupuesto es un proceso cualitativo y cuantitativo que estima la influencia del entorno cercano y general en el costo del proyecto. El estudio económico de la obra pretende determinar los costos previsibles de su ejecución en condiciones reales, ajustadas al lugar de localización del proyecto y a los precios del mercado.

Por lo anterior, es necesario hacer un análisis detallado, utilizando procedimientos racionales tendientes a evitar que se presenten propuestas económicas arriesgadas, que generalmente se basan en la lógica y la experiencia de quien elabora el presupuesto; otras veces, se guían por los precios promedios que aparecen en publicaciones o entidades especializadas, y en otras ocasiones, se basan en los rendimientos económicos obtenidos en obras anteriores. Aunque es importante el análisis de los rendimientos económicos y los resultados obtenidos en anteriores proyectos para la evaluación o comparación del presupuesto elaborado, no debe ser una metodología para su preparación.

3.1 ESTAPAS EN EL ESTUDIO DE UN PRESUPUESTO

Efectuado el llamado por parte del mandante, el contratista inicia el estudio de la propuesta para presentarse a la licitación. El sistema para el estudio de una propuesta depende de múltiples factores como: los procedimientos habituales de la empresa, el tipo de licitación que se trate, la disponibilidad de herramientas computacionales y la experiencia del profesional a cargo. Sin embargo, en la mayoría de los casos, hay concordancia respecto de cierto ordenamiento básico, el cual se presenta en la **figura** adjunta. A toda esta actividad se le conoce con el nombre de planificación de la propuesta.

Figura 6. Planificación de la propuesta



3.1.1 Cronograma del proceso licitatorio

En primer término debe analizarse el calendario de la licitación configurando un programa para el estudio de la propuesta. El contratista debe autoimponerse, al menos, lo siguiente:

- La fecha en que debe concluir el análisis de los precios.
- Plazo para terminar aquellos documentos técnicos necesarios para la planeación del presupuesto (planificación de la obra, programa general de pagos, programa de utilización de recursos, etc.).
- Plazo para realizar el análisis de gastos generales, considerando que algunos de ellos dependen del costo directo de la obra (gastos financieros, por ejemplo).
- Plazo máximo que se dará para recibir cotizaciones de los proveedores.
- Tiempo requerido para la confección de planos, digitación y compaginación de la propuesta.
- Plazo a otorgar a los subcontratistas para presentar sus ofertas.
- Plazo para preguntas al mandante.
- Plazo para revisar la oferta.

3.1.2 Análisis del pliego de condiciones

En segundo término deberá abocarse a hacer un estudio exhaustivo de las bases de licitación y bases administrativas, plasmando en el programa de la obra los plazos señalados por el mandante para el término de la obra, las entregas parciales, y las condiciones adicionales impuestas por éste.

3.1.3 Revisión de los ítems de construcción

Es el examen previo del listado de actividades presentados en el formato del presupuesto del pliego de condiciones tomando como referencia el estudio de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

El presupuesto de un proyecto viene presentado a través de capítulos y/o subcapítulos -si el nivel de detalle lo requiere-, los cuales están conformados a su vez por actividades o ítems.

Los **capítulos** no son entidades reales, no tienen unidad de medida y no se le asignan recursos; simplemente proporcionan una organización efectiva del listado de actividades que se realizarán en obra, la toma de datos y presentación del presupuesto. Cada capítulo indica claramente un propósito u objetivo de las actividades que lo componen, sin ser tan detallado que agrupe pocas actividades, ni tan extenso que en él estén consignados un sinnúmero de actividades que difieran en el proceso constructivo, materiales que utilizan o propósito.

Se entiende por **ítem** de construcción o actividad constructiva, la entidad para la cual puede asignarse, de manera clara y excluyente, el nombre o descripción, la unidad de medida, la cantidad de obra expresada en términos de la unidad de medida y la especificación técnica de material, medida o referencia. Los ítems pueden ser:

- **Actividades de una misma etapa del proceso constructivo:** cimentación, estructura, mampostería,
- **Actividades que tienen un mismo objetivo o función:** instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias,
- **Actividades que pertenecen a una misma especialidad de obra:** pinturas, carpintería metálica, carpintería de madera,
- **Actividades que clasifican dentro de un mismo concepto de compras:** Aparatos sanitarios, cerrajerías, vidrios.

La revisión de cada ítem de construcción requiere de una adecuada experiencia constructiva que permita además de analizar el procedimiento técnico que se va aplicar en la ejecución de la obra, identificar los pagos o actividades que no son evidentes o no pueden ser determinados en los planos. Debe considerarse así mismo, la definición de la unidad de medida de cada uno de ellos de tal forma que se ajusten a las características de la obra y a las exigencias del contratante para

obtener el mayor provecho de los datos presupuestales durante las etapas de planeación y control de la obra.

Esta etapa es importante abordarla durante el periodo de formulación de observaciones a los términos de referencia del proyecto, con el objeto de solicitar las respectivas aclaraciones, correcciones o cualquier otro tipo de inquietud en cuanto a la esencia de cada uno de los respectivos ítems contemplados en el presupuesto, su unidad de medida, etc.

Figura 7. Capítulos e Ítems de Construcción

ILUSTRACION DE ÍTEMS Y CAPITULOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.00 ACTIVIDADES PRELIMINARES					
1.01	Localización y replanteo	M2	430.00		
1.02	Campamento 18 mts.	UN	1.00		
2.00 CIMENTOS					
2.01	Excavacion Manual y Retiro	M3	200.00		
2.02	Concreto para zapatas 3000 PSI	M3	63.00		
2.03	Concreto viga de amarre 3000 PSI	M3	30.00		
2.04	Suministro figurada y amarre de acero 34,000 psi	Kg	2,130.00		
2.05	Suministro figurada y amarre de acero 60,000 psi	Kg	13,000.00		
2.06	Base en material de afirmado compactado al 100%	M3	90.00		
3.00 MAMPOSTERÍA					
3.01	Muro tolete comun E=0,12m	M2	100.00		
3.02	Muro tolete semiprensado tipo maguncia E=0,12m o similar,	M2	1,100.00		
3.03	Alfagia ladrillo tipo maguncia o similar	ML	70.00		

3.1.4 Cotizaciones

Simultáneamente con el estudio de los antecedentes, y a medida que se avanza en el conocimiento de la obra, se debe preparar el **listado de cotizaciones a solicitar**. Para tal efecto se debe tener claramente identificadas las exigencias y especificaciones técnicas de cada una de las actividades o ítems que componen el presupuesto propuesto por el mandante con el fin de solicitar y cotizar exactamente lo que corresponde (y evitar errores en el estudio del presupuesto). En el caso de

cotizaciones para el suministro de elementos necesarios para la construcción, se debe avanzar rápidamente en la estimación de las cantidades y plazos de entrega, de modo de contar con tiempo suficiente para recibir varias ofertas. En el caso de cotizaciones de subcontratos se debe procurar entregar el máximo de información disponible al cotizado, indicando las facilidades que la empresa estará en condiciones de otorgar para la ejecución de esos trabajos y los plazos exigidos.

3.1.5 Verificación de cantidades de Obra

En el caso de propuestas de **contrato a suma alzada**, es importante atender de inmediato el estudio de las cubicaciones o cantidades por partidas de la obra, fijando desde un comienzo prioridades para la entrega parcial de resultados. Adicionalmente, en los casos que corresponda deberá hacerse un chequeo de los planos topográficos y de las condiciones del terreno.

En el caso de propuestas con **contrato a precios unitarios** es igualmente recomendable el chequeo de cubicaciones, al menos en los ítems más relevantes, por las consecuencias en plazos y distribución de gastos generales que puede tener una variación importante dependiendo de la cantidad de obras a ejecutar.

El cálculo de las cantidades de obras o cubicación del proyecto se refiere a la verificación de las cantidades de obra para cada ítem o tarea que se vaya a realizar en el proceso constructivo del proyecto y que se encuentran contempladas en el presupuesto. Esta parte es CUANTITATIVA, y se trabaja de acuerdo a las ya definidas características CUALITATIVAS del proyecto, es decir, todos los planos definidos en su mejor detalle y las especificaciones del mismo.

Existen diversas modalidades para obtener la cuantificación medible de las tareas o ítems del proyecto: sistema inglés, sistema de cubicación por recintos, software especializados, etc.; en todo caso estas cantidades deben ser entendibles revisables y clasificadas con el objetivo de hacer los respectivos chequeos y ajustes para ejercer control sobre el presupuesto.

3.1.6 Estimación del monto de la propuesta

Cualquiera sea la propuesta, es necesario que en cuanto se tenga una visión medianamente clara de sus características principales y cantidades, se haga una estimación general del monto de la propuesta y de sus principales partidas. Por medio de la experiencia, asimilando a trabajos anteriores o a través de extrapolaciones sobre la base del costo de materiales o mano de obra, deberá tenerse una visión de cuáles son los puntos en que deberá ponerse especial atención dada su influencia en el monto global. Esta es la única forma en que el encargado del estudio pueda dedicar sus mayores esfuerzos donde realmente se requiere y no distraer recursos en partidas menos significativas.

Resulta muchas veces importante buscar la asesoría de contratistas y personas involucradas en proyectos de índole similar al propuesto en la licitación o que cuentan con la experiencia adecuada para sentar una posición, con el objetivo de contemplar los aspectos más relevantes del proyecto, las condiciones en que se va a desarrollar el mismo y las características de la zona donde se llevarán a cabo los trabajos

El objetivo de esta consultoría preliminar es el de indicar un estimativo global del posible costo del proyecto utilizando para ello los datos generales sobre áreas y especificaciones técnicas proporcionadas por quienes fueron consultados, por datos históricos o estadísticos indicados por entidades especializadas, o en caso de contar con la experiencia requerida, por los datos propios de edificaciones construidas con características semejantes a las de la edificación que se va a realizar.

Resulta muy valioso al abordar esta etapa, formular las observaciones y/o aclaraciones al contratante acerca de las características del proyecto y del monto por el cual se tiene previsto desarrollar, las cuales pueden ser realizadas en las audiencias que para este tipo de situación son establecidas dentro del cronograma del proceso.

3.1.7 Vista al sitio de la Obra

Una vez teniendo un conocimiento cabal del trabajo a ejecutar y las condiciones impuestas por el mandante siempre es recomendable realizar una o más visitas al terreno, aún cuando ella no sea exigida por el propietario. El estudio del sitio evita pérdidas por subestimación de factores que podrían modificar la propuesta u oferta, como son: sitios de aprovisionamiento de los materiales, características o condiciones para el suministro de los materiales, los equipos y las herramientas, la calidad y la oferta de la mano de obra, las condiciones del terreno y la facilidad de servicios públicos.

De esta forma, cualquiera que sea el tipo de proyecto y su ubicación, es necesario analizar:

- **Reglamentación y ordenanzas:** De acuerdo al lugar pueden existir restricciones legales respecto al ruido, el tránsito terrestre, el movimiento de tierra, la colocación de protecciones y la señalización preventiva, los materiales de préstamo, los botaderos y los impuestos, entre otros.
- **Limitaciones:** En algunas regiones existen limitaciones para el trabajo en días festivos y domingos, el trabajo en horas nocturnas, las cargas sobre puentes, las cargas sobre las vías, las condiciones de rodamiento y las rutas de circulación.
- **Datos del sitio:** Durante la visita técnica al sitio donde se ejecutará el proyecto es importante considerar la distancia hasta los sitios de acopio, la distancia hasta los botaderos, la distancia hasta los sitios de préstamo, los problemas de tránsito, la relocalización de redes de servicios públicos, el estado y las características de los accesos, el factor climático, el examen del estado de las construcciones vecinas, la facilidad de alojamiento, la disponibilidad de medios de transporte, disponibilidad de sistemas de comunicación y la instalación y mantenimiento de los equipos, entre otros.

- **Información del suelo y del subsuelo:** Es importante conocer el terreno en donde se ejecutará el proyecto y que afecta las disposiciones técnicas para el desarrollo de la etapa constructiva del mismo; información como el tipo de suelo, el espesor de la capa vegetal, la posición del nivel freático, los accidentes topográficos y la facilidad de drenaje son fundamentales para determinar las implicaciones económicas por concepto de sistema constructivo y especialistas.
- **Disponibilidad de los recursos básicos:** Debe estudiarse la facilidad para la adquisición de los materiales de construcción, la consecución de los equipos y herramientas, la contratación de la mano de obra directa y la contratación de servicios técnicos de apoyo.

3.1.8 Elaboración de alternativas

Una vez conocidas la mayoría de las variables que influirán en el estudio, el profesional podrá elaborar uno o varios programas tentativos de la obra para luego abocarse a su evaluación. Estos programas están orientados a la optimización de recursos disponibles y serán la base del precio resultante.

3.1.9 Valoración de costos de Mano de Obra y Equipos

Otro paso antes de enfrentar la confección del análisis de costo lo constituye el proveerse de un listado de precios actualizados de mano de obra y maquinarias, que siempre es necesario revisar en función de las condiciones locales de trabajo. En el caso de la mano de obra deberá revisarse las condiciones del mercado local, las necesidades de implementar sistemas de turno, incentivos, viáticos, etc. En el caso de las máquinas deberá tenerse presente las fluctuaciones en los costos de combustible, mantenimiento, desgaste, etc.

3.1.10 Elaboración del presupuesto

Al momento de enfrentar el análisis de precios, el profesional deberá definir la subdivisión que sea necesaria hacer, de modo de estudiar por separado los costos

directos, costos indirectos, gastos generales, imprevistos y utilidades, para luego componer el precio definitivo.

3.1.11 Definición de Estrategia

Para poder estudiar un presupuesto es importante definir la estrategia con que se va a enfrentar cada presupuesto, la que normalmente es diferente en cada empresa y cada propuesta. Los aspectos que normalmente consideran los responsables son: carga de trabajo, necesidad de obtener el contrato, cantidad, calidad de los competidores, interés por el tipo de trabajo, forma de calificación del propietario, entre otros.

3.2 ESTUDIO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La descripción del proyecto se obtiene por medio de los planos y un listado de especificaciones que vienen adjuntos a los términos de referencia del proceso licitatorio y los cuales describen a cabalidad el proyecto incluyendo, las condiciones actuales del terreno (ubicación, topografía, acceso, etc.), la forma de pago de la mano de obra, el tiempo de ejecución planificado y la disponibilidad de inversión. Cualquier aspecto que no se conozca del proyecto traerá consigo errores en el costeo.

Los planos del proyecto permiten comprender su magnitud y proponer los procesos constructivos para la obra; mientras que las especificaciones técnicas, entre otros aspectos, definen las características y la calidad de los materiales de construcción y del producto terminado.

El estudio de los planos y las especificaciones permite también, evaluar la cantidad de obra de cada ítem o actividad constructiva, de tal forma que se pueda verificar la concordancia entre los valores calculados en los planos y las contempladas en el presupuesto que se va adjuntar a la propuesta, además de complementar o ajustar los análisis unitarios ya establecidos en la base de datos del Software que se emplee para su elaboración o documentos de referencia que se tenga para el caso.

De la confiabilidad de los datos suministrados por los planos, las especificaciones y del análisis de esta información, depende en alto porcentaje la estimación del costo del proyecto. Así por ejemplo, si el presupuesto se elabora a partir de los anteproyectos, tendrá un carácter provisional puesto que pueden existir cambios de forma, cantidad o calidad y será necesario ajustarlo. Si el presupuesto se elabora a partir de un proyecto definitivo, tendrá el carácter de valor final o propuesta económica para la construcción de la edificación; pero igualmente podrá estar sujeto a variaciones debidas a reformas en los planos que impliquen mayores cantidades de obras de los ítems ya previstos (obra adicional), por la aparición de ítems no contemplados inicialmente en el proyecto (obra extra), por cambios en las condiciones para desarrollar la obra, por cambios en el programa de trabajo y por variaciones en los precios del mercado por efectos de la inflación, todos estos factores que suelen suceder cuando el proyecto ya está en ejecución.

Figura 8. Planos del proyecto

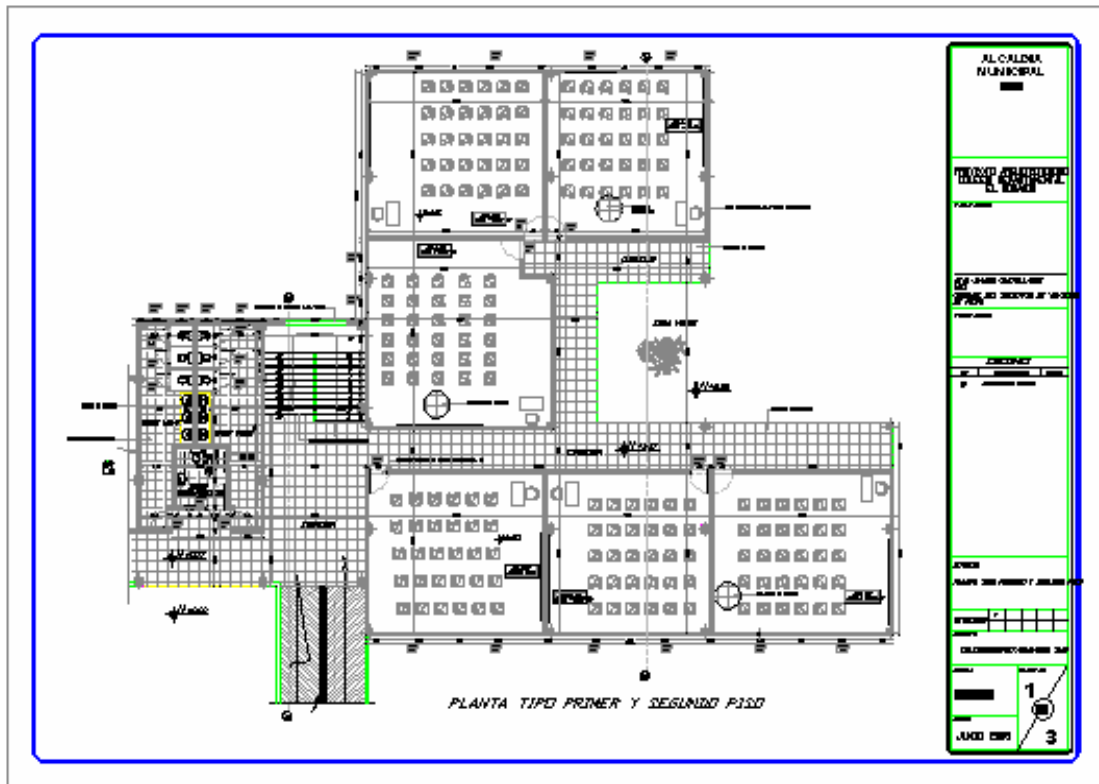


Figura 9. Especificación Técnica de construcción

<p>MINISTERIO DE DEFENSA</p> <p>FONDO ROTATORIO DE LA POLICÍA</p>	<p>LICITACIÓN PÚBLICA</p> <p>No. 002 DE 2005</p>	<p>Código: LP 002 DE 2005</p> <p>Página 51 de 139</p>
<p align="center">PRELIMINARES</p>		
<p>1.01 - LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO Esta actividad consiste en la localización, nivelación y control permanente de las obras por ejecutar, siguiendo las referencias del proyecto y la previa aprobación de la supervisión, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las obras existentes y a los accidentes topográficos.</p>		
<p>La localización y acotamiento del proyecto se apoyará en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto, o en los que indique la supervisión. Durante la construcción se deberá suministrar, establecer y mantener en buen estado las referencias topográficas, estacas y marcas de referencia que sean requeridas para la adecuada ejecución de los trabajos, y deberá restituir las que se dañen en el curso de las obras.</p>		
<p>1. MATERIALES Y EQUIPOS Para el trazado y localización de ejes de columnas se exige utilizar instrumentos de precisión de lecturas angulares directas de uno a tres segundos sexagesimales. Las medidas de longitud deben ser tomadas directamente con cinta de acero o equipos de medición electrónica, como: distanciómetro, estación total. Los vértices o P(i)s de la poligonal deben materializarse en el terreno con estacas de madera de 40 por 40 por 250. Las estacas deben estar provistas de clavo o puntilla de acero para mejor caracterización del vértice y la centralización del instrumento. Se exige utilizar instrumentos automáticos de nivelación de precisión. El trabajo de topografía debe realizarlo un topógrafo, un ingeniero topógrafo o ingeniero civil, acreditado con la tarjeta, licencia profesional, o el documento legal vigente.</p> <p>2. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Antes de realizar el replanteo debe verificarse que los planos de diseño y urbanísticos estén coordinados entre sí. Adicionalmente debe verificarse que todo el conjunto de datos de diseño coincida con los datos obtenidos en el terreno. Todos los trabajos topográficos deberán ser referenciados en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto. Para esto se ejecutarán poligonales cerradas, niveladas y contraniveladas de cuyos vértices se localicen todos los detalles requeridos. El máximo error de cierre admisible para las poligonales o triangulaciones de los levantamientos de replanteo será de 1:5,000 en distancia, y $e = aN$, en ángulo, siendo "N" el número de vértices de la poligonal y "a" la aproximación del aparato. El máximo error de cierre en las nivelaciones expresado en milímetros, será de $e=24 K$, siendo "K" la longitud en kilómetros de las líneas de nivelación. Las cartillas de campo serán presentadas a la supervisión para su revisión junto con una (1) copia de los planos, cuadros de cálculos de coordenadas y nivelaciones, secciones transversales, y observaciones a que haya lugar en el transcurso del contrato. La aprobación por parte de la supervisión a los trabajos topográficos de replanteo de las obras y los datos aproximados de localización dados en los planos de construcción, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los defectos de construcción o incrementos en cantidades de obra, por efecto de errores topográficos de localización y replanteo de las obras.</p> <p>3. MEDIDA Y PAGO Para el pago por concepto de Localización y Replanteo se medirá el área ocupada por las obras a implantar. La unidad de medida será el metro cuadrado. Los costos en que incurra el contratista por este concepto se remunerarán de acuerdo al precio unitario establecido para el ítem Localización y Replanteo.</p> <p>FORMA DE PAGO METRO CUADRADO (M²)</p>		

3.3 MODALIDADES DE PRESUPUESTO

De acuerdo con el tipo de presupuesto que se esté elaborando se aplica una técnica para evaluar los componentes del proyecto, de tal manera que permita la obtención y revisión del valor total del proyecto. A continuación se describen los tipos de presupuesto más comunes en nuestro medio.

3.3.1 Presupuesto Global

Presupuesto en el cual se estipula el valor total del proyecto sin diferenciar el valor por componentes. Para este caso, el valor corresponde a estimativos basados en la experiencia de quien elabora el presupuesto, recurriendo a la utilización de costos históricos de proyectos que se asemejan al actual.

Normalmente se utilizan los indicadores de costo por metro cuadrado construido, actualizado o proyectado en el tiempo con los respectivos índices, como por ejemplo el índice de inflación.

Este tipo de presupuesto es útil en estudios de factibilidad económica de un proyecto o cuando no se dispone de datos completos para elaborarlo en forma detallada.

3.3.2 Presupuesto General por Items

Es el tipo de presupuesto más empleado, ya que permite valorar en forma detallada y segura un proyecto de construcción; para ello se requiere de la información completa contenida en los planos y las especificaciones técnicas.

En términos generales el proceso consiste en dividir el proyecto en capítulos y estos a su vez en ítems; para cada uno de estos ítems se calcula la cantidad de obra y se evalúa el costo por unidad de medida (m, m², m³, kg o un) de los insumos o recursos que lo componen. El valor de cada ítem es el producto del precio unitario y la cantidad de obra; el valor de cada capítulo es la suma del valor de cada uno de

los ítems que lo componen, y el valor del proyecto es la suma del valor de los capítulos.

Como puede observarse en este caso, se permite la elaboración detallada del presupuesto, conocer la influencia de cada ítem dentro del valor del proyecto y la de cada recurso dentro del valor del ítem. Pueden introducirse, con agilidad y confiabilidad, cambios por variación en los planos (variación en la cantidad de obra) o por variación en las especificaciones (lo que afecta los precios de los ítems).

3.3.3 Presupuesto general por recursos

Este tipo de presupuesto presenta el valor del proyecto como la suma de los costos de cada grupo de recursos que lo componen. Discrimina para cada tipo de recurso su valor unitario y la cantidad. Aunque su uso no es común como propuesta económica, si resulta muy útil para tomar decisiones en la etapa de factibilidad a través del análisis de la influencia del costo de un recurso en el valor del proyecto, y durante la etapa de construcción en el control de la ejecución presupuestal por recurso.

3.3.4 Presupuesto unitario por ítems o por recursos

Este tipo de presupuesto está basado en el cálculo del tenor para cada ítem o para cada recurso, a los cuales se le aplican los precios unitarios, obteniendo como resultado el precio por metro cuadrado del proyecto. El tenor de un ítem o recurso se calcula dividiendo la cantidad total de cada uno de ellos entre el área total de construcción.

La principal ventaja de este presupuesto es su generalidad y depende del tipo y especificaciones del proyecto y no de su magnitud. De esta forma es posible obtener estimativos de costo durante la etapa de factibilidad, revisar cantidades de obra y evaluar la influencia de un ítem o recurso en el costo final del metro cuadrado del proyecto.

En el presente libro se tiene como objetivo la elaboración del "Presupuesto general por ítems" utilizando los "Análisis de precios unitarios" como estrategia de evaluación del costo de cada ítem.

4. EVALUACIÓN DE COSTOS

4.1 COSTOS DIRECTOS

El costo directo o precio unitario (PU) de una partida o ítem de construcción debe incluir todos los costos en que se incurre para ejecutar un trabajo y debe ser compatible con las bases de medición y pago de las partidas. En general se estima como formado por cuatro componentes, que dependen de la naturaleza de la partida y del proceso constructivo que se utilice.

$$PU_{partida} = PU_{mano\ obra} + PU_{materiales} + PU_{equipos} + otros$$

Definiendo cada uno como:

- **Mano de obra:** es el costo de la mano de obra involucrada en la partida, separada por especialidad. Se asigna según especialidad, planificación de la obra y productividad requerida.
- **Materiales:** es el costo de los materiales puestos en obra. Se obtiene de la cubicación y de las especificaciones técnicas.
- **Maquinaria y equipos:** es el costo de los equipos, maquinarias y herramientas utilizables en la partida. Depende fundamentalmente de la planificación de la obra y de la estrategia que se adopte para llevarla a cabo.
- **Otros costos:** considera equipo, herramientas y elementos menores que se requieren para efectuar una faena, por ejemplo: escaleras, andamios, entre otros.

4.1.1 Costo base de la mano de obra

Existen dos formas muy frecuentes de remunerar al trabajador: diaria y mensualmente. La primera recibe el nombre de jornal y la segunda de sueldo. El jornal representa el estipendio que obtiene el trabajador por cada jornada o día de trabajo y suele hacerse al terminar la prestación cotidiana. Sueldo, se reserva para

la remuneración de los empleados aunque se utilice igualmente para los obreros que cobran por mes.

Salario por Obra o a Destajo: El salario a destajo es un tipo especial de salario cuya característica peculiar es la de ser medido por un resultado o rendimiento que, a su vez mide la cantidad de trabajo elaborada. El salario a destajo o por unidad de obra es, en fin, un sistema por el cual se calcula la remuneración del trabajador en atención a su rendimiento.

Salario por Tiempo: Es el salario que recibe el obrero o empleado que cede o arrienda a su patrono sus energías laborales o conocimientos durante un periodo determinado, con independencia de la cantidad de trabajo que ejecuta. Es la forma más común de medir el salario y puede tomarse, para medir la retribución de la jornada laboral de 8 horas; o la semana, la quincena, el mes o el año. Es independiente de la producción del trabajador.

Salario por Tarea o por Pieza: En el salario por tarea o por obra el trabajador está obligado a cumplir con una cantidad determinada de tarea en la jornada de trabajo o en el tiempo señalado. Por él, el trabajador debe producir una cantidad de tarea en un lapso que se ha fijado previamente.

El costo de mano de obra (MO) es diferente para las distintas especialidades que participan en un proyecto, como por ejemplo: profesionales, personal técnico, maestros, ayudantes, jornaleros, personal administrativo, etc. Es un costo sujeto a factores subjetivos que a veces son difíciles de evaluar cualitativamente. Inciden en la variabilidad de los precios diversos factores, tales como:

- Condiciones físicas especiales
- Demanda de mano de obra en el mercado
- Del grado de especialidad que requiera la actividad.
- Del tiempo para realizarlas
- Del nivel social o estrato socio-económico de la obra
- De la estabilidad en el trabajo

➤ De las jornadas de trabajo

La valorización de la mano de obra se puede lograr mediante la aplicación de varios sistemas:

- Por cotización o investigación directa de los costos de mano de obra
- Por comparación con otros proyectos de similares características del cual se tenga información reciente y pueda ser utilizada.
- Por rendimientos de la mano de obra por hora hombre o por hora cuadrilla, tomados de obras de similares características.

Independiente de cual sea la forma, es importante conocer la reglamentación existente en legislación laboral para el área de la construcción. A continuación se presentan los factores de incidencia de las prestaciones sociales, cubriendo la mano de obra en la construcción y el personal vinculado indirectamente.

Tabla 1. Prestaciones Sociales y Aportes Parafiscales mano de obra

COSTO DE PRESTACIONES SOCIALES Y APORTES OBREROS CONSTRUCCIÓN MENOS DE 2 S.M.L.			
CONCEPTO	% TOTAL	APORTE EMPLEADOR	APORTE EMPLEADO
PRESTACIONES SOCIALES			
Subsidio de transporte	9.55%	9.55%	
Cesantías	10.90%	10.90%	
Intereses Cesantías	1.31%	1.31%	
Prima Legal	9.13%	9.13%	
Vacaciones	4.16%	4.16%	
Salud	12.00%	8.00%	4.00%
Pensiones	13.50%	10.125%	3.375%
Riesgos Profesionales	8.70%	8.70%	
SUBTOTAL	69.25%	61.88%	7.375%

APORTES PARAFISCALES			
Cajas de Compensación Familiar	4.00%	4.00%	
Sena	2.00%	2.00%	
FIC	2.50%	2.50%	
I.C.B.F.	3.00%	3.00%	
SUBTOTAL	11.50%	11.50%	
Vestido de Labor*	5.28%	5.28%	7.375%
TOTAL	86.03%	78.66%	7.375%

* Tomando la categoría Clase V Riesgo Máximo y Valor Máximo

Tabla 2. Prestaciones Sociales y Aportes Parafiscales personal administrativo

COSTO DE PRESTACIONES SOCIALES Y APORTES ENPLEADOS MAS DE 2 S.M.L.			
CONCEPTO	% TOTAL	APORTE EMPLEADOR	APORTE EMPLEADO
PRESTACIONES SOCIALES			
Cesantías	8.33%	8.33%	
Intereses Cesantías	1.00%	1.00%	
Prima Legal	8.33%	8.33%	
Vacaciones	4.16%	4.16%	
Salud	12.00%	8.00%	4.00%
Pensiones**	13.50%	10.125%	3.375%
Riesgos Profesionales	0.522%	0.522%	
SUBTOTAL	47.84%	40.47%	7.375%
APORTES PARAFISCALES			
Cajas de Compensación Familiar	4.00%	4.00%	
Sena	2.00%	2.00%	
I.C.B.F.	3.00%	3.00%	
SUBTOTAL	9.00%	9.00%	
TOTAL	56.84%	49.47%	7.375%

** El trabajador que devengue más de 4 S.M.L. debe aportar un punto adicional para el Fondo de Solidaridad Pensional.

Tabla 3. Remuneración trabajo nocturno y suplementario

RECARGOS POR TRABAJO NOCTURNO Y HORAS EXTRAS	
Incremento hora extradiurna	25%
Incremento hora nocturna	35%
Incremento hora extranocturna	75%
Trabajo Dominical y festivo	Recargo del 75% sobre el salario ordinario en proporción con las horas laboradas

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

$$\text{MO} = \text{Sr} / \text{R}$$

Donde

MO: Representa el costo por mano de obra.

Sr : Representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, salvo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos. Este salario real se calcula así:

$$\text{Sr} = \text{Sb} \times \text{Fsr}$$

“**Sb**” corresponde a los salarios básicos tabulados de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecuten los trabajos, el que deberá afectarse con un factor de salario real "**Fsr**", de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Fsr} = \text{Ps} \times (\text{Dp/DI}) + (\text{Dp/DI})$$

en la cual “**Ps**” representa, en fracción decimal, las obligaciones obrero-patronales derivadas del pago de las prestaciones sociales y aportes parafiscales. “**Dp**” representa los días realmente pagados durante un periodo

anual, y “DI” representa los días realmente laborados durante el mismo periodo anual.

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

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

4.1.2 Costo base de los materiales

Los precios de los materiales considerados en los análisis de costos directos para la obtención del precio unitario (PU), deben estar calculados tomando en cuenta el precio de lista, menos su descuento correspondiente, más el cargo por concepto de fletes en su caso, esto es, el precio del material puesto en la obra, sin considerar el impuesto al valor agregado (I.V.A.), este impuesto deberá aplicarse al final del presupuesto. Los desperdicios, que algunas veces se incluyen en el costo, se prefiere incluirlos en la cantidad de materiales, lo cual es más racional.

La cotización de los materiales debe ser diferenciada por tipo de material y buscando al proveedor más conveniente.

El precio de compra es un dato perfectamente conocido, sin embargo en épocas de tendencia inflacionista está sujeto a un aumento creciente y variaciones bruscas,

que obliga a mantener la información estrictamente al día. El flete, es decir el costo del transporte, es también un dato perfectamente conocido, que puede ser consultado a las empresas de transporte, camioneros y "fletistas". Los fletes se refieren al volumen o peso del material transportado, según la conveniencia del transportador.

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

$$M = P_m \times C_m$$

Donde

M : Representa el costo por materiales

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

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

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

4.1.3 Equipos – maquinas y herramientas

El análisis de los planos y especificaciones permite determinar el procedimiento constructivo a seguir y, por lo tanto, se puede determinar la maquinaria y equipo necesario para el desarrollo de la obra en cuestión, esto obliga a determinar los costos horarios de la maquinaria y equipo que intervendrán en la obra y que formaran parte del costo directo.

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

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

$$\text{ME} = \text{Phm} / \text{Rhm}$$

Donde

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

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

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

4.1.3.1 Costos de Propiedad: Son aquellos cargos fijos que son independientes de si el equipo o maquinaria este operando o inactivo. Forman parte de estos costos los correspondientes a depreciación, inversión, impuestos, seguros y estacionamiento y Bodegaje.

Costos de Propiedad = Depreciación + inversión, impuestos y seguros + estacionamiento y Bodegaje

➤ **Depreciación:** El costo por depreciación, es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria o equipo de construcción se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$D = (Vm - Vr) / Ve$$

“**D**” representa el costo horario por depreciación de la maquinaria o equipo de construcción.

“**Vm**” es el valor de la máquina o equipo considerado como nuevo en la fecha de presentación y apertura de la propuesta técnica, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso.

“**Vr**” es el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta, al término de su vida económica. Para máquina de más

de tres años de vida útil, el valor de salvamento puede tomarse como un 10 % del costo inicial.

“Ve” representa la vida económica de la máquina o equipo estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Tabla 4. Vida económica útil de los equipos de construcción

Equipo	Años	Hr Efectivas
Equipos de acarreo		
Volquetas	5	10000
Buses y camiones	5	10000
Pick-ups	5	10000
Camperos	5	10000
Equipos de tracción, empuje y corte		
Tractores sobre llantas	5	10000
Tractores sobre orugas	5	10000
Rippers	5	10000
Mototrallas	5	10000
Mezcladoras y plantas dosificadoras		
Mezcladoras de concreto portátiles	3	6000
Mezcladoras de concreto Mixer	5	10000
Bombas de concreto	5	10000
Dosificadoras de concreto	8	16000
Retroexcavadoras Hidráulicas		
Sobre llantas Cap. < de 3/4 yd ³	4	8000
Sobre llantas Cap. 3/4 a 2 yd ³	5	10000
Sobre llantas Cap. 2 a 3 yd ³	6	12000
Sobre orugas Cap. < de 3/4 yd ³	4	8000
Sobre orugas Cap. 3/4 a 2 yd ³	5	10000
Sobre orugas Cap. 2 a 3 yd ³	6	12000
Equipos de compactación y nivelación		
Cilindros vibratorios lisos tipo arrastre	4	8000
Compactadores de llantas tipo arrastre	5	10000
Compactadores de llantas autopropulsados	4	8000
Compactadores Pata de cabra de arrastre	5	10000
Compactadores Pata de cabra autopropulsados	5	10000
Compactadores Pata de cabra vibratorios de arrastre	4	8000
Compactadores vibratorios autopropulsados	4	8000
Motoniveladoras	5	10000
Equipos cargadores		
Cargadores sobre llantas	4	8000
Cargadores sobre orugas	5	10000

- **Costos de inversión:** Es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Este costo se calcula así:

$$\text{INV} = (\text{Vm} + \text{Vr}) \times i / (2 \text{Hea})$$

“**INV**” representa el costo horario de la inversión de la maquinaria o equipo de construcción, considerado como nuevo.

“**Hea**” es el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año.

“**i**” corresponde a la tasa de interés anual expresada en fracción decimal.

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

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

$$\text{SG} = (\text{Vm} + \text{Vr}) \times s / (2\text{Hea})$$

“**SG**” representa el costo horario por seguros de la maquinaria o equipo de construcción.

“**s**” representa la prima anual promedio de seguros, fijada como porcentaje del valor de la máquina o equipo, y expresada en fracción decimal.

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

- **Impuestos:** Encontramos en estos los correspondientes a patrimonio y renta, los cuales son cancelados con la declaración de renta el propietario. Se recomienda utilizar la tasa máxima establecida por la Administración de impuestos (Artículo 2º de la ley 9a. de 1983), equivalente al 18 por mil anual del costo del equipo.

$$\text{IMP} = (\text{Vm} + \text{Vr}) \times 0.018 / (2\text{Hea})$$

“IMP” representa el costo horario por impuestos de la maquinaria o equipo de construcción.

- **Estacionamiento y Bodegaje:** Aquí se incluye los gastos por concepto de celadores y bodegaje cuando el equipo está inactivo. La ACIC acuerda como costo promedio para este renglón un valor del 2.5% anual del valor medio del equipo en cuestión.

$$\text{EB} = (\text{Vm} + \text{Vr}) \times 0.025 / (2\text{Hea})$$

4.1.3.2 Costo de Operación: Son los gastos ocasionados por concepto de operarios, combustibles y lubricantes, además del servicio de mantenimiento y reemplazo oportuno de las piezas dañadas.

- **Operarios:** El costo por salarios de operación, es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción, por hora efectiva de trabajo. Este costo se obtendrá mediante la expresión:

$$\text{PO} = \text{Sr} / \text{Ht}$$

“PO” representa el costo horario por la operación de la maquinaria o equipo de construcción.

“Sr” corresponde al salario real, valorizados por turno del personal necesario para operar la máquina o equipo.

“Ht” Representa las horas efectivas de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción dentro del turno.

- **Consumo de combustible:** El costo por combustibles, es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción. Este costo se obtiene así:

$$Co = Gh \times Pc$$

“Co” representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.

“Gh” es la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo (la ACIC asume un 67%) y de un coeficiente de consumo por unidad de potencia y por hora efectiva, determinado por la experiencia, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use y del tipo de equipo.

Tabla 5. Factores de consumo para equipos de construcción

Combustible	Equipo	Factor de consumo gal /(HPxhr)
A.C.P.M.	Cargadores Cilindros Compactadores Motoniveladoras Palas Grúas Dragas Mototrallas Retroexcavadoras Tractores	0.0520

A.C.P.M.	Volquetas pesadas Tractomulas	0.0308
	Demás equipos	0.040
GASOLINA	Equipos en general	0.06

“Pc” representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo.

- **Consumo de Lubricantes:** El costo por lubricantes, es el derivado por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores. Este consumo guarda relación con el tamaño de la máquina, las condiciones de trabajo y el tiempo transcurrido entre cambios sucesivos de aceite. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

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

“Lb” representa el costo horario por consumo de lubricantes.

“Ah” es la cantidad de aceites lubricantes consumidos por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación.

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

“Pa” representa el costo de los aceites lubricantes puestos en las máquinas o equipos.

En el grupo de los lubricantes encontramos

Aceite para Motor: La cantidad consumida es función del tamaño y tipo de su motor o motores, de la capacidad del depósito de aceite (cárter), del estado de los anillos en los pistones y del número de horas entre cambios sucesivos de aceite. Puede suponerse, que el motor quema aproximadamente 0.0009 galones de aceite por caballo de fuerza suministrado y por hora efectiva. De esta forma,

el consumo hora de aceite para motor se obtiene mediante el producto del caballaje promedio por 0.0009, agregando a esto el cociente entre la capacidad del cárter por el número de horas entre cambios sucesivos.

Aceite para transmisión: Una forma de determinar este consumo es dividiendo la capacidad de la caja de transmisión por el número de horas entre cambios sucesivos de aceite de transmisión, agregando una cantidad prudente que puede requerirse entre estos cambios.

Aceite para controles hidráulicos: Este gasto adquiere importancia en aquellos equipos montados sobre llantas, ya que generalmente sus sistemas de dirección son de control hidráulico. Según los fabricantes, su consumo varía entre 0.01 a 0.12 galones por hora.

Grasa: En la tabla 6 se muestra los consumos aproximados de grasa para diferentes equipos de construcción.

Tabla 6. Consumos horarios de grasa (lb/hr)

Equipo	Menor 100HP	Entren 100 y 150 HP	Entre 150 y 200HP	Mayor a 200HP
Equipos de acarreo				
Volquetas	0.07	0.08	0.09	0.09
Buses y camiones	0.07	0.08	0.08	0.09
Pick-ups	0.07	0.08	0.08	0.09
Camperos	0.07	0.08	0.08	0.09
Equipos de tracción, empuje y corte				
Tractores sobre llantas	0.02	0.03	0.03	0.03
Tractores sobre orugas	0.03	0.04	0.05	0.06
Rippers	0.01	0.01	0.01	0.01
Mototraillas	0.15	0.20	0.20	0.20
Mezcladoras y plantas dosificadoras				
Mezcladoras de concreto portátiles	0.15	0.15	0.15	0.15
Mezcladoras de concreto Mixer	0.10	0.10	0.10	0.10
Bombas de concreto	0.15	0.15	0.15	0.15
Dosificadoras de concreto	3.00	3.00	3.00	3.00

Retroexcavadoras Hidráulicas				
Sobre llantas Cap. < de 3/4 yd3	0.10	0.15	0.20	0.25
Sobre llantas Cap. 3/4 a 2 yd3	0.10	0.15	0.20	0.25
Sobre llantas Cap. 2 a 3 yd3	0.10	0.15	0.20	0.25
Sobre orugas Cap. < de 3/4 yd3	0.10	0.15	0.20	0.25
Sobre orugas Cap. 3/4 a 2 yd3	0.10	0.15	0.20	0.25
Sobre orugas Cap. 2 a 3 yd3	0.10	0.15	0.20	0.25
Equipos de compactación y nivelación				
Cilindros vibratorios lisos tipo arrastre	0.10	0.12	0.16	0.18
Compactadores de llantas tipo arrastre	0.07	0.07	0.07	0.07
Compactadores de llantas autopropulsados	0.10	0.12	0.16	0.18
Compactadores Pata de cabra de arrastre	0.07	0.07	0.07	0.07
Compactadores Pata de cabra autopropulsados	0.10	0.15	0.20	0.25
Compactadores Pata de cabra vibratorios de arrastre	0.10	0.15	0.20	0.25
Compactadores vibratorios autopropulsados	0.10	0.12	0.16	0.18
Motoniveladoras	0.03	0.03	0.03	0.03
Equipos cargadores				
Cargadores sobre llantas	0.03	0.03	0.03	0.04
Cargadores sobre orugas	0.03	0.04	0.05	0.06

- **Filtros, Tanqueo y lubricación:** Casi todas la máquinas tienen filtro para el aceite de los controles hidráulicos. Su costo hora puede calcularse dividiendo su valor por el número de horas de servicio. Para las operaciones de tanqueo, lubricación y engrase, además del equipo humano se requiere de cierto equipo mecánico que varía de acuerdo a la magnitud de la obra y con la accesibilidad al sitio de trabajo de las máquinas. Se asume un costo imputable al renglón de filtros, tanqueo y lubricación del orden del 20 % del costo total de combustible y lubricantes.
- **Llantas:** El costo por llantas, es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción. Su valor se calcula como

$$N = Pn / Vn$$

“N” es el costo horario por el consumo de las llantas de la máquina o equipo, como consecuencia de su uso.

“Pn” representa el valor de las llantas, consideradas como nuevas, de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de la máquina.

“Vn” son las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con tablas de estimaciones de la vida de los neumáticos, desarrolladas con base en las experiencias estadísticas de los fabricantes, considerando, entre otros, los siguientes factores: presiones de inflado, velocidad máxima de trabajo, condiciones relativas del camino que transite (tales como pendientes, curvas, superficie de rodamiento), posición de la máquina, cargas que soporte, clima en que se operen y mantenimiento.

Tabla 7. Vida útil de llantas

Equipo	Hr. Efectivas
Equipos de acarreo	
Volquetas	600
Buses y camiones	700
Pick-ups	600
Camperos	600
Equipos de tracción, empuje y corte	
Tractores sobre llantas	1000
Mototraillas	2000
Retroexcavadoras Hidráulicas	
Sobre llantas Cap. < de 3/4 yd ³	3000
Sobre llantas Cap. 3/4 a 2 yd ³	3000
Sobre llantas Cap. 2 a 3 yd ³	3000
Equipos de compactación y nivelación	
Compactadores de llantas tipo arrastre	3000
Compactadores de llantas autopropulsados	2500
Motoniveladoras	2000
Equipos cargadores	
Cargadores sobre llantas	1500

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

El **Costo por mantenimiento mayor**, corresponde a las erogaciones por reparación de la maquinaria o equipo de construcción en talleres especializados, o aquéllas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializado y que requieran retirar la máquina o equipo de los frentes de

trabajo. Este costo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria o equipo de construcción, así como otros materiales que sean necesarios; el **Costo por mantenimiento menor**, corresponde a las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquidos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopa. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios. Su costo se calcula como

$$\text{MN} = \text{Ko} \times \text{D}$$

“MN” representa el costo horario por mantenimiento mayor y menor de la maquinaria o equipo de construcción.

“Ko” es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina o equipo y las características del trabajo, y se fija con base en la experiencia estadística.

“D” representa la depreciación de la máquina o equipo.

En Estados Unidos se asume un valor por concepto de reparaciones de un 90% del costo hora de depreciación para maquinaria pesada. Un 25% de los costos de reparación corresponde a mano de obra y el 75% restante a repuestos:

Mano de Obra (Mecánicos):

$$\text{Costo hora M.O.} = 0.90 \times 0.25 \times \text{Depreciación}$$

$$\text{Costo hora M.O.} = 0.225 \times \text{Depreciación}$$

Repuestos: La ACIC recomienda aumentar el valor por concepto de repuestos en un 50 %.

$$\text{Costo hora repuestos} = 0.90 \times 0.75 \times 1.5 \times \text{Depreciación}$$

$$\text{Costo hora repuestos} = 1.0125 \times \text{Depreciación}$$

Resumiendo, el costo hora por concepto de reparaciones en Colombia es

$$MN = 1.2375 \times D$$

4.1.3.3 Tarifas diarias, semanales y mensuales: Es importante hablar sobre el costo de arrendamiento de equipos para ratas diarias, semanales y mensuales.

- **Tarifas diarias (8 horas):** Para tarifas diarias se incluye todos los costos de reparaciones, combustible, lubricantes y operarios. Esta tarifa equivale al 90% de ocho veces la tarifa horaria.

- **Tarifas semanales (48 horas) y mensuales (192 horas):** Solamente se tiene en cuenta el costo de propiedad y reparaciones. Los costos de combustible, lubricantes y operarios correrán por cuenta del arrendatario directamente mientras tenga la máquina en arriendo, o de acuerdo con el convenio que se celebre con el propietario. La tarifa semanal equivale al 80% de 48 veces el costo de propiedad y reparaciones por hora, y la mensual, al 70% de 192 veces el costo de propiedad y reparaciones por hora.

4.1.3.4 Costo por herramienta menor: Corresponde al consumo por desgaste de herramientas de mano utilizadas en la ejecución del concepto de trabajo. Su costo se calcula como

$$Hm = Kh \times MO$$

“**Hm**” representa el costo por herramienta de mano.

“**Kh**” es un coeficiente cuyo valor se fijará en función del tipo de trabajo y de la herramienta requerida para su ejecución. Generalmente se encuentra entre 0.02 a 0.05.

“**Mo**” representa el costo unitario por concepto de mano de obra según lo establecido en el numeral 4.1.1.

4.1.4 Precios unitarios:

Se considera 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.

La forma en que tradicionalmente se calcula, consiste en estimar el precio unitario de cada actividad sólo considerando las cantidades de materiales, equipos y personal necesarios para la unidad (ejemplo: m², ml, gl, etc.) del ítem contemplado, los cuales se consignan en un formato como el mostrado en la figura 10.

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

Al elaborar el análisis unitario es importante tener conocimiento de:

- La incidencia del transporte dentro del precio del insumo, o cuantificarlo como otro insumo.
- Si a cada insumo del análisis se le estima su propio desperdicio, o si se promedia un desperdicio para todos los insumos del análisis o para todos los ítems del presupuesto.
- Si en determinada actividad se hace referencia a un producto que llega totalmente elaborado a obra y por lo tanto no requiere de análisis unitario.
- Si el valor de la mano de obra se obtiene como producto de la investigación de los precios vigentes en el mercado o la cotización con ese fin, o si es lograda a través de rendimientos de la cuadrilla que allí intervienen.

- Si el concepto de A.I.U. está incluido dentro del mismo análisis, o si es cuantificado en otro lugar del presupuesto.

Figura 10. Formato para análisis de precios unitarios

PROYECTO: _____	ITEM No: _____
ELABORADO POR: _____	CAPITULO: _____
PLANOS: _____	ACTIVIDAD: _____
FECHA: _____	UNIDAD: _____

COSTOS DIRECTOS

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
SUBTOTAL MATERIALES				

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	JORNAL	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL
SUBTOTAL MANO DE OBRA				

EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL
SUBTOTAL EQUIPO				

SUBTOTAL COSTO DIRECTO	
-------------------------------	--

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	VALOR TOTAL
ADMINISTRACION				
IMPREVISTOS				
UTILIDADES				
SUBTOTAL				

SUBTOTAL COSTO INDIRECTO	
---------------------------------	--

VALOR TOTAL ITEM	
-------------------------	--

4.2 COSTOS INDIRECTOS

El costo indirecto corresponde a los gastos 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 costos por **administración (a)** que incluye los gastos generales de la organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo; también se encuentran los costos por **imprevistos (i), utilidad (u)** y demás cargos adicionales de los cuales se hablará más adelante.

Los costos indirectos se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los diferentes gastos que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra en cuestión.

4.2.1 Los gastos generales y la administración (a)

Los gastos generales son todos aquellos gastos imputables a la obra y que no han sido considerados específicamente en el presupuesto como gastos de materiales, equipos o mano de obra. Para su determinación, se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista, comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista, encargada directamente de los trabajos. En el caso de los gastos generales derivados de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de él se deriven.

La definición clara y precisa de los gastos generales es fundamental en un presupuesto y puede determinar el éxito o fracaso de una propuesta en un proceso licitatorio. El estudio de los costos directos es un proceso matemático en el cual los diversos proponentes pueden tener cifras muy parecidas, en tanto que sus ventajas

relativas sólo se harán evidentes en la forma como presenten y presupuesten su forma de ejecutar y administrar la obra, y el tiempo que dediquen a diseñar una estrategia válida.

Es una práctica muy extendida en nuestro medio el tratar de evaluar los gastos generales como un porcentaje de los costos directos, apegados a promedios estadísticos. Pero ésta práctica ha dado lugar a costosos errores, ya que el monto de los gastos generales, aunque se expresan como un porcentaje de los costos directos, dependen de algunas variables como el plazo de ejecución y la magnitud del organigrama.

4.2.1.1 Aspectos que afectan los gastos generales: Para analizar los gastos generales se deben analizar y obtener respuestas traducibles en costos, a varios aspectos que definen el entorno social, geográfico y técnico.

- **Situación de la industria y del país:** Comprende el análisis de las condiciones relacionadas con el orden público de la zona de influencia del proyecto, la estabilidad comercial de los proveedores, la oferta y/o demanda de recursos, de las variables macroeconómicas de la economía del país, de los indicadores económicos de la industria de la construcción, entre otros.
- **Localización de la obra:** De acuerdo con la localización de la obra, se generan gastos cuya definición se hacen a través del estudio de algunos referentes que se describen a continuación:
 - **Situación de la industria y del país:** Situación social y económica de la zona de influencia del proyecto, temperatura predominante, régimen de lluvias, topografía, características geométricas y de estabilidad de las vías de acceso, medios de transporte disponibles, medios de comunicación disponibles, posibles sitios para préstamo de material o para botadero de material.
 - **Infraestructura de servicios públicos:** Existencia, disponibilidad y costo de los servicios públicos como acueducto, alcantarillado y energía eléctrica. En

su defecto se debe evaluar la construcción provisional o definitiva de estas redes.

- **Legislación particular:** Comprende el estudio de la reglamentación particular de la zona donde está ubicado el proyecto en lo concerniente a impuestos, contratación del personal, horarios de trabajo, regulación ambiental y comunitaria, entre otros.
 - **Vivienda y campamentos:** Existencia, disponibilidad y costo de la infraestructura requerida para el alojamiento, la alimentación y descanso del personal que laborará en la obra. En caso de abordar la construcción de los campamentos por cuenta propia deben evaluarse los costos directos y el costo de servicio de alimentación.
 - **Disponibilidad y costo de los recursos:** Los recursos pueden variar su costo de acuerdo con la zona donde ubicado el proyecto, con las condiciones de oferta y demanda, y con las costumbres de la región.
- **Requerimientos contractuales:** Cualquier contrato implica obligaciones y riesgos económicos que deben analizarse y considerarse como gastos generales. Algunos rubros importantes que deben estudiarse son los requisitos de participación, los tipos de contratos a elaborar, el tipo y costos de las garantías y de los seguros exigidos, la posibilidad de conformación del consorcio o uniones temporales, entre otros.
- **Magnitud de los trabajos:** El análisis de la tipología y magnitud de la obra y el plazo de entrega definen el sistema constructivo y los planteamientos logísticos que permiten presupuestar el organigrama, alojamiento e instalaciones provisionales, necesidades de equipo, posibilidades de abastecimiento.

4.2.1.2 Listado de gastos generales: Con el fin de hacer una evaluación de los gastos generales, se debe en primer lugar listarlos en forma exhaustiva para no olvidar ninguno de ellos; este olvido es un error frecuente y va siempre en contra del constructor, porque como es sabido, en la modalidad de contratación común no existe un ítem de pago de gastos generales y su aparición en la obra no podrá ser considerada como una obra extra o una obra adicional.

Se recomiendan evaluar los gastos generales con una metodología similar a la utilizada en el presupuesto de ítems constructivos. Cualquier renglón de estos gastos es susceptible de ser evaluado como un ítem independiente del proyecto, para el cual es posible determinar la cantidad y la unidad de medida, y por tanto se puede preparar el análisis de precio respectivo.

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

Cuadro No 4: Listado de principales gastos generales

Gastos Generales	Conceptos
Honorarios, sueldos y prestaciones	a. Personal Directivo
	b. Personal Técnico
	c. Personal Administrativo
	d. Prestaciones Sociales y aportes parafiscales para el personal enunciado en los incisos a, b y c.
	e. Pasajes y viáticos del personal enunciado en los incisos a, b y c.
	f. Los que se deriven de la suscripción de contratos de trabajo, para el personal enunciado en los incisos a, b y c.
Depreciación, mantenimiento y rentas	a. Edificios y locales
	b. Locales de mantenimiento y guarda
	c. Bodegas
	d. Instalaciones generales
	e. Equipos, muebles y enseres
	f. Depreciación o renta, y operación de vehículos
	g. Campamentos
Servicios	a. Consultores, asesores, servicios y laboratorios
	b. Estudios e investigaciones

Fletes y acarreos	a. Campamentos
	b. Equipo de construcción
	c. Plantas y elementos para instalaciones
	d. Mobiliario
Gastos de oficina	a. Papelería y útiles de escritorio
	b. Correos, fax, teléfonos, telégrafos, radio
	c. Equipo de computación
	d. Situación de fondos
	e. Copias y duplicados
	f. Luz, gas y otros consumos
	g. Gastos de la licitación
Capacitación y adiestramiento	
Seguridad e higiene	
Seguros y fianzas	
Trabajos previos y auxiliares	a. Construcción y conservación de caminos de acceso
	b. Montajes y desmantelamientos de equipo
	c. Construcción de instalaciones generales <ul style="list-style-type: none"> 1. Campamentos 2. De equipo de construcción 3. De plantas y elementos para instalaciones

Existen entidades como el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo – FONADE, que exigen el desglose de los gastos por concepto de administración, para lo cual se hace necesario diligenciar un formulario como el mostrado en la figura 11.

4.2.1.3 Presentación de los gastos generales: Cuando el sistema de contratación es por *Administración Delegada* los gastos generales aparecen en el presupuesto como un capítulo con sus respectivos ítems, ya que en este caso el constructor ejecuta pagos a nombre del propietario y se convierten en una inversión más por realizar.

Figura 11. Formato de análisis detallado del AIU

OFERTA PÚBLICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO DE HOGAR MULTIPLE DEL ICBF EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO - ANTIOQUIA						
FORMATO No 10						
ANALISIS DETALLADO DEL AIU						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitaria	Vr. Parcial	Vr. Capitulo
1	ADMINISTRACION	%				
1.01	Staff de personal + prestaciones sociales	MES				
1.02	Cuadrilla de Administración + prestaciones sociales	MES				
1.03	Personal de Vigilancia + prestaciones sociales	MES				
1.04	Software/Hardware para Obra	GI				
1.05	Sistema de Seguridad Industrial/Dotación	GI				
1.06	Sistema de Aseguramiento de Calidad	GI				
1.07	Suministro y consumo de servicios Públicos durante la ejecución del proyecto	GI				
1.08	Sistema plan de manejo ambiental	GI				
1.09	Ensayos de Control de Calidad	GI				
1.10	Papelería/Empastes	GI				
1.11	Copias/ planos/ Fotocopias/ Fotografías	GI				
1.12	Mantenimiento Equipos/Herramientas	GI				
1.13	Registro Fotográfico/Videos/Informes	GI				
1.14	Registro y Elaboración Planos Récord	GI				
1.15	Elaboración manuales operación y mantenimiento	GI				
1.16	Transportes / almacenamiento	GI				
1.17	Costo Proporcional Oficina Central	GI				
1.18	Timbre Contrato/Publicaciones	GI				
1.19	Pólizas	GI				
1.20	Impuestos indirectos	GI				
1.21	Valla 4*2 mt	GI				
1.22	Campamento	GI				
1.23	Cerramiento / seguridad Industrial	GI				
1.24	Otros indicar	GI				
2	IMPREVISTOS	%				
3	UTILIDAD	%				
	A.I.U.	%				

En el presupuesto aparece por ejemplo el capítulo de preliminares con sus ítems de localización y replanteo, campamento, descapotés, etc; el capítulo de estructura en concreto con sus ítems de columnas, vigas, placas; y el capítulo de gastos

generales con ítems como servicios públicos, nómina del personal de la obra, celaduría, entre otros.

Cuando el sistema de contratación es por *precios unitarios* o por *precios globales*, el constructor solo recibe ingresos por concepto de pago de cada unidad de ítem u obra completa, de acuerdo con los valores pactados con el propietario; por tanto estos valores deben incluir la parte proporcional que le corresponda a los gastos generales. Para tal efecto se elaboran de manera independiente el presupuesto de costos directos y el presupuesto de costos generales, y para presentarlo se agrega a cada actividad del primero un porcentaje equivalente a la relación que existe entre los dos.

4.2.1.4 Evaluación de la administración: La administración, es decir los gastos generales, debe ser evaluada para cada proyecto en particular, aunque es práctica corriente y poco recomendable un porcentaje estadístico, que en nuestro medio oscila entre el 10% y el 15% del costo de construcción del proyecto.

Este porcentaje aumenta con el nivel de riesgo, las especificaciones del proyecto, el nivel de complejidad, la ubicación, etc.

4.2.2 Imprevistos

El proceso de elaboración del presupuesto de una obra es un complejo proceso de planeación que involucra factores disímiles como el clima, la disponibilidad y la variación de los precios de los recursos, el rendimiento de la mano de obra, las condiciones del sitio de la obra, etc; en el cual es imposible garantizar que están previstas todas las situaciones internas y externas que afectarán económicamente.

Algunos aspectos como la experiencia y criterio del constructor, la veraz, oportuna y amplia información sobre el proyecto, y una correcta técnica presupuestal puede minimizar el grado de incertidumbre, pero a los errores humanos hay que agregar posibles fallas ajenas a la ejecución.

A cada nivel o etapa de un planteamiento económico corresponde un nivel de riesgo. Los imprevistos en construcción deben confinarse a aquellas acciones que quedan fuera del alcance y control del constructor y que la previsión de ellas no pudo hacerse con la información disponible.

No debe confundirse los imprevistos con los desperdicios (mayor consumo de materiales), ni con los aumentos de costo de los materiales y la mano de obra imputables a la inflación.

4.2.2.1 Clasificación de los imprevistos: A continuación se presenta una clasificación de contingencias que pueden afectar un proyecto de construcción.

➤ **Contingencias de fuerza mayor:** No deben incluirse como imprevistos, pero deben aclararse en los contratos.

- **Naturales.** Como son los terremotos, maremotos, inundaciones y rayos.
- **Económicas.** Como son los salarios oficiales de emergencia, el cambio o implantación de prestaciones sociales o de cargos impositivos y devaluaciones.
- **Humanas.** Como las guerras, los motines, las explosiones o las colisiones.

➤ **Contingencias previsibles:** No deben incluirse como imprevistos, deben considerarse en el análisis de costo respectivo y/o limitar responsabilidades en el contrato.

- **Naturales.** Como las avenidas pluviales cíclicas, los períodos de lluvias y su prolongación.
- **Económicas.** Como la inflación, la recesión o el atraso de pagos al contratista.
- **Humanas.** Como son los faltantes al proyecto, los cambios y/o adiciones al proyecto, la suspensión de la obra, la insolvencia del cliente, los errores y/u omisiones en el proyecto, los errores en especificaciones técnicas, o los estudios de suelos inexactos.

- **Contingencias imprevistas:** Deben incluirse como imprevistos, o se deben considerar para limitar responsabilidades en el contrato. En el siguiente cuadro se relacionan dichos eventos, y su carácter de imprevisto de acuerdo al tipo de contrato que se ejecute.

Cuadro 5. Relación de imprevistos

TIPO	DESCRIPCION	P.GLOBAL	P.UNITARIO	ADMÓN. DELEG.
Naturales	Prolongación época de lluvias	Si	Si	No
Económicas	Variaciones, inferiores al 5% en precios de adquisición de materiales, equipos, mano de obra, subcontratos.	Si	Si	No
Humanas (por parte del personal y subcontratos)	Errores de cuantificación	Si	No	No
	Omisión de conceptos del presupuesto	Si	No	No
	Errores en la investigación del costo de materiales, como mano de obra, equipos o subcontratos	Si	Si	No
	Errores en la integración del análisis de costos	Si	Si	No
	Errores en la estimación del tiempo de construcción	Si	Si	No
	Ineficiencia en obra	Si	Si	No
	Ineficiencia de la oficina central	Si	Si	No
	Renuncias de personal	Si	Si	No
	Enfermedades de personal	Si	Si	No
	Omisión de detalles	Si	Si	No
Errores de transcripción del presupuesto	Si	Si	No	

4.2.2.2 Ejemplo de valoración de imprevistos

- **Factor climático:** Se evalúa el costo promedio de la cuadrilla del proyecto, y los costos de disponibilidad de los equipos. Se calcula obteniendo de la entidad respectiva el promedio de días lluvia anual en la zona donde se ejecuta el proyecto.

Con estos datos se calcula el número de días que de acuerdo a los días de duración del proyecto pueden perderse por efecto de lluvia y se les aplica el costo promedio de los equipos y del personal, a manera de lucro cesante.

- **Factor de mortalidad:** Se asume de acuerdo a las características propias del proyecto tales como la densidad de la población laboral, la situación socio-política, la idiosincrasia de la zona, el grado de complejidad del proyecto y las medidas preventivas.

4.2.2.3 Evaluación de los imprevistos: El porcentaje estadístico I, en nuestro medio varía entre el **3% y el 5%** en construcciones nuevas, y entre el 5% y el 15% en reformas, de los costos de construcción.

4.2.3 Utilidad

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.

En términos generales la rentabilidad de una inversión tiene como parámetros esenciales el tiempo de congelación del capital, el monto de la inversión y el riesgo implícito de esta. En el caso de inversiones de renta fija se cumple la proporcionalidad entre el monto y el riesgo con la utilidad. En el caso de inversiones de renta variable la rentabilidad depende del desarrollo y productividad de la empresa, de las leyes de oferta y demanda, del momento económico y político del país, de la situación de la industria, entre otros, que representan un mayor riesgo.

Para edificaciones, la utilidad estadísticamente representa de un **4% a 8%** de los costos directos de construcción.

4.2.4 Cargos adicionales

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

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 gastos de inspección y supervisión.

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

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

5. DEFINICION DE LA ESTRATEGIA

5.1 ASPECTOS A CONSIDERAR

Hasta el momento se han dado pautas a través de las cuales se pretende dar un manejo organizado al proceso de elaboración de la propuesta económica con base en la información suministrada en los términos de referencia de la licitación (especificaciones, planos, disposiciones de la entidad contratante, etc.). Este presupuesto será el que garantice una plena ejecución del proyecto y un control adecuado de los diferentes aspectos que pueden en cierta forma alterar el normal desarrollo del mismo. Sin embargo, un presupuesto bien elaborado no garantiza que éste sea el más oprimido para ser vencedor durante el proceso de evaluación de la oferta económica en una licitación. Se hace necesario estudiar y analizar la estrategia con la cual se va a presentar la oferta, buscando siempre la opción más favorable para la empresa y sin la necesidad de sacrificar precios que puede afectar en forma determinante la ejecución de la obra, solo por el hecho de ajustarse a determinadas formas de evaluación o a valores específicos para el proyecto de acuerdo a lo establecido por los propietarios del mismo en el pliego de condiciones.

Resulta conveniente analizar los siguientes aspectos a la hora de definir la estrategia de la propuesta económica:

- Modalidad de valoración de la propuesta económica.
- Historial de procesos licitatorios de cada entidad.
- Tendencias de los proponentes a la hora de presentar sus ofertas.

5.1.1 Modalidades de valoración

Generalmente cada entidad contratante tiene su propia manera de evaluar y calificar las ofertas, por lo cual es importante que el proponente tenga un pleno conocimiento de la forma en que los presupuestos elaborados se puedan ajustar a estos modos

de evaluación. Para tener conocimiento de lo anterior resulta de mucha utilidad analizar el historial de contratación de cada entidad contratante.

Existen entidades como el **INVIAS** que proponen como modalidad de evaluación, el menor precio ofertado, lo cual resulta muy riesgoso para proponentes que ante la necesidad de un contrato bajan los precios de sus ofertas de una forma desmedida, alcanzando precios para sus propuestas hasta del 30% por debajo de los presupuestos oficiales estimados por la propia entidad.

Otras entidades, como **FONADE** (Fondo Financiero para Proyectos de Desarrollo), el **CSJ** (Consejo superior de la Judicatura), el **IDRD** (Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte), proponen varias alternativas como la Media Geométrica, La Media Aritmética, Media Armónica, Menor Precio con límite inferior, etc, las cuales son seleccionadas por medio de balotas que permiten todo un juego de posibilidades para los proponentes, y que sobre todo garantizan la transparencia de los procesos.

En el siguiente cuadro se resume algunas de las formas de evaluación utilizadas por diferentes entidades para las ofertas económicas:

Cuadro 6. Modalidades de valoración en diferentes entidades

Entidad	Rangos al P.O.	Alternativas	Descripción
Alcaldía de Bucaramanga	90 - 100 %	Opción A	Se escoge esta alternativa si la media geometrica calculada con la propuestas hábiles tienen una fracción decimal entre 0 y 32. Logra el mayor puntaje aquella propuesta que se encuentre más cerca al límite inferior determinado para el caso.
		Opción B	Se escoge esta alternativa si la media geometrica calculada con la propuestas hábiles tienen una fracción decimal entre 33 y 66. Logra el mayor puntaje aquella propuesta que se encuentre más cerca al límite superior determinado para el caso
		Opción C	Se escoge esta alternativa si la media geometrica calculada con la propuestas hábiles tienen una fracción decimal entre 67 y 99. Logra el mayor puntaje aquella propuesta que se encuentre más cerca de la media geométrica

Alcaldía de Pasto	95 - 100%	Opción 1	Se calcula la Media Geométrica de todas las propuestas hábiles y obtiene el mayor valor aquella que esté más cercana ya sea por encima o por debajo del 99.5 % de la media geométrica
		Opción 2	Se calcula la Media Geométrica de todas las propuestas hábiles y obtiene el mayor valor aquella que esté más cercana ya sea por encima o por debajo de la media geométrica
		Opción 3	Se calcula la Media Geométrica de todas las propuestas hábiles y obtiene el mayor valor aquella que esté más cercana ya sea por encima o por debajo del 100.5 % de la media geométrica
FONADE (Fondo Rotatorio de la Policía)	90 - 100 %	Media Geométrica	Obtiene el primer lugar en el orden de elegibilidad la propuesta que presente el valor más cercano por debajo de la media geométrica
		Media Aritmética	Obtiene el primer lugar en el orden de elegibilidad la propuesta que presente el valor más cercano por debajo de la media aritmética
		Menor Precio	Ocupa el primer lugar en el orden de elegibilidad que presente el menor valor total, siendo este como mínimo el 90 % del presupuesto oficial
INVIAS (Instituto Nacional de vías)	No hay limite inferior	Menor precio	Obtendrá el mayor puntaje quien presente la propuesta cuyo valor sea el menor.
AERONAUTICA CIVIL	95 - 100 %	Opción A	Se asignará el primer lugar al proponente que presente el menor precio, incluido el IVA, y el resto se ubicará de manera ascendente en su precio
		Opción B	Se asignará el primer lugar a la propuesta que más se acerque a la media geométrica por encima o por debajo, resultante de calcular la media con las propuestas de los oferentes habilitados,
		Opción C	Se asignará el primer lugar a la propuesta que más se acerque a la media geométrica por encima o por debajo, resultante de calcular la media más una vez el presupuesto oficial con las propuestas de los oferentes habilitados.
IDRD (Instituto distrital para la recreación y el deporte)	90 - 100 %	Media Geométrica	Se determinará la media geométrica con el valor total ofrecido por los proponentes habilitados y el valor del presupuesto oficial, el cual será incluido una vez por cada tres (3) propuestas habilitadas. El máximo puntaje se dará a la oferta cuyo valor en primera instancia sea igual al valor de la media geométrica, o en segunda instancia, a la oferta cuyo valor esté más cerca por debajo de la media geométrica.
		Media Armónica	Se dará la máxima calificación en primera instancia a la propuesta cuyo valor sea igual al valor de la media armónica, o en segunda instancia a la propuesta cuyo valor este inmediatamente por debajo del valor de la media armónica, para lo cual no se aplicará ninguna fórmula.
		Mediana	Por sorteo de balotas, se escoge la cantidad de veces que, para el cálculo de la mediana, se incluirá el presupuesto oficial, de conformidad con los rangos establecidos y dependiendo del número de ofertas habilitadas para esta etapa del proceso. A mayor número de ofertas, mayor número de veces se incluirá el Presupuesto oficial.

FORPO (Fondo Rotatorio de la Policía)	90 - 100 %	Media Geométrica	Se calcula la Media Geométrica con las ofertas hábiles. Posteriormente se le dará puntaje a los proponentes que se encuentran entre el 97 y el 103 % de la Media Geométrica. La oferta que presente el valor más cercano a la media, por debajo, se le asignará el mayor puntaje.
		Media Aritmética	Se calcula la Media Aritmética con las ofertas hábiles. Posteriormente se le dará puntaje a los proponentes que se encuentran entre el 97 y el 103 % de la Media Aritmética. La oferta que presente el menor valor dentro de este rango se le asignará el mayor puntaje.
		La Mediana	Se calcula la Mediana con las ofertas hábiles, ordenando las propuestas en forma creciente. Si el número de propuestas es impar obtendrá el mayor puntaje la oferta que se encuentre en el medio, es decir la que divide la muestra en dos partes iguales. Si el número de propuestas hábiles es par, obtendrá el mayor puntaje, el valor mas cercano por debajo al resultado obtenido de la mediana
		Media Acotada	Se calcula la Media Acotada con las ofertas hábiles. De los valores de las ofertas ordenados en forma ascendente no se tendrán en cuenta las ofertas de mayor y de menor valor. Con los valores de las ofertas restantes se calculará la media aritmética. A la oferta más cercana por debajo del valor de la media aritmética, se le asignará el mayor puntaje.

Como puede observarse, son muchas las formas adoptadas para la evaluación de los presupuestos, y aunque algunas tienden a repetirse como es el caso de la Media Geométrica por ejemplo, su forma de ser considerada varía de entidad a entidad pues en ésta puede incluirse el presupuesto oficial un número determinado de veces, se limita a ciertos rangos definidos, se afectan por un porcentaje determinado, etc. Por lo anterior, resulta de mucha ayuda a la hora de plantear la estrategia tomar en cuenta todos estos aspectos, y no generalizar para todas las entidades un mismo modo de evaluar aunque la esencia sea la misma.

5.1.2 Historial de procesos licitatorios

Esta etapa es sin duda la que suministrará mayor información a la hora de determinar la estrategia que se presentará para la propuesta económica. Es indispensable para esto:

- Manejar una base de datos con los procesos licitatorios realizados por cada entidad, consignando principalmente la siguiente información:

- Tipo de contrato y objeto del mismo.
- La modalidad o fórmula escogida para la evaluación de la oferta económica.
- El número de proponentes que se presentan al proceso, lo cual determina si el análisis a realizar es de una muestra representativa.
- Los valores obtenidos según la forma de evaluación y su porcentaje respecto al presupuesto oficial.
- El valor ofertado por el proponente ganador con su respectivo porcentaje respecto al oficial.

Con un número representativo de procesos y dentro periodos de tiempo adecuados, se puede establecer una tendencia en los precios ofertados los cuales serán una guía a la hora de determinar el porcentaje respecto al presupuesto oficial en el cual se decida dejar la propuesta económica elaborada para el proceso en cuestión.

- Realizar el análisis de la información contenida en la base de datos. El objeto de este análisis es conocer la tendencia en los precios y los porcentajes manejados por las diferentes entidades, mediante el estudio no solo de los valores ofertados sino de otros aspectos que de igual forma pueden inducir en el comportamiento de los precios como:

- El tipo de proponentes ya sean personas naturales o jurídicas que se presentan a los procesos, los cuales generalmente apuestan a porcentajes definidos, o manejan cierta tendencia en sus precios.
- Los porcentajes manejados en los procesos de contratación en ciertas regiones del país, esto debido a la influencia de los proponente residentes de estas zonas los cuales ya manejan y conocen el movimiento no solo de los mercados locales, sino del ambiente en el que se desenvuelven los procesos

de contratación, y los cuales pueden marcar cierta inclinación en el resultado de la calificación de las ofertas.

- El tipo de contrato a llevarse a cabo, pues no se tienen las mismas consideraciones al realizar un presupuesto para un contrato a precios unitarios fijos que uno por precio global, por el riesgo e incertidumbre que se maneja en estos últimos, lo cual influye en la decisión de los proponentes.

Dependiendo de la forma de evaluación, se hace indispensable a la hora de examinar la información el dar un manejo estadístico de los valores ofertados obteniendo promedios y desviaciones que den un rango de aproximación para establecer allí el valor a ofertar.

Es importante realizar estos análisis con la información obtenida de procesos desarrollados en un periodo menor a tres meses, como máximo seis, con el fin de garantizar una secuencia en los datos a estudiar sin la presencia de factores que hagan fluctuar las tendencias como suele suceder con datos obtenidos en periodos mayores de tiempo, ya sea por el cambio de precios en los insumos, nuevas modalidades de calificación de las propuestas económicas, aparición de nuevos proponentes, etc.

- La toma de decisiones. Una vez realizado el estudio y análisis de la información, se procede a definir la estrategia a tomar para la licitación. Esta estrategia se basará en un correcto desarrollo de las siguientes etapas:
 - El cálculo adecuado de todos los costos directos de los ítems contemplados en el presupuesto y de los costos indirectos (Administración, imprevistos, utilidad e IVA sobre utilidad) siguiendo todo lo expuesto a lo largo del libro.
 - La definición del porcentaje respecto al Presupuesto Oficial en el cual se va a establecer la oferta económica, de acuerdo al estudio de probabilidades de cada una de las alternativas contempladas en la evaluación.

- Cuando el presupuesto elaborado difiere del valor al cual se quiere ajustar según la estrategia planteada, se hace necesario realizar ciertos ajustes en aquellos ítems que no tienen mayor trascendencia en el valor total del proyecto. Es importante mantener intactos los precios calculados para actividades trascendentales dentro del presupuesto y en los porcentajes establecidos para el AIU, siempre y cuando estos se hayan hecho de una forma correcta. A veces es necesario disminuir el precio de estos ítem o afectar el porcentaje del AIU, sobretodo cuando el valor del presupuesto calculado es muy superior al que se desea. Sin embargo, no se recomienda realizar esto último, a menos que esta disminución de precios se haga con la debida responsabilidad y tomando en cuenta todos los factores necesarios en la ejecución del proyecto. Si esto último no se consigue, y resulta difícil acomodar el presupuesto al valor deseado, se puede optar por cambiar de estrategia escogiendo una alternativa de menor probabilidad, o, estudiar la posibilidad de no presentarse en el proceso.

5.1.3 Tendencias de los proponentes

Este es un aspecto en el que vale la pena centrar la atención, pues los valores ofertados por los proponentes van marcando una tendencia proceso tras proceso, información que posteriormente permitirá observar si en verdad existe una inclinación hacia ciertos porcentajes (respecto al presupuesto oficial) en los procesos licitatorios de determinada entidad, si existe algún cambio en estas tendencias o si no existe tal comportamiento dentro de los proponentes.

5.2 EJEMPLOS DE APLICACION

La idea de implementar una base de datos en la cual se administre toda la información relacionada con las evaluaciones de las ofertas económicas para cada una de las diferentes entidades, surge ante necesidad de actualizar el comportamiento tanto de los proponentes como el de las propias entidades y sus formas de evaluar, pues se venía presupuestando sobre estándares manejados en

procesos del año 2004 y 2003 donde en la mayoría de entidades las tendencias eran completamente diferentes, lo que significó la elaboración de presupuestos por fuera de los rangos normales de cada proceso. A continuación se muestra un resumen de la información recopilada para tres entidades diferentes, y al análisis realizado para cada una.

5.2.1 Fondo Financiero de Proyectos de desarrollo – FONADE

Fonade se ha convertido en una de las entidades para las cuales se licita con mayor frecuencia, esto debido al gran número de procesos que se manejan allí a diario, además de la transparencia de los mismos, de la sencillez de sus pliegos de condiciones, y sobre todo, porque es la entidad con la que se tiene mayor experiencia en procesos contractuales. La forma de evaluar las ofertas económicas en esta entidad es por el sistema de balotas en donde se escoge alguna de las alternativas mostradas en el cuadro 7.

Cuadro 7. Evaluación Económica FONADE

Límites Ppto.	Alternativas	Descripción
90 - 100 %	Media Geométrica	Obtiene el primer lugar en el orden de elegibilidad la propuesta que presente el valor más cercano por debajo de la media geométrica
	Media Aritmética	Obtiene el primer lugar en el orden de elegibilidad la propuesta que presente el valor más cercano por debajo de la media aritmética
	Menor Precio	Ocupa el primer lugar en el orden de elegibilidad la propuesta que presente el menor valor valor total, siendo este como mínimo el 90 % del presupuesto oficial

Los últimos contratos celebrados con esta entidad dan una visión global de cómo eran las tendencias en el año 2004 para los precios ofertados.

Cuadro 8. Contratos celebrados con FONADE en el 2004

Proceso	Objeto	Presupuesto Oficial	Vr. Propuesta	% P.O.
IPG-488-193032	EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE VÍAS Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y ALCANTARILLADO DE LA AVENIDA 20 DE JULIO, EN SAN ANDRES ISLA	261,302,404.00	251,190,600.00	96.13%
IPG-470-194003	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO PROTOTIPO DE HOGAR MÚLTIPLE DEL ICBF EN EL MUNICIPIO DE EL PAUJIL - CAQUETA."	392,906,541.00	375,333,400.00	95.53%
IPG 538-193033	CONSTRUCCIÓN DEL JARDIN SOCIAL PALERMO SUR, EN LA LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE – BOGOTA D .C."	872,272,126.00	838,134,000.00	96.09%
IPG 506-191151	ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCION DE PARQUES Y ESCNARIOS DEPORTIVOS EN LA LOCALIDAD DE SUMAPAZ , BOGOTA D.C.	222,128,695.00	214,065,920.00	96.37%
IPG 438-193004	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO PROTOTIPO DE HOGAR MÚLTIPLE DEL ICBF EN EL MUNICIPIO DE YOPAL - CASANARE."	384,682,181.00	367,187,000.00	95.45%
IPG 1072	CONSTRUCCIÓN DEL TERCER TRAMO DE LA PRIMERA ETAPA DEL PASEO PEATONAL "SPRATT BIGHT PATHWAY" (K+680 A K +810) EN SAN ANDRES ISLA, Y OBRAS DE MANTENIMIENTO VEHICULAR POR CAMBIO DE JERARQUIA VIAL EN LA AVENIDA COLON.	977,946,102.00	934,625,000.00	95.57%
IPG 662-193030	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE EN DESARROLLO DEL PROYECTO VIAL PARA EL MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA TAME-ARAUCA ENTRE LOS SECTORES K111+000 (PUENTE SOBRE EL RÍO LIPA) Y EL K151+722 ("Y" DE LA ANTIOQUEÑA) EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	694,462,657.00	660,500,576.00	95.11%

Puede observarse claramente la inclinación de los proponentes a ofertar dentro de un rango del 95 a 97 % del presupuesto oficial. Esta misma tendencia se vino trabajando durante el primer semestre del año 2005 con resultados que reflejaban una falta de orientación en los valores propuestos, y que a su vez hicieron comprender la necesidad de contar con información actualizada de los diferentes procesos, para tener en ellos un soporte a la hora de definir los valores de las propuestas.

Cuadro 9. Análisis ofertas económicas FONADE - 2005

EVALUACION OFERTAS ECONOMICAS - FONADE									
Periodo: Junio - Septiembre									
Proceso	Objeto	FECHA	Presupuesto Oficial	No. ofertas hábiles	Fórmula	Valor Fórmula	% al P.O	Vr. Propuesta	% P.O.
IPG 1009-194123	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA VILLAVICENCIO – PUERTO CARREÑO, SECTOR PUERTO LÓPEZ – PUERTO GAITAN, RUTA 40 TRAMO 4008.	01/06/2005	433,165,000.00	15	MEDIA ARITMETICA	401,402,211.03	92.67%	400,559,649.31	92.47%
IPG 1024-194105	CONSTRUCCION DE LA CUBIERTA PARA GRADERIAS DEL PATINODROMO DEL PARQUE DE LA VIDA, ARMENIA	08/06/2005	101,000,000.00	6	MEDIA GEOMETRICA	95,535,807.16	94.59%	93,546,307.00	92.62%
IPG 1018-194061	CONSTRUCCIÓN DEL POLIDEPORTIVO, ADECUACIONES PARA EL COLISEO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA PARA LA PISCINA DE LA UNIDAD DEPORTIVA DEL MUNICIPIO DE DON MATIAS, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA	14/06/2005	900,000,000.00	26	MEDIA ARITMETICA	848,986,252.30	94.33%	848,206,490.00	94.25%
IPG 1053-194114	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LOS BARRIOS SANTO DOMINGO, LAS MERCEDES, SAN FRANCISCO, LA UNIÓN, MASINGA, 31 DE OCTUBRE, LA PIRAGUA, FCO DE PAULA Y COSTA AZUL DEL MUNICIPIO DE CHINÚ, CORDOBA	29/06/2005	1,242,276,000.00	11	MENOR PRECIO	1,118,048,400.00	90.00%	1,118,048,400.00	90.00%
IPG 1083-191163	REALIZACIÓN DE LAS ADECUACIONES LOCATIVAS DEL CENTRO DE HOTELERÍA DEL SENA – SEDE PALOQUEMAO	18/07/2005	280,200,000.00	49	MEDIA ARITMETICA	263,126,038.43	93.91%	263,072,598.00	93.89%
IPG 1003-194066	CONSTRUCCION Y ADECUACION SEGUNDA ETAPA (BLOQUE 1 Y 2) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL PILAR”	18/07/2005	496,208,963.00	15	MEDIA GEOMETRICA	464,443,269.01	93.60%	464,169,860.40	93.54%
IPG 1072-193016	CONSTRUCCION DEL TRAMO II (ENTRE LA AVENIDA DUARTE BLUM Y AVENIDA COSTA RICA) Y TRAMO III (ENTRE LA AVENIDA COSTA RICA Y LA AVENIDA PROVIDENCIA) DE LA SEGUNDA ETAPA DEL PASEO PEATONAL DE LA AVENIDA COLOMBIA EN SAN ANDRES ISLAS, INCLUYE MOBILIARIO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	19/07/2005	2,109,353,977.00	12	MENOR PRECIO	1,898,418,579.00	90.00%	1,898,418,579.00	90.00%
IPG 1069-194114	CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS SECTORES BIJAGUAL Y EL MILAGRO DEL MUNICIPIO DE VALENCIA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	02/08/2005	500,280,000.00	6	MEDIA GEOMETRICA	471,760,707.35	94.30%	470,409,579.00	94.03%

EVALUACION OFERTAS ECONOMICAS - FONADE

Periodo: Junio - Septiembre

Proceso	Objeto	FECHA	Presupuesto Oficial	No. ofertas hábiles	Fórmula	Valor Fórmula	% al P.O	Vr. Propuesta	% P.O.
IPG 1112-195015	CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL MODULO II DEL COLEGIO DEL REPOSO EN EL MUNICIPIO DE APARTADO DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA"	09/08/2005	357,000,000.00	14	MEDIA GEOMETRICA	332,069,439.80	93.02%	331,230,768.45	92.78%
IPG 1121-194063	CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS TIPO EN EL COLEGIO FOSSY MARCO MARIA EN EL MUNICIPIO DE ARACATACA, MAGDALENA	09/08/2005	340,573,394.00	17	MEDIA ARITMETICA	322,374,177.99	94.66%	321,949,541.00	94.53%
IPG 1081-194119	CONSTRUCCIÓN OBRAS FALTANTES A LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACION LA CECILIA EN ARMENIA	11/08/2005	288,240,000.00	23	MEDIA GEOMETRICA	268,895,256.20	93.29%	267,887,925.76	92.94%
IPG 1144 - 194001	CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO DE HOGAR MULTIPLE DEL ICBF EN SABANAL, MUNINIPIO DE MONTERIA, CORDOBA	11/08/2005	527,232,000.00	44	MENOR PRECIO	474,508,800.00	90.00%	474,508,800.00	90.00%
IPG 1168-194073	RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA CATEDRAL NUESTRA SEÑORA DE LA POBREZA EN LA CIUDAD DE PEREIRA RISARALDA	18/08/2005	416,434,000.00	5	MEDIA GEOMETRICA	387,328,706.07	93.01%	381,304,921.40	91.56%
IPG 1142-194107	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA DE AULAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA. - VALLE DEL CAUCA	22/08/2005	109,310,256.00	13	MEDIA ARITMETICA	101,894,359.31	93.22%	101,813,244.00	93.14%
IPG 1158-194107	TERMINACION DE LA TORRE SUR DE LA CIUADDELA EDUCATIVA RICARDO HINESTROSA DAZA EN EL MUNICIPIO DE LA VEGA, EN DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA"	31/08/2005	458,247,383.28	52	MEDIA ARITMETICA	428,208,537.37	93.44%	427,809,432.60	93.36%
IPG 1196-194114	OBRAS DE OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO MUNICIPAL Y REGIONAL DE SAMPUÉS, SUCRE"	07/09/2005	837,407,000.00	15	MEDIA ARITMETICA	773,460,045.16	92.36%	773,014,577.83	92.31%
IPG 1172-194107	AJUSTES DE DISEÑOS TÉCNICOS Y CONSTRUCCIÓN DEL COLEGIO DEPARTAMENTAL EL ROSARIO PAIPA BOYACA	12/09/2005	442,898,729.30	24	MEDIA GEOMETRICA	424,290,577.72	95.80%	423,386,217.88	95.59%
IPG 1216-194073	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA DE LA CASA DE LA CULTURA DEL MUNICIPIO DE NATAGAIMA, TOLIMA	14/09/2005	430,100,000.00	33	MEDIA GEOMETRICA	404,370,349.99	94.02%	404,130,039.40	93.96%

Al realizar un análisis sencillo de la información suministrada en el anterior cuadro se puede concluir:

- Al tener presente que los valores obtenidos con las alternativas de la Media Geométrica y Media Aritmética apuntan a porcentajes muy similares respecto al oficial, se maneja una mayor probabilidad al ofertar un precio contemplando los valores suministrados por estas opciones, teniendo presente que a la hora del sorteo se cuenta con una probabilidad del 66 % al apostar por estas alternativas ante la opción del menor precio.

Cuadro 10. Alternativas seleccionadas en los procesos

Fórmula	No. Veces	Porcentaje
Media Geométrica	8	44.44%
Media Aritmética	7	38.89%
Menor Precio	3	16.67%

- La tendencia de los proponentes se inclina a un rango entre el 93 y el 95 % del presupuesto oficial, valor distante de los porcentajes tratados en el año 2004.

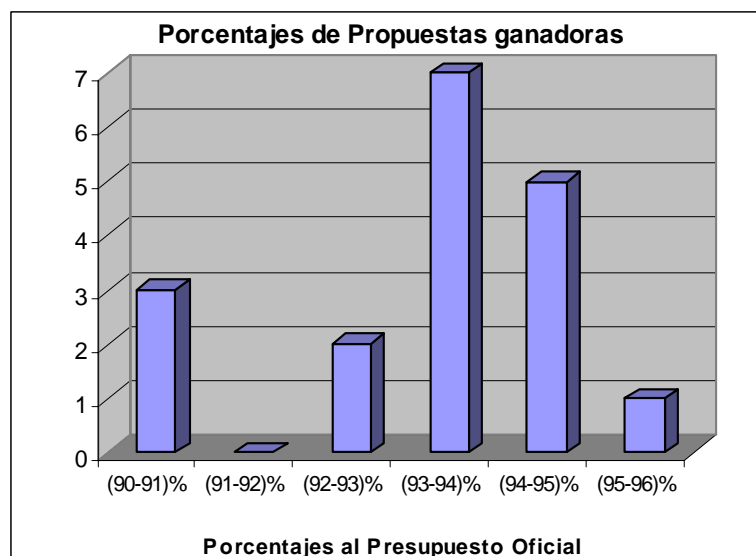
Cuadro 11. Rangos de las ofertas económicas

Rango al P.O	Alternativas	Porcentaje
(90-91)%	3	16.67%
(91-92)%	0	0.00%
(92-93)%	2	11.11%
(93-94)%	7	38.89%
(94-95)%	5	27.78%
(95-96)%	1	5.56%

- Si se analizara únicamente los valores suministrados por aquellos procesos donde la balota escogida corresponde a la media geométrica o aritmética, el promedio en el porcentaje para los precios ofertados con estas alternativas corresponde a 93.70 % del presupuesto oficial, lo que es evidente al observar los datos del anterior cuadro.

La siguiente figura permite visualizar de forma más clara la marcada tendencia de los proponentes.

Figura 12. Rangos de las ofertas económicas - FONADE



- De igual forma es evidente el número elevado de proponentes que se presentan por proceso (21 en promedio), lo que garantiza unos resultados respaldados por muestras representativas.

Los datos y resultados anteriormente mostrados, corresponden a procesos contratados a precio unitario fijo. Sin embargo, vale también la pena analizar los contratos a precio global donde los resultados no tienen una tendencia tan marcada. En este tipo de contratos vale destacar de acuerdo a los datos suministrados en el cuadro 14 que:

- Es notable el menor número de proponentes que se presentan en esta clase de procesos (siete en promedio), lo cual muestra la precaución que tienen los oferentes a la hora de participar en concursos bajo esta modalidad.

- De igual forma es evidente, que el precio a definir no se encuentra en un rango tan marcado como en los procesos a precios unitarios, ya que cada uno maneja una probabilidad que no es posible descartar instantáneamente.

Cuadro 12. Alternativas seleccionadas en los procesos para Precio Global

Fórmula	No. Veces	Porcentaje
Media Geométrica	3	23.08%
Media Aritmética	6	46.15%
Menor Precio	4	30.77%

Cuadro 13. Rangos de las ofertas económicas para Precio Global

Rango al P.O	Alternativas	Porcentaje
90-91%	4	28.57%
91-92%	0	0.00%
92-93%	3	21.43%
93-94%	3	21.43%
94-95%	2	14.29%
95-96%	1	7.14%
96-97%	1	7.14%

Resulta difícil para cualquier proponente tomar algún tipo de decisión basados en la información anterior, sin embargo se puede observar que existe una tendencia hacia el intervalo de 93 a 94 %, que aunque no es muy notable si sugiere una buena estrategia a tomar, claro, descartando por completo la alternativa del menor precio (90% del presupuesto oficial), que para este tipo de contrato sería muy arriesgado tomarlo, y en caso de hacerlo, sería una alternativa que maneja siempre una menor probabilidad a la hora del sorteo tomando en cuenta que las otras dos opciones apuntan a un mismo valor, es decir manejan el 66 % de las posibilidades. Sin embargo hay que pensar también, que la opción del menor precio maneja la probabilidad más alta al no existir una inclinación hacia algún rango específico, lo que implica para el oferente proponer un precio que ya es conocido y no indagar por un porcentaje respecto al oficial que para esta modalidad de contratos no se encuentra bien definido.

Cuadro 14. Análisis ofertas económicas por precio global FONADE - 2005

EVALUACION OFERTAS ECONOMICAS - FONADE									
PROCESOS A PRECIO GLOBAL									
Proceso	Objeto	FECHA	Presupuesto Oficial	No. ofertas hábiles	Formula evaluación	Valor Fórmula	% P.O	Vr. Propuesta	% P.O.
IPG 1197-194067	AJUSTES DE DISEÑOS TECNICOS Y CONSTRUCCION DEL INSTITUTO NUESTRA SEÑORA DE LOURDES. EN EL MUNICIPIO DE POTOSÍ – NARIÑO	08/09/2005	360,736,848.00	5	MEDIA GEOMETRICA	339,552,960.69	94.13%	339,290,400.00	94.05%
IPG 1140-194107	CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR. GRUPO No. 1	01/09/2005	232,936,044.00	9	MEDIA ARITMETICA	221,644,352.78	95.15%	221,260,000.00	94.99%
IPG 1140-194107	GRUPO No. 3	01/09/2005	202,247,953.00	3	MEDIA ARITMETICA	186,182,714.86	92.06%	184,571,484.59	91.26%
IPG 1140-194107	GRUPO No.4	01/09/2005	185,403,371.00	2	MEDIA ARITMETICA	178,429,117.05	96.24%	178,269,604.10	96.15%
IPG 1140-194107	GRUPO No. 5	01/09/2005	135,314,316.00	1		126,835,632.00	93.73%	126,835,632.00	93.73%
IPG 1140-194107	GRUPO No. 6	01/09/2005	249,444,770.00	6	MENOR PRECIO	224,500,293.00	90.00%	224,500,293.00	90.00%
IPG 1171-194107	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PURÍSIMA	31/08/2005	412,477,921.00	19	MEDIA ARITMETICA	381,722,869.06	92.54%	380,703,862.88	92.30%
IPG 1186-194107	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SALAMINA	01/09/2005	243,350,043.00	4	MENOR PRECIO	219,015,039.00	90.00%	219,015,039.00	90.00%
IPG 1207-194107	CONSTRUCCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR . GRUPO No. 1	19/09/2005	539,453,423.00	13	MENOR PRECIO	485,508,081.00	90.00%	485,508,081.00	90.00%
IPG 1207-194107	GRUPO No. 3	19/09/2005	133,665,198.00	7	MEDIA GEOMETRICA	126,669,894.88	94.77%	126,171,000.00	94.39%
IPG 1207-194107	GRUPO No. 4	19/09/2005	277,179,624.00	11	MENOR PRECIO	249,461,662.00	90.00%	249,461,662.00	90.00%
IPG 1207-194107	GRUPO No. 5	19/09/2005	633,377,783.00	14	MEDIA ARITMETICA	582,884,898.27	92.03%	582,593,553.00	91.98%
IPG 1215-195020	LA SEGUNDA ETAPA DE LOS ESTUDIOS TECNICOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE TRES EDIFICIOS EN LA BASE NAVAL ARC BOLIVAR(GRUPO1) Y DOS EDIFICIOS EN LA ESCUELA NAVAL ALMIRANTE PADILLA (GRUPO2) PARA LOS DEPORTISTAS PARTICIPANTES EN LOS XX JUEGOS DEPORTIVOS CENTROAM. GRUPO No. 1	20/09/2005	4,044,707,750.00	5	MEDIA ARITMETICA	3,763,469,697.46	93.05%	3,640,236,975.00	90.00%
IPG 1215-195020	GRUPO No. 2	20/09/2005	5,100,335,000.00	5	MEDIA GEOMETRICA	4,772,251,066.44	93.57%	4,748,411,885.00	93.10%

Los análisis realizados para los procesos de FONADE se han aplicado a tres propuestas presentadas recientemente en donde se escogió como estrategia, optar por los porcentajes dentro de los cuales oscilan las alternativas de la media aritmética y geométrica. Si embargo en estos tres procesos salió favorecida la alternativa del menor precio. De todas formas se pudo comprobar por medio de los resultados de todos los proponentes, las ventajas de realizar dichos análisis y la posibilidad alta que se tuvo de ocupar el primer lugar en el orden de elegibilidad en dichos procesos.

Cuadro 15. Aplicaciones a procesos recientes

Proceso	Objeto	Presupuesto oficial	Fórmula	Valor Fórmula	% P.O	Valor ofertado	% P.O	Orden de elegibilidad
IPG 1072-193016	CONSTRUCCION PASEO PEATONAL DE LA AVENIDA COLOMBIA EN SAN ANDRES ISLAS Y SUS OBRAS COMPLEMETARIAS	2,109,353,977.00	Media Geométrica	1,983,223,223.66	94.02%	1,981,250,000.00	93.93%	1er. Puesto
			Media Aritmética	1,983,673,199.18	94.04%			
IPG 1243-194009	CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DE PASEO PEATONAL , LA CICLORUTA , LAS OBRAS DE PORTECCION Y LA CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO EN CARTAGENA DE INDIAS. GRUPO 1	3,229,132,890.00	Media Geométrica	3,027,777,898.28	93.76%	3,020,152,306.00	93.53%	2do. Puesto
			Media Aritmética	3,028,266,572.48	93.78%			
IPG 1243-194009	CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DE PASEO PEATONAL , LA CICLORUTA , LAS OBRAS DE PORTECCION Y LA CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO EN CARTAGENA DE INDIAS. GRUPO 2	5,538,208,808.00	Media Geométrica	5,200,161,910.74	93.90%	5,188,469,582.30	93.68%	3er. Puesto
			Media Aritmética	5,201,189,100.89	93.91%			

5.2.2 Alcaldía de Pasto

La Alcaldía de Pasto se caracteriza por sacar a concurso procesos licitatorios basados en unos pliegos de condiciones muy sencillos, los cuales resultan muy atractivos no solo para los proponentes de esa región sino de todo el país.

La forma en que se evalúan las propuestas económicas allí, se basa en la determinación de la media geométrica para las propuestas que quedan habilitadas para esta fase del proceso, definiendo posteriormente por medio de balotas alguna de las siguientes opciones:

Cuadro 16. Evaluación Económica Alcaldía de Pasto

Fórmula	Limites Ppto.	Alternativas	Descripción
Media Geométrica (PG)	95 - 100%	Opción 1 (0.995xPG)	Obtiene el mayor puntaje aquella que esté más cercana ya sea por encima o por debajo del 99.5 % de la media geométrica
		Opción 2 (1.000xPG)	Obtiene el mayor puntaje aquella que esté más cercana ya sea por encima o por debajo de la media geométrica
		Opción 3 (1.005xPG)	Obtiene el mayor puntaje aquella que esté más cercana ya sea por encima o por debajo del 100.5 % de la media geométrica

En el cuadro 17, se resume la información obtenida de procesos licitatorios y contrataciones directas celebradas por la alcaldía de Pasto.

Para los procesos celebrados por esta entidad, se han realizado los siguiente análisis:

- El número de proponentes presentados a estos concursos suele ser alto, con una concurrida afluencia de contratistas locales. Este factor es importante tenerlo en cuenta, ya que estos inclinan las tendencias a determinados porcentajes.

Cuadro 17. Análisis ofertas económicas ALCALDÍA DE PASTO – 2005

EVALUACION OFERTAS ECONOMICAS - ALCALDIA DE PASTO PERIODO JULIO - SEPTIEMBRE										
Proceso	Objeto	Presupuesto Oficial	Ofertas hábiles	Promedio Geométrico (PG)	% P.O	Fórmula de evaluación	Valor Fórmula	% P.O	Vr. Propuesta	% P.O.
MP-DAIM-045-2005	PARCHEO EN ASFALTO EN LA CRA. 19 ENTRE CALLES 26C Y CALLE 22 Y OBRAS DE DRENAJE EN LA CRA. 19 ENTRE CALLES 26C Y 27 DE LA CIUDAD DE PASTO	65,283,240.00	13	64,371,670.62	98.60%	1.000*(PG)	64,371,670.62	98.60%	64,308,245.76	98.51%
MP-DAIM-011-2005	RECUPERACIÓN DE ANDENES AVENIDA COLOMBIA	360,850,053.24	60	356,035,633.71	98.67%	0.995*(PG)	354,255,455.54	98.17%	354,579,240.60	98.26%
MP-DAIM-046-2005	ESTABILIZACION TALUD DE ALTO RIESGO BARRIO Y CONSTRUCCIÓN DE ANDENES BARRIO LAS LAJAS EN LA CIUDAD DE PASTO	84,921,850.00	14	83,628,811.51	98.48%	0.995*(PG)	83,210,667.45	97.98%	83,212,688.00	97.99%
MP-DAIM-055-2005	PAVIMENTACION Y ALCANTARILLADO CARRERA 10 ENTRE XALLES 19 Y 20 BARRIO EL RECUERDO	123,030,050.00	11	121,062,396.26	98.40%	1.000*(PG)	121,062,396.26	98.40%	121,095,000.00	98.43%
MP-DA-012-2005	REMODELACION DEL CENTRO DE ATENCION INTEGRAL AL CIUDADANO (ANTIGUO EDIFICIO CAJA AGRARIA)	1,420,000,000.00	14	1,395,313,631.89	98.26%	1.005*(PG)	1,402,290,200.05	98.75%	1,398,841,462.00	98.51%
MA-DAIM-044-2005	CONSTRUCCION MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO BARRIO FIGUEROA DE LA CIUDAD DE PASTO	117,241,346.56	10	115,474,565.31	98.49%	1.005*(PG)	116,051,938.13	98.99%	116,100,000.00	99.03%
MP-DA-010-2005	CONSTRUCCION PLAZA DE VENTAS POPULARES LA 22	2,956,452,000.00	15	2,904,791,979.64	98.25%	0.995*(PG)	2,890,268,019.74	97.76%	2,890,650,186.00	97.77%

- Es claro que no hay una alternativa que proponga una probabilidad de mayor ocurrencia, esto es lógico cuando cada una de ellas maneja durante el sorteo una probabilidad del 33% y que a diferencia de FONADE en donde dos de las alternativas apuestan a un mismo valor, éstas apuntan a porcentajes distintos.

Cuadro 18. Selección de alternativas en procesos Alcaldía de Pasto

Alternativa	No. veces seleccionada	% al total de procesos
0.995*(PG)	3	42.86%
1.000*(PG)	2	28.57%
1.005*(PG)	2	28.57%

- Cada alternativa maneja un rango muy pequeño el cual resulta muy útil determinar con un número mayor de procesos que permita establecer una tendencia marcada. Los valores promedio manejados por las diferentes opciones se muestra a continuación:

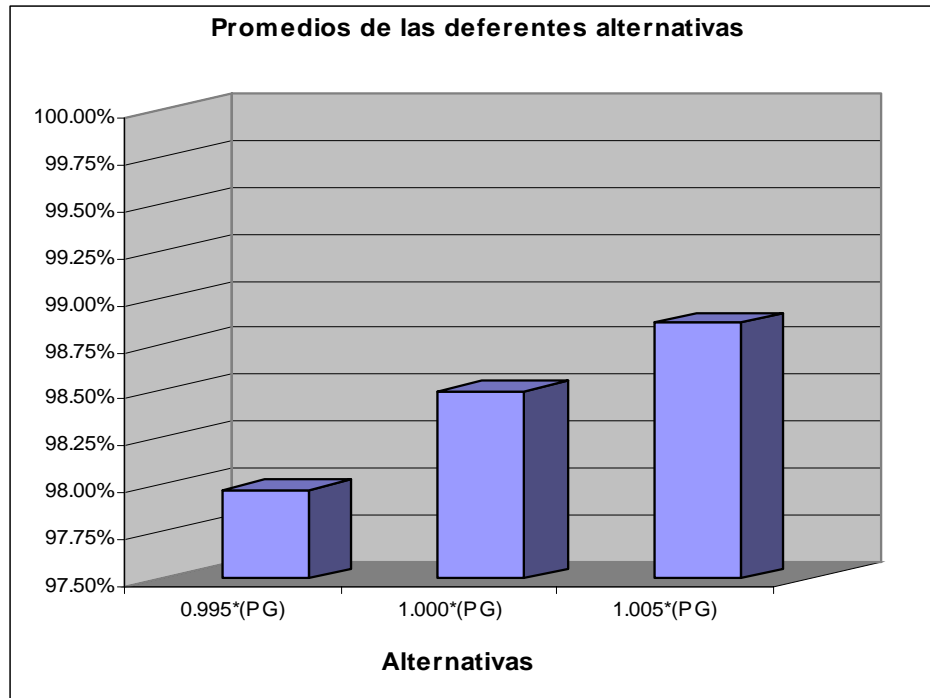
Cuadro 19. Promedios de las ofertas para cada alternativa

Alternativa	% promedio al P.O.
(0.995*PG)	97.97%
(1.000*PG)	98.50%
(1.005*PG)	98.87%

En la figura 13 puede apreciarse de mejor forma la inclinación de cada una de las alternativas.

- De acuerdo a los datos suministrados por la Alcaldía de Pasto, se obtiene un promedio para las medias geométricas de todos los procesos equivalente al 98.45 % del los presupuestos oficiales, valor que puede tomarse como referencia para definir la estrategia a tomar.

Figura 13. Promedio de cada Alternativa – Alcaldía de Pasto



5.2.3 Empresa Colombiana de Gas – ECOGAS

La evaluación económica propuesta por esta entidad es muy particular, pues en ella no existen varias alternativas a considerar, ni se basa en el valor total ofertado como suele suceder en las demás entidades, en ésta se considera el valor propuesto por los oferentes para cada uno de los ítems considerados en el formato de la propuesta económica. Para cada uno de estos ítems y para los porcentajes de AIU se les calcula la media aritmética y sus desviaciones estándar. El objetivo de esta evaluación es determinar el proponente que presente un presupuesto cuyos ítems y costos indirectos se encuentren más cercanos a los promedios obtenidos para cada uno de ellos.

Para este tipo de evaluación es muy importante, además de hacer unos cálculos correctos tanto de los ítems propuestos como de los porcentajes del AIU, determinar los promedios manejados en diferentes procesos para éstos mismos. En el siguiente cuadro se muestra una recopilación de esta información.

Cuadro 20. Promedios de ítems representativos - procesos de ECOGAS

PROMEDIOS DE PRINCIPALES ÍTEMS								
PROCESOS ECOGAS JULIO - SEPTIEMBRE			ECG-VID-015	ECG-VID-016	ECG-VID-017	ECG-VID-022	ECG-VID-023	ECG-VID-030
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO
1	Movilización y Desmovilización	UND	\$ 824,687.35	\$ 1,006,573.03	\$ 917,199.30	\$ 906,700.49	\$ 854,915.86	\$ 892,970.88
2	Cortacorrientes Tipo 2	ML	\$ 54,009.35		\$ 57,486.03	\$ 55,314.79		
3	Placa en piedra pegada	M3	\$ 217,156.23			\$ 216,976.57		
4	Descole en piedra pegada	ML	\$ 82,213.98	\$ 89,417.22	\$ 83,850.30		\$ 77,102.12	\$ 76,099.18
5	Relleno compactado con suministro de material	M3	\$ 37,468.94	\$ 39,540.95	\$ 43,467.88	\$ 37,029.67	\$ 37,334.17	
6	Barreras en sacos de suelo cemento	UND	\$ 328,995.90	\$ 312,728.65	\$ 348,052.39	\$ 299,776.93	\$ 298,861.09	
7	Inspección y reparación del revestimiento	M2	\$ 131,465.33	\$ 114,169.14	\$ 124,994.42	\$ 121,755.09		\$ 101,933.85
8	Concreto ciclópeo	M3	\$ 230,698.10	\$ 257,345.89		\$ 242,568.84	\$ 240,088.61	\$ 230,094.97
9	Revegetalización con reconfiguración y aporte de materia orgánica	M2	\$ 6,485.10	\$ 6,560.00	\$ 6,869.48	\$ 6,215.95	\$ 6,531.61	\$ 6,520.97
10	Concreto simple de 3000 psi	M3	\$ 328,150.80		\$ 349,013.27	\$ 330,142.81		\$ 315,831.55
11	Relleno compactado con recebo	M3	\$ 47,124.85	\$ 53,702.24		\$ 51,242.24		
12	Gaviones en Piedra	M3	\$ 144,228.68	\$ 161,810.24	\$ 153,977.36	\$ 143,942.53	\$ 138,649.38	\$ 135,001.39
13	Cortacorrientes Tipo 2 en piedra pegada	ML	\$ 61,966.33	\$ 65,247.51	\$ 67,308.12	\$ 61,093.41		
14	Canal lateral en piedra pegada	ML	\$ 65,325.33	\$ 66,857.65	\$ 70,699.88	\$ 66,154.34		
15	Canal en sacos de suelo cemento	MI		\$ 63,291.73	\$ 63,596.15	\$ 60,813.72	\$ 68,360.12	

PROMEDIOS DE PRINCIPALES ITEMS								
PROCESOS ECOGAS JULIO - SEPTIEMBRE			ECG-VID-015	ECG-VID-016	ECG-VID-017	ECG-VID-022	ECG-VID-023	ECG-VID-030
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO
16	Trinchos de madera	ML		\$ 43,129.65	\$ 45,262.70		\$ 40,836.18	\$ 42,234.30
17	Excavación Manual y Retiro	M3		\$ 28,049.73		\$ 26,088.34	\$ 24,753.15	\$ 22,053.97
18	Reforestación	Ha		\$ 10,115,109.38		\$ 9,406,466.59		
19	Concreto reforzado de 3000 psi	M3		\$ 477,557.73	\$ 469,373.45	\$ 421,319.41		
20	Cuneta en Concreto	ML		\$ 74,135.57			\$ 61,318.36	\$ 61,125.45
21	Trinchera Drenante	ML		\$ 102,289.16			\$ 86,354.64	\$ 82,382.91
22	Enrocado	M3			\$ 197,250.79		\$ 133,263.05	\$ 123,494.12
23	Canal en piedra pegada	ML				\$ 68,342.24	\$ 62,873.52	\$ 60,722.97
24	Manejo de Aguas	GLB				\$ 1,425,039.56		\$ 2,064,497.70

COSTOS INDIRECTOS							
Administración	%	13.56%	13.20%	13.19%	12.91%	13.05%	13.02%
Imprevistos	%	6.76%	6.91%	7.01%	6.53%	6.40%	6.32%
Utilidad	%	5.13%	5.05%	5.00%	5.00%	5.03%	5.15%

A partir de la anterior información se puede observar que en la mayoría de ítems se manejan valores que varían de precio levemente de proceso a proceso, por lo que ya se maneja cierta tendencia con ellos, y lo único por hacer es realizar el correcto análisis unitario verificando que su costo directo total se ajuste a los rangos establecidos a los diferentes promedios. Existen otros ítems, como la movilización y desmovilización, el manejo de aguas, la reforestación, que dependen mucho de las características de la zona donde se desarrollan los trabajos y en los cuales los costos del transporte de los materiales, la utilización de herramientas y equipos y la mano de obra utilizada varían condicionalmente con esto, de esta forma se explica la variación de los precios para estas actividades. Prueba de la importancia de manejar una base de datos como la mostrada anteriormente, es la adjudicación de los procesos ECG-VID-022 y ECG-VID-023 cuyas propuestas fueron elaboradas por la firma. A continuación se muestra la oferta mostrada para este último proceso y su comparación respecto a los promedios presentados para cada ítem y costos de AIU.

Cuadro 21. Evaluación Proceso ECG-VID-023 de ECOGAS

LICITACIÓN PÚBLICA ECG-VID-023-05						
Item	Descripción	Unidad	Cant.	PASO 1,	PASO 2	CONSORCIO EJ
				Media aritmética	Desv. Estándar	
1	Movilización y Desmovilización	UND	4.0	\$ 849,597	\$ 250,704	\$ 901,000
2	Excavación Manual y Retiro	M3	300.0	\$ 24,753	\$ 4,725	\$ 25,889
3	Enrocado	M3	320.0	\$ 133,033	\$ 24,738	\$ 145,000
4	Gaviones en piedra	M3	350.0	\$ 138,883	\$ 15,778	\$ 130,000
5	Geotextil	M2	600.0	\$ 6,508	\$ 6,830	\$ 4,500
6	Relleno compactado con suministro de material común	M3	66.8	\$ 37,255	\$ 6,968	\$ 38,000
7	Placa en piedra pegada	M2	39.0	\$ 63,282	\$ 51,331	\$ 43,000
8	Concreto Ciclópeo	M3	50.0	\$ 240,089	\$ 20,701	\$ 235,000
9	Cuneta en concreto	ML	80.0	\$ 61,318	\$ 16,361	\$ 74,000
10	Trinchera Drenante	ML	150.0	\$ 86,575	\$ 20,309	\$ 80,000
11	Descole en Piedra Pegada	ML	185.0	\$ 77,102	\$ 9,874	\$ 75,000
12	Piedra pegada para cajas colectoras	M3	3.0	\$ 227,612	\$ 76,804	\$ 217,000
13	Trinchos de Madera	ML	260.0	\$ 40,836	\$ 4,957	\$ 43,000
14	Canal en Piedra Pegada	ML	275.0	\$ 62,522	\$ 10,281	\$ 67,100
15	Barreras en Sacos de Suelo Cemento	UND	9.0	\$ 298,861	\$ 78,849	\$ 300,000
16	Revegetalización con reconfiguración y aporte de materia orgánica	M2	60.0	\$ 6,554	\$ 1,014	\$ 6,000
17	Filtro con geotextil	ML	80.0	\$ 85,690	\$ 24,017	\$ 82,780

18	Movilización y Desmovilización	UND	3.0	\$ 860,235	\$ 274,694	\$ 901,000
19	Gaviones en piedra	M3	310.0	\$ 138,416	\$ 16,021	\$ 130,000
20	Enrocado	M3	300.0	\$ 133,493	\$ 24,560	\$ 145,000
21	Geotextil	M2	600.0	\$ 6,510	\$ 6,829	\$ 4,500
22	Canal en Piedra Pegada	ML	120.0	\$ 63,225	\$ 10,505	\$ 67,100
23	Canal en sacos de suelo cemento	ML	55.0	\$ 68,360	\$ 28,274	\$ 63,500
24	Relleno compactado con suministro de material común	M3	60.0	\$ 37,414	\$ 6,945	\$ 38,000
25	Revegetalización con reconformación y aporte de materia orgánica	M2	800.0	\$ 6,509	\$ 1,107	\$ 6,000
26	Trinchera Drenante	ML	130.0	\$ 86,134	\$ 19,699	\$ 80,000
27	Descoles en piedra pegada	ML	10.0	\$ 77,334	\$ 10,484	\$ 75,000
28	Piedra pegada para cajas colectoras	M3	1.5	\$ 227,954	\$ 79,208	\$ 217,000
	Administración	%		13.05%	1.08%	12.00%
	Imprevistos	%		6.40%	1.21%	6.00%
	Utilidad	%		5.03%	0.17%	5.00%

6. CONCLUSIONES

- En la búsqueda de un mejoramiento continuo para los diferentes procesos administrativos y técnicos desarrollados por la empresa dentro de los cuales se incluye la actividad de preparación de propuestas para licitaciones, se propone a través de este libro una guía práctica y teórica por medio de la cual se busca implementar la normalización específica de los procedimientos necesarios para la elaboración de presupuestos y ofertas económicas.
- Un presupuesto debe basarse en el cálculo racional, responsable y fundamentado de los costos que lo conforman, manteniendo información actualizada de los precios de materiales, equipos, y mano de obra, de los rendimientos de cada uno de ellos y de la incidencia de factores que pueden contribuir a variaciones importantes en la ejecución de los proyectos; también en la determinación adecuada de los costos indirectos dependientes en gran medida de la organización que se plantee para el desarrollo de dichos proyectos. Lo anterior es posible siempre y cuando exista una correcta interpretación de la información suministrada en los términos de referencia, planos y especificaciones técnicas del proceso en cuestión.
- Como parte integral en la preparación de la oferta económica, se propone establecer una base de datos en la cual se consigne periódicamente toda la información que se derive de procesos licitatorios para las diferentes entidades contratantes con las que se decida licitar. Ésta será fundamental en el momento de determinar la estrategia con la que se abordará la calificación de las propuestas.
- Este libro además de documentar un proceso que requiere ser normalizado para una plena ejecución dentro de la preparación de ofertas, busca ser una referencia para el estudiante que desee complementar su formación en las áreas de gestión y contratación, específicamente en la elaboración de presupuestos para procesos licitatorios.

7. RECOMENDACIONES

- Se ve la necesidad de normalizar el proceso de elaboración de ofertas económicas, mediante la realización de un manual de procedimientos basado en la Norma ISO 9001:2000 como parte del proceso de implementación de un Sistema de Gestión de Calidad dentro de la firma, a través del cual se establezcan procedimientos formales que permitan la planificación del tiempo y de los recursos invertidos para esta actividad, buscando una mayor competitividad que se refleje en las etapas de evaluación de las propuestas.
- Se hace indispensable contar con personal en el área de compras quienes deberán suministrar información actualizada de proveedores para los diferentes tipos de insumos, marcas, calidad y rendimientos de los mismos, y los movimientos en general de los mercados en diferentes regiones del país.
- Se recomienda la utilización de un Software que agilice el cálculo de los presupuestos, y en el que además, se administre la información sobre análisis unitarios para diferentes partidas de construcción, precios de materiales y equipos, proveedores para estos, cotizaciones de mano de obra, evaluación de rendimientos y presupuestos de las diferentes obras ejecutadas.
- Se propone la elaboración de una base de datos en la que se administre periódicamente información de procesos licitatorios para entidades con las que se decida licitar, sus formas de evaluación, tendencias de los proponentes, análisis de probabilidades, y demás información que pueda ser fundamental a la hora de seleccionar el valor total a ofertar.

8. BIBLIOGRAFÍA

VESGA MORENO, Manuel Eduardo. Propuesta para el crecimiento sostenible en el mediano plazo mediante optimización de recursos de la firma Vesga Moreno Ingenieros Ltda., 2005. Monografía. Universidad Industrial de Santander. Especialización en alta gerencia. Escuela de estudios industriales y empresariales.

MARTIN SIERRA, Sandra Liliana. Preparación de propuestas para los diferentes procesos licitatorios dentro de una firma constructora, 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Civil). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA. Costos y presupuestos de Obra, 2005. Curso virtual.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS CONSTRUCTORES – ACIC. Tarifas de arrendamiento para equipos de construcción, Ed. 1993.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA - SNIP. Guía sobre costos promedio de construcción actualización 2004. Disponible en Internet: <http://sistemas.segeplan.gob.gt/sinip/html/portal/docs/Guia_costos_2004.pdf>.

SECRETARIA DE LA FUNCION PUBLICA. Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, 2005. Disponible en Internet: <<http://www.funcionpublica.gob.mx/unaopspf/unaop1.htm>>.

DOMARCHI G. Cristian. Materia de Construcción, 2004. Disponible en Internet: <<http://www2.udec.cl/~cdomarch/construccion/indice.html>>.