

**CÁLCULO Y CONTROL PRESUPUESTAL DE LOS PROYECTOS
ADELANTADOS EN LA EMPRESA OTACC S.A.**

RODOLFO DUVAN GONZALEZ CAMARGO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2012

**CÁLCULO Y CONTROL PRESUPUESTAL DE LOS PROYECTOS
ADELANTADOS EN LA EMPRESA OTACC S.A.**

RODOLFO DUVAN GONZALEZ CAMARGO

Trabajo de grado modalidad Practica empresarial Para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Director

ALVARO VIVIESCAS JAIMES

Ingeniero Civil, Ph. D.

Tutor

ANGELA MARIA CAVANZO ORTIZ

Ingeniero Civil, Msc.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2012

A Dios, mis padres Rodolfo González y Edelmira Camargo.

A mi hermano y Joullyn

A mis familiares y amigos

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos

Al ingeniero Álvaro Viviescas Jaimes por su entera colaboración, a la ingeniera Ángela María Cavanzo por su atención y constante enseñanza, al ingeniero José Cavanzo G. por sus consejos y dedicación, a los ingenieros José Rubén Cavanzo, José Edelberto Leal y María Fernanda Pimienta por su incondicional apoyo, y a toda la familia perteneciente a OTACC S.A., personas dedicadas en su labor quienes muy amablemente hicieron de esta práctica una experiencia enriquecedora llena de enseñanzas y aportes a mi persona como profesional de la ingeniería civil.

A mis profesores, personas con gran talento humano quienes con su sabiduría y conocimientos permitieron formarme como profesional de la Ingeniería Civil de la cual me siento muy orgulloso, y al grupo de investigación GEOMATICA del cual aprendí varios de los conocimientos que transmito en este libro.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION	16
3. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVO GENERAL	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. INFORMACION DE LA EMPRESA	18
4.1 MISION	19
4.2 VISION	19
4.3 VALORES	19
4.4 CALIDAD	20
4.5 EXPERIENCIA	20
4.6 CLIENTES	22
5. INFORME DE LA PRÁCTICA	23
5.1 PROCESO DE INDUCCION:	23
5.2 APOYO EN LA PREPARACION DE PROPUESTAS EN PROCESOS DE LICITACION	24
5.3 PARTICIPACION EN COMITES DE LAS OBRAS EN EJECUCION	25
5.4 REVISIONES DE LAS CANTIDADES DE MATERIAL	26
5.5 SUPERVISION DE OBRAS EN EJECUCION	26
5.6 REGISTRO EN ENTIDADES ENCARGADAS DE GARANTIZAR LA EXPERIENCIA DE LOS PROPONENTES	27
5.7 DISEÑO DE PLACA MACIZA PARA VIVIENDA DE DOS PISOS	28

5.8 APOYO EN LA REALIZACION DE HOJAS DE CÁLCULO DEL PUNTAJE ECONOMICO	29
5.9 APOYO EN LA BUSQUEDA DE PROCESOS DE SELECCIÓN	32
5.10 PROGRAMACION DE OBRA	33
5.11 CONTROL DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTAL	33
6. MANUAL SIMPLIFICADO REALIZACIONDE PRESUPUESTOS	37
6.1 OBJETIVO	37
6.2 ALCANCE	37
6.3 MANUAL	37
CONCLUSIONES	91
BIBLIOGRAFIA	92
ANEXOS	93

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logo OTACC S.A.	19
Figura 2. Placa diseñada.	29
Figura 3. Fundición de placa de contra piso	35
Figura 4. Fundición Muro en concreto ciclópeo	35
Figura 5. Armada y colocación acero chimenea de esterilización	36
Figura 6. Armada acero bases redler de Calderas	36
Figura 7. Diagrama de flujo elaboración presupuestos.	38
Figura 8. Visita de obra parque industrial.	41
Figura 9. Muro de contención 2 Cantidades.	59
Figura 10. Ejemplo formato APU Excel.	67
Figura 11. Entorno inicio programa OPUS.	68
Figura 12. Crear obra programa OPUS.	70
Figura 13. Hoja principal programa OPUS.	71
Figura 14. Botón insertar programa OPUS.	71
Figura 15. Agrupadores programa OPUS.	72
Figura 16. Descripción programa OPUS.	72
Figura 17. Sub capítulo programa OPUS.	73
Figura 18. Asignación cantidades programa OPUS.	74
Figura 19. Asignación equipos, herramienta, mano de obra y materiales programa OPUS.	74
Figura 20. Función F5 programa OPUS.	75
Figura 21. Insertar componentes programa OPUS.	76
Figura 22. Asignación rendimiento insumos programa OPUS.	76
Figura 23. Catalogo de conceptos programa OPUS.	77
Figura 24. Formato desglose AIU.	87

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ítems presupuesto Estabilización de taludes.	43
Tabla 2. Ítems presupuesto estaciones de transporte masivo.	45
Tabla 3. Ítems presupuesto ampliación de vías.	47
Tabla 4. Ítems presupuesto edificaciones.	53
Tabla 5. Desglose de cantidades.	57
Tabla 6. Resumen cantidades.	60
Tabla 7. Hoja mano de obra.	63
Tabla 8. Hoja de equipo.	63

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Programación Realizada Proyecto UBA Coomeva.	94
Anexo B. Formato Cortes De Obra.	95
Anexo C. Memorias De Construcción.	96

RESUMEN

TITULO: “CÁLCULO Y CONTROL PRESUPUESTAL DE LOS PROYECTOS ADELANTADOS EN LA EMPRESA OTACC S.A.”*

AUTOR: RODOLFO DUVAN GONZALEZCAMARGO**

PALABRAS CLAVES: Presupuestos, control presupuestal, cantidades

DESCRIPCIÓN:

La industrialización de los procesos constructivos, así como la velocidad de desarrollo de los mismos, día a día requieren mayores desafíos entre los directores y administrativos de los grandes proyectos.

Cada día el control presupuestal de cada una de las obras de las empresas, debido a las grandes cantidades de materiales, equipo, herramientas y personal utilizado, es más complejo y de gran cuidado en el interior de cada una de las empresas.

Las empresas necesitan que sus directivos, miembros del equipo administrativo y personal nuevo, obtengan el debido conocimiento de cómo elaborar y llevar un estricto control de los presupuestos de cada una de las obras.

Es necesario que el personal del área de presupuestos, ya sea con el fin de licitar o ejecutar, esté capacitado en cuanto a la forma precisa de elaboración de cada una de las propuestas a presentar, obteniendo así un presupuesto íntegro y lo más acorde posible al presupuesto gastado en la ejecución del proyecto, entregando una obra a satisfacción del cliente.

Por ello mediante la elaboración de un manual simplificado de elaboración de presupuestos, objetivo de esta práctica, se pretende brindar un conocimiento estructurado y organizado a las personas que intervienen en este proceso al interior de la empresa.

*Trabajo De Grado.

**Facultad De Ingenierías Físico- Mecánicas, Escuela De Ingeniería Civil, Director Del Proyecto Ing. Alvaro Viviescas Jaimes. Tutor Angela Maria Cavanzo.

ABSTRACT

TITLE: "CALCULATION AND CONTROL BUDGET PROJECT DEVELOPED OTACC COMPANY S.A."*

AUTHOR: RODOLFO DUVAN GONZALEZCAMARGO**

KEYWORDS: Budgets, budget control, quantity

DESCRIPTION:

Industrialization of the construction processes also speed of their development, require higher challenges day by day between the directors and administrators of big projects.

Every day the budget control of each construction of companies, due to the big quantity of materials, equipment, tools and personnel used, is more complex and great care within each of the companies.

Companies need their managers, members of the management team and new staff, obtain the proper knowledge of how to prepare and lead a tight control of the budgets of each of the constructions.

It is necessary for staff area budgets, either order to bid for or to run, they trained as to the precise form of development of each of the proposals to be presented, thus obtaining a full budget and consistent as possible to the budget spent on the project, providing a work to satisfaction.

So by developing a simplified manual processing of budgets, objective of this practice is to provide a structured and organized knowledge to people involved in this process within the company.

*Undergraduate Thesis Project. Model Internship.

**Physical-Mechanical Faculty. Civil Engineering School. Director Álvaro Viviescas. Tutor Ángela María Cavanzo.

GLOSARIO

CIU: Es el código industrial internacional uniforme de actividades económicas.

Control: Es el principio mediante el cual se detectan fallas y errores; depende de la coordinación, y su principal herramienta es la información. El control debe verificar las labores realizadas.

Control de obra: Controlar una obra es una acción continua en el tiempo en la que se comparan su planificación vigente y su situación real con objeto de descubrir las posibles desviaciones y actuar en consecuencia.

CUC: Centro Universal de Costos.

Loop: Línea de un gasoducto

TOC: Tipo de obra por capítulos.

Vendor-list: listas de proveedores de insumos autorizados por la entidad contratante

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de una práctica empresarial, genera en los estudiantes gran satisfacción y orgullo de los conocimientos aprendidos en la academia y ofrece a los estudiantes la posibilidad de aprender los aspectos importantes de los procesos constructivos que fueron mencionados en las clases, y los que no pero que también son de vital importancia para el desarrollo de los proyectos.

La práctica empresarial fue desarrollada en la empresa OTACC S.A., apoyando en la preparación de los presupuestos en diferentes procesos licitatorios, revisando las cantidades de las propuestas a presentar identificando mayores y menores cantidades, apoyando en el control de las obras en ejecución de la empresa, revisando las cantidades de materiales facturadas y recibidas, apoyando la reunión de la documentación necesaria tanto para las propuestas como para la inscripción en las entidades habilitantes de los proponentes que se presentan a los diferentes procesos, apoyando en la búsqueda de los diferentes procesos licitatorios acordes al perfil de la empresa y otras actividades más.

Como aporte a la empresa OTACC S.A. y a la Universidad Industrial de Santander, se creó un manual simplificado de elaboración de presupuestos.

2. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACION

La correcta ejecución de los proyectos tanto privados como públicos, merecen la debida atención en el momento de su planeación, adjudicación y ejecución. Es por ello que tanto las entidades o departamentos encargados de realizar un primer presupuesto, con el cual se estudiara la factibilidad y viabilidad del proyecto; como los oferentes con intención de postularse a la realización del proyecto, tengan una debida organización y los criterios adecuados con el fin de realizar un presupuesto integro acorde al mercado de la región en la cual se ejecutara el proyecto, y así poder coincidir en las estimaciones realizadas, obteniendo un presupuesto muy acertado y con poca desviación con respecto al ejecutado.

De la misma forma lo expuesto anteriormente facilitara el control presupuestal durante la ejecución del mismo debido a la baja desviación entre los análisis de precios unitarios pactados y programados frente a los realmente ejecutados, logrando así la entrega de proyectos a satisfacción del cliente, y disminuir el número de proyectos sin terminar debido a la falta de recursos no proyectados por las entidades contratantes.

Además un buen control presupuestal nos ayudara a determinar el avance real de las obras en ejecución basándonos en el presupuesto invertido, en cualquier punto de ejecución de los proyectos, permitiéndonos así darnos cuenta a tiempo de los retrasos existentes, buscar la falencias que influyen en los mismos y tomar las medidas correctivas adecuadas con el fin de cumplir con el cronograma pactado inicialmente.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Adquirir experiencia profesional, mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos en los estudios universitarios, en el desarrollo de presupuestos y control de los mismos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar en la preparación de las propuestas para licitación de los diferentes proyectos a los que se presenta la empresa.
- Revisar de las cantidades de las propuestas a presentar identificando mayores y menores cantidades y nuevos ítems.
- Apoyar en el control de los presupuestos de las obras en ejecución de la empresa.
- Crear un manual simplificado de elaboración de presupuestos.

4. INFORMACION DE LA EMPRESA

NOMBRE:	OTACC S.A.
DIRECCION:	Calle 49 No. 27 ^a -34- Bucaramanga
TELEFONOS:	6435676
E-MAIL:	licitaciones@otacc.com
PAGINA WEB:	http://www.otacc.com
CONSTITUCION:	Escritura No. 900 del 31 de Marzo de 1967 Notaria Tercera de Bucaramanga
ACTIVIDAD:	Construcción de edificios y proyectos de ingeniería Civil, mecánica y eléctrica.
GERENTES:	JOSE CAVANZO G., Ingeniero Civil ALVARO CAVANZO G., Ingeniero Electricista
AFILIACIONES:	Cámara de comercio de Bucaramanga INCONTEC Cámara Colombiana de construcción – CAMACOL Sociedad Santandereana de Ingenieros Consejo Colombiano de Seguridad

La organización técnica de asesores, consultores y constructores, OTACC, es una empresa con más de 40 años de experiencia en la ejecución de proyectos de infraestructura en los campos de la ingeniería civil, eléctrica y mecánica, a través de la realización de obras como: Carreteras, puentes, intercambiadores viales, vías urbanas, pistas de aeropuertos, plataformas petroleras, estaciones compresoras de gas, montajes electromecánicos, movimientos de tierra, preparación de terrenos, estructuras de concreto y metálicas, edificaciones públicas y privadas para oficinas, vivienda y educación, obras de urbanismo, líneas de conducción y plantas de tratamiento, redes eléctricas de alta, media y baja tensión, entre otros.

Figura 1. Logo OTACC S.A.



Fuente: OTACC S.A.

4.1 MISION

“Somos una organización que proporciona servicios de construcción a entidades y sociedades legalmente constituidas, mediante el desarrollo de proyectos de ingeniería civil, eléctrica y mecánica, destinando para la ejecución de los mismos los recursos necesarios, proveedores confiables y un capital humano altamente calificado, buscando siempre la satisfacción de nuestros clientes, y el crecimiento económico y social a la comunidad.”

4.2 VISION

“En la próxima década seremos una organización líder a nivel nacional en el sector de la ingeniería y la construcción de obras civiles; continuando con un fuerte posicionamiento como proveedores de servicios a entidades públicas y privadas”.

4.3 VALORES

“Nuestra filosofía está basada en principios éticos y morales que armonizan los intereses de todas las partes interesadas durante la ejecución de nuestros proyectos. Nuestros valores son:

- El cumplimiento
- La honestidad
- El respeto
- La lealtad
- El liderazgo
- El compromiso
- La disposición al cambio
- La creatividad
- La responsabilidad social y ambiental

4.4 CALIDAD

OTACC está certificada por INCONTEC en la norma ISO9001:2008, OHSAS18001:2007, NORSOK S-006 y está afiliada al consejo Colombiano de Seguridad; todos sus procesos los ejecuta con sistemas integrales HSEQ. La organización destina para sus proyectos capital humano altamente calificado y proveedores confiables buscando siempre la satisfacción de sus clientes y el cumplimiento de sus metas con responsabilidad social para la comunidad y el medio ambiente.

4.5 EXPERIENCIA

OTACC ha ejecutado importantes proyectos entre los cuales se pueden mencionar:

- Construcción del Loop de 36km y 16´de diámetro, desde la estación de la Belleza (municipio de Florian, Santander) y el Camilo (municipio de Otanche, Boyacá) incluye la construcción de la variante Nazareth, del gasoducto

existente paralelo al Loop, de aproximadamente 4.8 Km y 14' de diámetro. Proyecto expansión Cusiana Fase II.

- Diseño, construcciones civiles, montajes mecánicos, eléctricos, de comunicaciones, instrumentación y control para la puesta en operación de las estaciones compresoras de gas de Miraflores y Vasconia y el centro de distribución de gas HUB Vasconia para TGI.
- Construcción de un paraboloide hiperbólico para la portería norte, construcción de la portería 25 de agosto, adecuación de la recepción de la portería principal, revisión de la ingeniería de detalle de la seguridad perimetral y construcción del cerramiento sobre la ciénaga Miramar para la Refinería de Barrancabermeja.
- Mantenimiento vial en la plantación de Indupalma S.A.
- Diseño y construcción del viaducto El Tigre con una luz central de 150 metros de longitud sobre la quebrada EL TIGRE, este viaducto es uno de los mas altos del país y fue construido en voladizos sucesivos disminuyendo el impacto ambiental.
- Construcción sobre el rio Magdalena del puente Boton de Leyva – Guamal con una luz de 130 metros y construido por el sistema de voladizos sucesivos.
- Diseño y construcción de los intercambiadores Reina de la Paz y A razón que en Floridablanca. Intercambiadores El Bueno y El Palenque en la vía Bucaramanga – Girón. Diseño y construcción del puente El Sena en Buenaventura. Construcción de dos puentes en la via Chinchiná – Santa Rosa.
- Construcción de plataformas petroleras y facilidades industriales en Cusiana, Cupiagua Y Floreña para la Bitrish Petroleum BP. Plataformas petroleras en Barrancabermeja, Puerto Wilches, Cantagallo y Campo Suria en Villavicencio, para Ecopetrol.
- Calle de rodaje, torre de control y edificio del aeropuerto Palonegro en Bucaramanga.
- Planta de tratamiento y línea de impulsión desde Bosconia para el acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

- Línea de alta tensión, 115KV desde Paipa hasta Barbosa. Línea de 115 KV desde Palenque hasta Bosconia.

4.6 CLIENTES

Entre los clientes de OTACC S.A. se encuentran compañías multinacionales como BP EXPLORATION y SCHLUMBREGER y entidades nacionales como ECOPETROL, TGI, INVIAS, AEROCIVIL, ELECTRIFICADORA DE SANTANDER, AMB, Alcaldías municipales y Gobernaciones departamentales, entre otras; para quienes se han desarrollado proyectos, coordinando procesos y actividades con la participación simultánea de más de 400 hombres, demostrando altos desempeños en la gestión de los sistemas de calidad, medio ambiente y salud ocupacional.

5. INFORME DE LA PRÁCTICA

A continuación se describen las principales actividades desarrolladas durante la realización de la práctica empresarial en el departamento de licitaciones de la compañía OTACC S.A.

5.1 PROCESO DE INDUCCION

Como proceso de inducción preparado por la empresa para los nuevos integrantes de la misma, durante la primera semana se vieron los diferentes videos de inducción propiedad de OTACC titulados: VALORACION POSITIVA (integración de valores), MEJORAMIENTO CONTINUO UN CAMINO HACIA LA EXCELENCIA, PLANEACION ESTRATEGICA, LOS SIETE HABITOS DE LAS PERSONAS ALTAMENTE EFECTIVAS y ESTRATEGIAS PARA TRIUNFAR (Miguel Ángel Cornejo), de donde se pudo extraer diferentes principios de la forma en que debemos actuar correctamente dentro de una organización y la actitud que debemos tener ante nuestro trabajo y sus posibles problemas.

Como complemento a este proceso, tuve la oportunidad de repasar conocimientos mediante la lectura y abstracción del libro ORGANIZACIÓN PRACTICA DE LA CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS, adquiriendo además conocimientos acerca de la organización interna de una empresa, industrialización de la construcción, estudios preparatorios para la apertura de una obra, coordinación y dirección de la obra enfatizado en la elaboración de un planning utilizando programación PERT , finalizando en el tema de control de obra.

Finalmente complementando dicho proceso se asistió a un curso intensivo y personalizado de AUTOCAD 2D incentivado por la empresa para la realización de la práctica, en la escuela de aprendizaje MULTICOMPUTO.

5.2 APOYO EN LA PREPARACION DE PROPUESTAS EN PROCESOS DE LICITACION

Dentro de las actividades más importantes y enriquecedoras al practicante como proceso de desarrollo en su formación profesional, se encuentran las diferentes actividades de apoyo en la realización de las propuestas presentadas por OTACC en los diferentes procesos licitatorios.

Como primer paso se estudió toda la documentación pertinente relativa a cada uno de los procesos de licitación incluyendo minutas de contratos, documentos anexos, requisitos mínimos de personal, experiencia, sistemas de calificación, pliegos de condiciones, documentos de estudios previos, especificaciones técnicas, entre otros.

Otras actividades fueron el estudio de los diferentes planos de diseño presentados por las entidades contratantes, identificando mayores y menores cantidades y nuevos ítems diferentes a los presentados en los formatos de presupuesto de dichas entidades, que pueden influir drásticamente en la oferta a presentar por la empresa que se postula como proponente.

También se apoyó en la lectura de cada una de las especificaciones técnicas entregadas por las entidades contratantes de las diferentes actividades, extrayendo la información importante y relevante para luego proseguir con la cotización de los diferentes insumos a utilizar en cada una de las actividades, buscando los diferentes proveedores de la región de influencia de cada una de las obras, aprobados por los contratantes en los casos de entidades que proporcionaron vendor-list autorizados (listas de proveedores autorizados por la entidad contratante) y avalados por ellos, para la ejecución de la obra, analizando las distancias y la influencia del precio del transporte en los diferentes análisis de precios unitarios; comparando los precios cotizados por los diferentes

proveedores, buscando las diferencias de marcas o especificaciones de los mismos para una correcta y adecuada selección del insumo cotizado, necesario para la creación del análisis de precio unitario a presentar en cada una de las propuestas; permitiendo al practicante obtener una idea general del peso de los materiales e insumos en las actividades dependiendo de su naturaleza o capítulo al que pertenecen y al tipo de obra que se ejecutara.

5.3 PARTICIPACION EN COMITES DE LAS OBRAS EN EJECUCION

El practicante asistió a diferentes comités realizados en la planta de Beneficio de Palmas del Cesar ubicada en San Martín (Cesar), lugar en el que la empresa OTACC S.A., ha venido realizando las diferentes obras civiles para la ampliación de la planta de beneficio, consistentes en planta de clarificación, fosos de esterilización, fosos de volteo, tolva de llenado de vagones, tolva de recibo, sala de máquinas, caldera y tanques de almacenamiento.

De esta forma pudo contrastar lo realizado en obra con lo anteriormente observado en los planos de diseño y conocer los sitios de ubicación de las diferentes obras que se realizaran complementarias a la planta de beneficio, consistentes en los siguientes edificios: auditorio, portería, baños para obreros, baños satélite, bascula, bodega de palmiste, comedor, kiosko y taller almacén; de los cuales tuvo la oportunidad de participar en la realización del presupuesto, realizando el ejercicio de hallar las cantidades, tanto de los planos arquitectónicos como estructurales.

Participando en los comités tuvo la oportunidad de analizar los diferentes problemas que conllevan a retrasos en el programa de ejecución de las obras y discutir las diferentes formas de atacarlos analizando y seleccionando la mejor, de tal forma que estas no influyeran demasiado en el presupuesto estimado para su ejecución y poder realizar una entrega a satisfacción del cliente.

También tuvo la oportunidad de presentar los diferentes tipos de materiales y marcas de insumos propuestos para llevar a cabo la ejecución de los edificios planeados para complementar la planta de beneficio.

5.4 REVISIONES DE LAS CANTIDADES DE MATERIAL

Complemento al control presupuestal de las obras el practicante llevó a cabo las revisiones de las cantidades de acero y cemento pedidas desde el mes de Enero hasta Julio de 2012, constatando que las cantidades de acero facturado coincidiesen con las cantidades pedidas en las cartillas de despieces, encontrando las diferentes falencias que impedían una fácil revisión y proponiendo diferentes soluciones al problema debido a la diferencia en el orden de entrega, contrastando con el pedido y el de las cartillas, además debido al manejo de los diferentes faltantes o sobrantes en cada pedido recibido.

5.5 SUPERVISION DE OBRAS EN EJECUCION

Para un mejor aprovechamiento hacia el enriquecimiento de experiencia que podía proporcionar la empresa a la práctica del estudiante mediante las obras en ejecución que realiza, se decidió utilizar medio tiempo en la supervisión de la obra edificio Korona del Sol en etapa de acabados, ubicada en la carrera 27 entre calles 63 y 64 edificio que consta de 15 pisos distribuidos de la siguiente manera: los primeros 5 pisos destinados a parqueaderos y bodegas, de los cuales los tres primeros son en sótano quedando por debajo del nivel de la carrera 27, 9 pisos más destinados a las 90 unidades de vivienda 10, en cada piso, y el último piso destinado a la zona social que consta de un salón social, 2 jacuzzis, vistieres independientes para hombres y mujeres, bar-BQ y baños. El edificio fue construido en un área de 1310 metros cuadrados con un área total de construcción de 8019 metros cuadrados, estando en obra el practicante tuvo la oportunidad de acceder a los diferentes estudios y planos de diseño, retroalimentando su conocimiento

adquirido en las aulas de la universidad y constatándolo con lo construido en la obra.

Estando allí el practicante pudo indagar acerca de los diferentes equipos y redes instalados para el funcionamiento del edificio como lo son: el sistema contraincendios, la planta de energía y transformador de energía, los tanques subterráneos para el sistema contraincendios y de agua potable desde donde se bombea el agua hacia un tanque elevado por encima del nivel de zona social para luego suministrarse a los apartamentos por gravedad y un sistema de presión, los ascensores y la red de gas entre otros.

Además se obtuvo aprendizaje acerca de la realización de actas de recibo tanto parciales como definitivas de las diferentes actividades en ejecución, apoyando en la medición de las cantidades ejecutadas para los pagos parciales o totales de cada actividad y a su vez adquiriendo experiencia en el trato con las personas que laboran para la empresa.

También se obtuvo experiencia en la elaboración de actas de vecindad gracias al nuevo proyecto en ejecución por parte de OTACC S.A. ubicado en la carrera 34 con calle 48, para la entidad contratante Finca Raíz cuyo objeto es la construcción de un edificio de 10 pisos en el cual funcionara la UBA de COOMEVA, donde además se supervisaron los trabajos de excavación realizados.

5.6 REGISTRO EN ENTIDADES ENCARGADAS DE GARANTIZAR LA EXPERIENCIA DE LOS PROPONENTES

En el medio tiempo complementario se realizaron además actividades vitales para la presentación de propuestas ante importantes entidades como ISAGEN y el FONDO DE ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO, entidades quienes encargaron al consorcio 5inko, conformado por KONFIRMA S.A.S. y la Cámara de

Comercio de Medellín para Antioquia, la misión de inscribir a los proponentes de sus procesos licitatorios en los debidos registros de proveedores con el fin de garantizar su existencia y confirmar su experiencia y capacidad como proponentes a los diferentes procesos.

En este proceso, se tuvo la oportunidad de conocer a fondo la empresa OTACC S.A. ya que como requisito para su inscripción se pedía relacionar la experiencia de los últimos diez años, acreditándola mediante las actas de finalización o de liquidación de los contratos ejecutados, nombrando además su objeto, valor en salarios mínimos mensuales vigentes de las obras ejecutadas a la fecha de terminación de cada contrato, actividad en la cual se acreditaba la experiencia dependiendo del objeto del contrato y la lista de código industrial internacional uniforme versión 4 (CIU), la relación de maquinaria y equipo de la empresa, relación general de los empleados según el nivel de estudios y profesión, información referente a los accionistas e información financiera extraída de los balances comerciales entre otros.

Lo más importante de destacar en cuanto a la enseñanza que dejó esta actividad fue el aprendizaje de conceptos como la capacidad máxima de contratación y capacidad de contratación residual, de las entidades contratistas que se presentan a dichos procesos licitatorios, ya sea como constructor, consultor o proveedor, conociendo conceptos básicos que se deben manejar en estos procesos como lo son el índice de liquidez y el de endeudamiento.

5.7 DISEÑO DE PLACA MACIZA PARA VIVIENDA DE DOS PISOS

Otra de las actividades realizadas durante la práctica empresarial consistió en el apoyo, en el diseño de una placa maciza, para una casa de dos pisos ubicada en el municipio de Piedecuesta, propiedad de uno de los trabajadores de OTACC S.A., que luego fue revisado por el ingeniero José Expedito Hernández, en esta

actividad se realizó la correspondiente visita a la obra de donde se pudieron tomar las medidas necesarias para su diseño.

Para esto se realizó la debida evaluación de cargas y se obtuvieron las dimensiones necesarias en cumplimiento con la norma sismo resistente colombiana (NSR-10), realizando luego el debido análisis estructural y los cálculos de acero necesarios para llevar a cabo la actividad, entregando a los constructores el despiece de cada una de las vigas y mallas a utilizar; además se tuvo la oportunidad de supervisar los trabajos de armado de la placa y su respectiva fundición.

En la figura 2 se muestra la armada de la placa diseñada:

Figura 2. Placa diseñada.



Fuente: Propia

5.8 APOYO EN LA REALIZACION DE HOJAS DE CÁLCULO DEL PUNTAJE ECONOMICO

Esta actividad se trató de la realización de hojas de cálculo, en las cuales se pudieron visualizar diferentes posibilidades de la asignación del puntaje asignado a cada uno de los proponentes habilitados, estudiando los diferentes casos de la

propuesta económica ofrecida por cada proponente y teniendo en cuenta las fórmulas utilizadas por ECOPETROL para la asignación de los puntajes en estos procesos licitatorios.

Inicialmente se apoyó en la realización de la hoja de cálculo para estudiar los efectos de la variación en el puntaje económico, dependiendo de la propuesta económica presentada por OTACC S.A., en el proceso licitatorio que tenía por objeto: Obras para la construcción de localizaciones, adecuación de sus vías de acceso para dos (2) clúster fijos, con opciones de nueve (9) pozos y/o clúster, para la superintendencia de operaciones de CASTILLA – CHICHIMENE de ECOPETROL S.A.

Teniendo en cuenta que ECOPETROL estableció un presupuesto oficial para algunos de sus procesos licitatorios y que son hábiles de calificación los proponentes que presenten ofertas económicas por dentro de un rango establecido en porcentaje del presupuesto oficial, se trató de analizar cada uno de los proponentes contrincantes, y las diferentes posibilidades de ofertas económicas que cada uno de ellos podía presentar, para así por medio de la hoja de cálculo establecer el rango más apropiado donde debía estar la propuesta económica de OTACC S.A. para ganar la mayor cantidad de puntos posibles y así ganar los procesos licitatorios.

En la realización de estos análisis encontramos que el puntaje asignado por la oferta económica a cada proponente tenía dos criterios dividiendo los puntos por partes iguales para cada criterio: en el primer criterio se asignaba el mayor número de puntos al proponente con la propuesta económica más baja aceptable acorde con el rango establecido por ECOPETROL, asignando a los demás participantes una cantidad de puntos dependiente de una fórmula lineal en la que se utilizaba tanto el valor de la propuesta más económica como el valor de la oferta económica del proponente al cual se le estaban asignando puntos; en el otro criterio se

asignaba el mayor número de puntos posibles al proponente que obtuviera el mayor número de puntos asignados, uno por cada valor del ítem más cercano a la media geométrica hallada utilizando el valor propuesto para cada ítem de cada uno de los proponentes.

Después de analizar este sistema de calificación se pudo observar que era de mayor importancia realizar un presupuesto lo más ajustado posible a los precios del mercado de tal forma que se obtuvieran la mayor cantidad de ítems más cercanos a la media geométrica, sin importar que el valor total del presupuesto no fuese el más bajo, ya que el alejarse de la propuesta económica más baja no descontaba puntos significativamente, como si podía pasar en el segundo criterio en el cual se podría obtener cero puntos.

Fue así como por medio de muchos análisis y el estudio de diferentes escenarios como por ejemplo: la alianza de varios proponentes para influir en la media geométrica del valor de los ítems, y otros y la ayuda de dichas hojas de cálculo, se concertó un valor en porcentaje del presupuesto oficial con el que OTACC S.A. se debía presentar al proceso licitatorio que tiene por objeto: CONSTRUCCION, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS Y SISTEMAS DEL EDIFICIO 7 DEL ICP PERTENECIENTE A ECOPETROL S.A.

Es de gran orgullo resaltar para todas las personas que participaron en la elaboración de esta propuesta económica, que debido a la gran entrega y compromiso del personal perteneciente al departamento de licitaciones, quienes durante varias semanas realizaron un juicioso estudio del valor de la oferta económica y los mercados mediante la cotización de materiales necesarios para la consecución de cada una de las actividades, se logró realizar un presupuesto acorde a las exigencias de ECOPETROL S.A., asignando a OTACC S.A. el máximo puntaje por obtención del mayor número de ítems cercanos a la media geométrica, hallada teniendo en cuenta el valor de la oferta de cada ítem de cada

uno de los proponentes; esto combinado con varios factores debido a la gran experiencia, certificaciones y e índices HSE logrados por la empresa durante sus 40 años de existencia le permitieron quedar en el primer orden de elegibilidad en el informe realizado por el comité evaluador de ECOPETROL S.A.

5.9 APOYO EN LA BUSQUEDA DE PROCESOS DE SELECCIÓN

En esta actividad el practicante debió identificar según los objetivos e intereses de la empresa, los criterios de búsqueda y filtración de los diferentes procesos de licitación, con el fin de proponer la presentación de propuestas económicas en procesos acordes a la experiencia, capacidad técnica y financiera de la empresa.

Dichas búsquedas se realizaron a lo largo de los 4 meses de duración de la práctica, en el portal de contratación del gobierno en el cual están dispuestos los procesos de licitación pública de entidades estatales a nivel nacional para ser consultados por los proponentes y en los cuales se puede visualizar su estado.

Por lo tanto esta es una herramienta de gran utilidad ya que el gobierno reglamentó como obligatoria la publicación de todos los procesos de licitación pública, selección abreviada contratación directa y concurso de méritos en el portal único de contratación, desde el cual se pueden seleccionar los siguientes criterios de búsqueda: entidad compradora, número de proceso, modalidad de contratación, departamento de ejecución, municipio, estado, producto o servicio, y cuantía.

Luego de encontrar los diferentes procesos acordes a los criterios de la empresa se procedía a realizar el respectivo análisis de cada uno, realizando un resumen ejecutivo, documento en el cual se plasmaban los aspectos más importantes e influyentes, a tener en cuenta para la presentación de las propuestas como lo son: los requisitos mínimos, cronogramas, requisitos de experiencia, de salud ocupacional, de índices de accidentes registrados, de ofrecimiento de créditos y

muchos otros, con el fin de establecer si era viable la presentación como proponentes a cada uno de los procesos.

En caso de no cumplir con algunos de los requisitos se analizaba la posibilidad de cumplirlos mediante la conformación de un consorcio de tal forma que no se perdiera la oportunidad de ofertar en proyectos de gran interés para la empresa.

5.10 PROGRAMACION DE OBRA

El estudiante apoyó en la realización del programa de actividades utilizando la herramienta Microsoft Project de la obra denominada UBA COOMEVA (unidad básica de atención de Coomeva) proyecto en ejecución por parte de OTACC S.A para la entidad SALUD FINCA RAIZ S.A.S.

La obra consiste en una edificación en sistema pórtico de 10 pisos y un semisótano, edificación que servirá como una sede de COOMEVA en la cual se dispondrán consultorios tanto médicos como odontológicos para atención básica de sus afiliados.

En la actividad el estudiante pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos en el curso de construcción, llevando a cabo la programación inicial de la edificación para la obtención de la fecha de terminación de los trabajos correspondientes a la estructura de la edificación. Dicha programación se muestra en el anexo 1.

5.11 CONTROL DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTAL

En la etapa final de la práctica realizada por el estudiante, tuvo la oportunidad de trasladarse a una de las obras en ejecución por parte de OTACC S.A. para la empresa Palmas del Cesar, en la cual se lleva a cabo la construcción de la

ampliación de la nueva planta de beneficio, con el fin de llevar a cargo el control de cantidades de obra ejecutadas, control de materiales y seguimiento de la programación.

En esta actividad el estudiante adquirió los conocimientos necesarios para llevar a cabo dicho control de las cantidades de obra realizadas semanalmente, para la realización del respectivo informe y su presentación en los comités semanales realizados con la entidad contratante; algunos de los formatos manejados en el control se muestran en los anexos 2 y 3: en el anexo 2 se muestra el formato utilizado para la presentación del informe semanal, y en el anexo 3 se presentan las memorias de construcción de cada una de las actividades ejecutadas en la semana, en el cual se escriben los cálculos realizados para hallar la cantidad ejecutada de cada uno de los ítems con un espacio para el grafico con el fin de referenciar la ubicación del ítem ejecutado y un cuadro para las observaciones, el cual es utilizado para escribir las diferentes memorias de los ítems que fueron contabilizados y su alcance.

Además en esta actividad el estudiante tuvo a cargo el control semanal de los materiales utilizados en obra para la ejecución de las actividades, esto con el fin de relacionar los materiales más relevantes en la ejecución de las obras civiles y poder establecer un comparativo que los relacionara con las cantidades informadas.

En las figuras 3, 4, 5 y 6 se muestran algunas figuras de las cantidades de actividades controladas.

Figura 3. Fundición de placa de contra piso



Fuente: Propia

Figura 4. Fundición Muro en concreto ciclópeo



Fuente: Propia

Figura 5. Armada y colocación acero chimenea de esterilización



Fuente: Propia

Figura 6. Armada acero bases redler de Calderas



Fuente: Propia

6. MANUAL SIMPLIFICADO DE REALIZACIONDE PRESUPUESTOS

6.1 OBJETIVO

El manual presentado a continuación pretende ser una herramienta de información básica dirigida a orientar estudiantes nuevos en el tema de los presupuestos y a trabajadores de la empresa nuevos en el tema, o que nunca han tenido contacto directo con un presupuesto.

6.2 ALCANCE

Dicha herramienta contiene una descripción detallada de los diferentes elementos que contiene un presupuesto, para dar a conocer algunas diferencias entre presupuestos realizados para entidades públicas o privadas, y diferencias en el contenido de los presupuestos según el tipo de obra que se desea realizar, todo lo anterior basado en lo aprendido por medio de la práctica empresarial realizada por el autor.

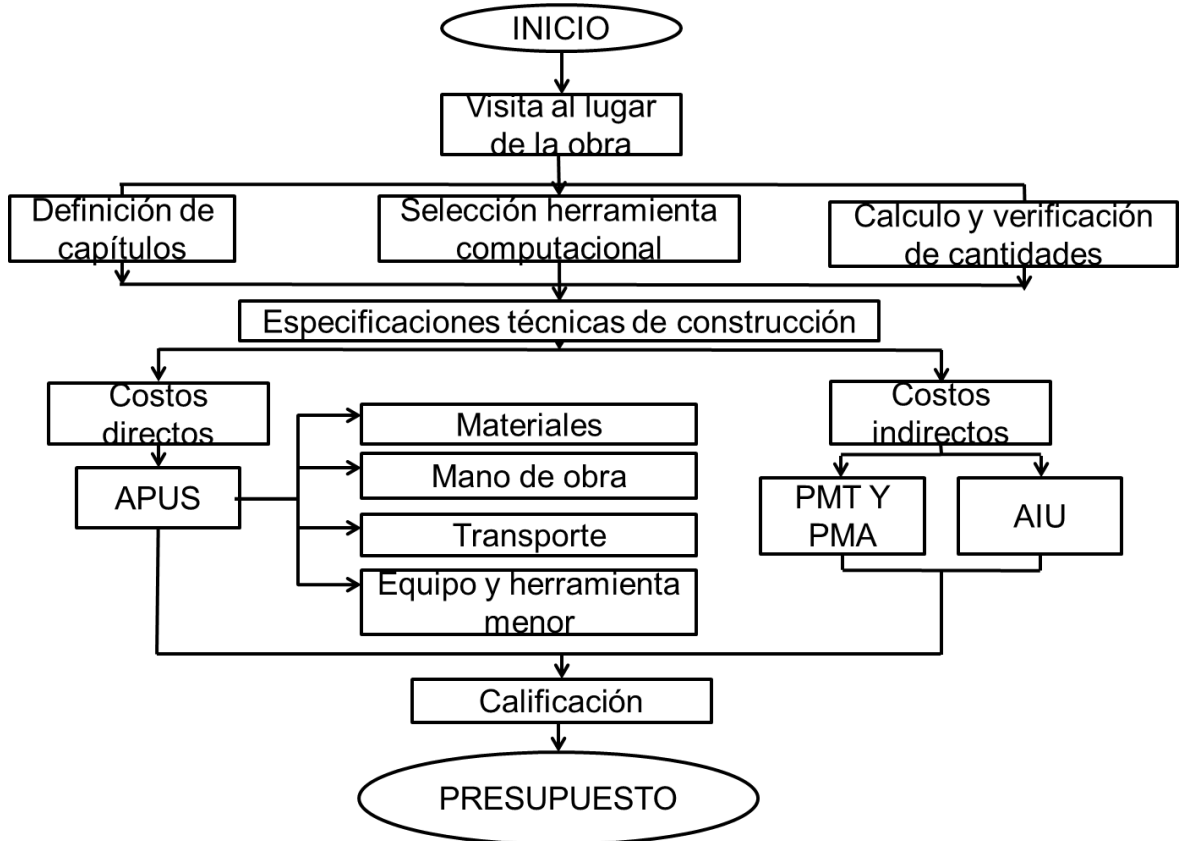
6.3 MANUAL

Como forma de ilustración e introducción se presenta en la figura número 7, un diagrama de flujo que pretende mostrar una relación y orden lógico en el proceso de elaboración de presupuestos:

En este diagrama de flujo se puede apreciar que el primer paso es la visita al lugar de ejecución de la obra, luego existen tres actividades que pueden ir de la mano como lo son el cálculo de las cantidades de obra, la definición de los capítulos que incluirán todas las actividades a las cuales les estamos hallando las cantidades, y finalmente la selección de la herramienta computacional que utilizaremos para obtener el presupuesto, a continuación se realizara la identificación de los costos

directos e indirectos, de donde se realizaran cada uno de los análisis de precios unitarios, evaluación del AIU, plan de manejo de tráfico y plan de manejo ambiental.

Figura 7. Diagrama de flujo elaboración presupuestos.



Fuente: Elaboración propia

VISITA AL LUGAR DE EJECUCION DE LA OBRA

Como primera medida para llevar a cabo la consecución del presupuesto se debe hacer una visita al lugar en el que se realizara la obra, esto con el fin de identificar todo tipo de aspectos importantes que pueden influir en la cotización, a continuación se nombran algunos de estos aspectos:

La evaluación correcta del terreno y espacio disponible en el lugar de ejecución, con el fin de establecer la posibilidad de alquilar un sitio para el almacenamiento de los materiales en caso de tener un lugar muy pequeño, establecer la cantidad real y tipo de cerramiento necesario, establecer los posibles sobrecostos para la obtención de los servicios básicos para la obra como: agua, luz y comunicaciones; si se deben realizar demoliciones, identificar las posibles dificultades en la realización de este tipo de actividad y tener en cuenta al igual que en la excavación los posibles permisos y horarios de trabajo ya que pueden generar sobrecostos, debido a los escasos horarios de circulación para vehículos de carga en el interior de las ciudades.

Cuando sea necesario realizar demoliciones se deben analizar los métodos de ejecución de las mismas, con tal de identificar el costo real de unas demoliciones teniendo en cuenta los elementos necesarios que no afecten las viviendas aledañas o transeúntes del sitio.

Tal vez uno de los puntos más importantes en la visita de obra es el reconocimiento de los posibles proveedores cercanos al lugar de las obras, con el fin de reducir los costos de transporte de los materiales hasta el sitio de la obra, además de identificación de los posibles sitios de alojamiento, alimentación y su costo para empleados de la obra en caso de estar ubicada en sitios lejanos a la ciudad de origen de la empresa o sitios de difícil acceso y alejados de la civilización.

Además se debe hacer una observación que nos permita identificar la calidad y rendimiento de la mano de obra de la región, dependiente de la oferta y demanda de personal certificado y especializado en el área de la construcción, con el fin de establecer sobrecostos de mano de obra, ya sea por bajos rendimientos tal vez por falta de experiencia de la gente de la región o por el aumento salarial debido a la mano de obra contratada en lugares diferentes al de ejecución de la obra.

En el último caso debemos proyectar además el costo de movilización del personal desde su ciudad de origen hacia el lugar de ejecución de la obra y posibles traslados periódicos de acuerdo al tipo de contrato que se establezca con el personal.

Otro aspecto a observar en la visita de obra se trata del abastecimiento de combustibles, se debe realizar un análisis de los sitios más cercanos para la provisión de los combustibles necesarios para la maquinaria necesaria en obra, teniendo en cuenta el precio en cada uno de estos y su distancia hasta el sitio de ejecución de la obra, además de indagar acerca de los posibles permisos de transporte dependiendo del tipo de vehículo a utilizar, el tiempo de demora en trámite de dicho permiso, la autoridad competente para expedirlo y su valor.

Se debe además tener en cuenta la cantidad y cercanía de los diferentes puestos de salud en caso de emergencia, revisar los pliegos de condiciones con el fin de saber si estos exigen la presencia de algún tipo de ambulancia en la obra, el personal que debe estar capacitado necesario y sus diferentes costos.

A continuación en la figura número 8 se muestra una de visita de obra realizada por OTACC S.A. proyecto en parque industrial Girón.

Figura 8. Visita de obra parque industrial.



Fuente: Propia

DEFINICION DE CAPITULOS NECESARIOS

Punto importante en la consecución del presupuesto, se trata de una correcta organización de las actividades a ejecutar, para esto se deben identificar y agrupar en diferentes capítulos, con el fin de obtener un estricto orden lógico obteniendo un presupuesto estructurado, fácil de analizar y en el cual podamos identificar rápidamente cualquier actividad, el objetivo principal de este capítulo en el manual es dar a conocer una lista de capítulos, subcapítulos y algunas actividades que pueden estar incluidas en ellos, con el fin de ser una guía para el estudiante o trabajador nuevo en la empresa que ha tenido poco contacto con la realización de presupuestos, y así poder entregar una noción de que puede llevar o no su presupuesto dependiendo del tipo de obra a ejecutar.

La definición de los capítulos necesarios depende además de cada tipo de obra, por ejemplo si se trata de intervención de vías algunos nombres de los capítulos en los que podemos dividir las actividades serán: PRELIMINARES Y

MOVIMIENTO DE TIERRA dentro del cual se incluirán actividades como: localización y replanteo, excavación a mano en material común en seco, tala de árboles, señalización provisional, vallas de información, descapote del terreno explanación a máquina, perfilada del terreno, retiro de sobrantes, terraplén entre otros; OBRAS DE DRENAJE dentro del cual se incluirán actividades como: acero de 60000 PSI, acero de 37000 PSI, excavación a máquina en material común, relleno seleccionado con material de sitio, relleno seleccionado con material de cantera, enrocado de protección, concreto para alcantarillas y sumideros, concreto pobre para solados, tubería de concreto, cuneta fundida en concreto, concreto para box coulvert, cinta PVC, filtro en material granular, entre otros; ESTRUCTURA DE PAVIMENTO, en el cual podemos incluir ítems como: riego de liga, imprimación, sub base granular SBG-1 que a su vez puede incluir transporte o no, base granular BG-2, mezcla densa en caliente MDC-2, mezcla densa en caliente MDC-1; otro capítulo de SEÑALIZACION, en el cual se encuentran ítems como: línea de demarcación, marca vial, tachas reflectivas, señal de transito grupo I o grupo IV y finalmente un capítulo aparte para PLAN DE MANEJO DE TRAFICO y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL de los cuales se hablara más adelante.

A continuación se muestran algunos ejemplos de los capítulos principales y sus correspondientes actividades, dependiendo del tipo de obra que se requiere ejecutar:

ESTABILIZACION DE TALUDES

Si se trata de una obra estabilización de taludes, existirán capítulos e ítems similares a los que se ejecutan en una vía y aparte tendremos capítulos como los que se muestran en la tabla número 1: además en algunas ocasiones se hace necesario la sub capitulación ya que existen ítems que tal vez no se relacionen de manera evidente con el título del capítulo pero pertenecen a las actividades existentes en el capítulo y son necesarias para su complemento, por ejemplo si

necesitamos incluir la tubería de PVC que funciona como drenaje del muro de contención, así como el material granular para el filtro, por lo tanto si queremos hacer una diferenciación de dichas actividades para su fácil identificación y además incluirlas en las actividades que pertenecen al muro de contención, entonces al capítulo de ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO le creamos un subcapítulo llamado FILTROS PARA ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN, en el cual incluimos las actividades nombradas anterior como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Ítems presupuesto Estabilización de taludes.

ESTABILIZACION DE TALUDES		
1	DEMOLICIONES Y PRELIMINARES	UNIDAD
1.1	Localización, replanteo y medición permanente	MES
1.2	Tala de árboles y retiro de sobrantes	UN
1.3	Relleno con material de sitio	M3
1.4	Relleno con material de cantera	M3
1.5	Cargue y transporte a escombrera	M3
1.6	Señalización provisional	MES
1.7	Excavación manual en material común en seco	M3
1.8	Excavación manual en roca	M3
1.9	Cerramiento	ML
2	ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO	
2.1	Concreto Para Cimentación	
2.1.1	Concreto pobre (2000 psi)	M3
2.1.2	Concreto para solados (2000 psi)	M3
2.1.3	Concreto para obras de drenaje (3000 psi)	M3
2.2	Concreto para muros de Contención	
2.2.1	Concreto muros (3000 psi)	M3
2.3	Acero	
2.3.1	Acero de 37,000 (Psi)	KG
2.3.2	Acero de 60,000 (Psi)	KG
2.4	Filtros para muros de contención	
2.4.1	Filtro en material granular	M3
3	MAMPOSTERIA Y ACABADOS	

ESTABILIZACION DE TALUDES		
3.1	Mampostería para pozos	M2
4	OBRAS DE DRENAJE Y SANITARIA	
4.1	Tubería novafort 10"	ML
4.2	Tubería novafort 12"	ML
4.3	Cinta PVC V-15	ML
4.4	Tubería PVC DIAM(2") (Sanitario)	ML
4.5	Tubería PVC DIAM(6") (Sanitario)	ML
4.6	Caja de inspección 60X60	UN
4.7	Caja de inspección 80X80	UN
5	URBANISMO	
5.1	Arborización	UN
5.2	Zona Verde	M2
6	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO Y ANDENES	
6.1	Pavimento	
6.1.1	Base granular (Pavimento)	M3
6.1.2	Subbase granular (Pavimento)	M3
6.1.3	Concreto para losas de pavimento rígido (Fr=4.5 Mpa)	M3
6.1.4	Junta para pavimento rígido	ML
6.2	Andenes	
6.2.1	Base granular (Anden)	M3
6.2.2	Losa prefabricada	M2
6.2.3	Sardinell prefabricado	ML

Fuente: Elaboración propia

ESTACIONES PARA TRANSPORTE MASIVO

Ahora si se debe presupuestar una obra pública especializada, como lo son estaciones para transporte masivo de los sistemas integrados de transporte de las grandes ciudades, tenemos a manera de ejemplo la lista de los principales capítulos y subcapítulos que la compondrían, mostrados en la tabla número 2:

Tabla 2. Ítems presupuesto estaciones de transporte masivo.

ESTACIONES TRANSPORTE MASIVO		
1	PRELIMINARES Y ADECUACION DEL TERRENO	
1.1	Preliminares y Adecuación de Terreno	
2	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
2.1	Tubería-Sumideros-Cimentación y estructura de entrega-Box Couvert	
2.2	Alcantarillas de 36"	
3	ESTRUCTURA	
4	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO	
5	ESTRUCTURA METALICA	
6	MAMPOSTERIA Y FACHADA	
7	CUBIERTAS Y CIELOS RASOS	
8	CARPINTERIAS	
9	PISOS Y ENCHAPES	
10	BAÑOS Y APARATOS SANITARIOS	
11	ILUMINACION Y RED ELECTRICA	
11.1	RED MEDIA TENSION, TRANSFORMACION	
11.2	BAJA TENSIÓN - ACOMETIDA Y GABINETE GENERAL	
11.3	BAJA TENSIÓN - SISTEMA DE EMERGENCIA	
11.4	ALUMBRADO EXTERIOR	
11.5	INSTALACIONES ELECTRICAS DE USO FINAL- GENERAL ESTACIÓN	
11.6	INSTALACIONES ELECTRICAS DE USO FINAL - MODULOS DE SERVICIO	
11.7	RED DE COMUNICACIONES	
11.8	SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNA CONTRA RAYOS SIPRA	
12	URBANISMO	
13	SEÑALIZACIÓN	
14	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y DE TRÁFICO	

Fuente: <http://www.contratos.gov.co>

AMPLIACION DE VIAS

También podemos encontrar otro tipo de obras especializadas, como lo es la rehabilitación y ampliación de vías en mal estado o las cuales requieren de

ampliaciones, situaciones que desde ya podemos prever, en casos de ciudades como Bucaramanga en constante crecimiento, pero dicho crecimiento debido a la falta de espacio por estar construida en una meseta delimitada en todos sus costados por una serie de montañas, se realiza hacia lo alto dejándonos ver un sin número de edificaciones de considerable tamaño, con una gran demanda de personas por adquirir estos predios, demostrando que la población demográfica también se encuentra en constante crecimiento, lo cual no sucede con las vías de la ciudad, lugar por donde transitan también miles de vehículos en crecimiento tratando de suplir las necesidades de la población.

Es por ello, que se deben realizar obras de ampliación de las vías en el interior de las ciudades, para lo cual se deben comprar los predios existentes en los costados de las vías a ampliar con el fin de demolerlos y dar paso a más carriles supliendo las necesidades de vías. Pensando en todo esto desde ya se debe comenzar a analizar qué actividades sugieren este tipo de obras con el fin de hacer una buena identificación de cada una de ellas, establecer las unidades que se deben manejar y finalmente realizar una evaluación juiciosa e integra de cada uno de los análisis de precios unitarios para llevar a cabo estas actividades basándose además en la indagación a las entidades que han tenido experiencia en este tipo de proyectos a nivel nacional, por ejemplo en Bogotá.

Con el fin de no repetir algunos de los ítems que ya fueron mostrados en los anteriores presupuestos para los diferentes tipos de obra en la tabla número 3 a continuación se mostrara un presupuesto para el tipo de obra que estamos tratando e incluiremos únicamente los ítems nuevos o no contemplados en las tablas anteriores:

Tabla 3. Ítems presupuesto ampliación de vías.

AMPLIACION VIAS		
1	PRELIMINARES	
1.1	Preliminares	
1.2	Demoliciones	
1.3	Reposiciones	
2	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO Y ANDENES	
2.1	Estructura de pavimento	
2.1.1	Bases, Subbases y otros	
2.1.2	Carpeta asfáltica o tratamiento superficial	
2.2	Estructura de andenes	
2.2.1	Bases, Subbases y otros	
3	RECONEXIÓN SERVICIOS PÚBLICOS	
3.1	Reconstrucción red de alcantarillado	
3.2	Reconstrucción red de acueducto	
3.3	Reconstrucción red de gas	
4	INTERVENCIÓN DE REDES	
4.1	Red de Alcantarillado	
4.1.1	Preliminares y excavación en zanja	
4.1.2	Tubería de PVC (Suministro e Instalación)	
4.1.3	Sumideros	
4.1.4	Cámara de caída	
4.2	Red de acueducto	
4.3	Red de gas	
5	PUNTES EN CONCRETO REFORZADO	
5.1	Excavaciones, Rellenos y Drenes	
5.2	Estructura en concreto reforzado	
5.2.1	Concretos	
5.2.2	Acero	
5.3	Apoyos Elastoméricos	
5.4	Urbanismo	
6	ILUMINACIÓN E INFRAESTRUCTURA	
6.1	Relocalización Redes de Servicios Públicos	
6.1.1	Desinstalacion y transporte de redes eléctricas	
6.1.2	Instalaciones eléctricas red de media tensión	
6.1.3	Subestaciones	

AMPLIACION VIAS		
6.1.4	Instalaciones Eléctricas Red de Baja Tensión	
6.1.5	Acometidas Eléctricas a Predios	
6.1.6	Instalaciones Telefónicas y de Televisión	
6.2	Sistema de Iluminación	
6.2.2	Redes de baja tensión	
6.2.3	Ductería	
6.2.4	Cajas	
6.2.5	Postes	
6.2.6	Luminarias	
6.2.7	Bombillería	
7	SEMAFORIZACIÓN	
8	PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	
9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	

Fuente: <http://www.contratos.gov.co>

En este tipo de obras se aprecian otro tipo de actividades que no están incluidas en ningún otro tipo de obra como es un capítulo denominado RECONEXION DE SERVICIOS PUBLICOS, en el cual se tendrá en cuenta los ítems necesarios para la restitución de la red de alcantarillado, los ítems necesarios para la restitución de la red de acueducto, gas, alumbrado público en el cual se debe tener en cuenta el traslado de los postes de alumbrado público o su restitución, para finalizar con un capítulo que incluya la semaforización.

Finalmente se deben incluir los ítems necesarios para el embellecimiento y estética de las fachadas posteriores de las viviendas que no fueron demolidas que pasarán a ser las fachadas a la vista desde la vía en ampliación, para esto se tienen en cuenta ítems como reconstrucción de muros y acabado de muros existentes para fachada.

Pero este fin se logra únicamente después de realizar la debida negociación con las personas afectadas, que a su vez se subdividen en personas a las que se les debe comprar o restituir todo el predio, o las personas a las que se les deba

comprar una parte de la estructura que puede ser por ejemplo, algunos metros del patio trasero y el cual no va a afectar el sistema estructural del predio y así mismo su integridad, teniendo en cuenta que se deben incluir en los ítems de reconstrucción de fachadas, ítem en el cual además debe tenerse en cuenta los diferentes traslados de acometidas, lavaderos restitución de enchapes y todo material que se pueda ver afectado debido a la reforma.

En estas negociaciones se debe llegar a un acuerdo de compraventa del inmueble afectado o puede ser la restitución del mismo con las mismas condiciones en algún otro lugar con similares condiciones, o el cambio por uno de igual avalúo aceptado por el afectado.

En caso de ampliación de vías intermunicipales o nacionales, en las que debemos pasar de una vía de una calzada con un carril en cada sentido a una vía de doble calzada con dos, tres o más carriles en cada sentido y donde siempre existen inmuebles que colindan con la vía sujeto de la ampliación se hace más fácil el caso de la restitución de la vivienda a demoler en las mismas condiciones debido a que se posee el campo suficiente para su construcción algunos metros más atrás colindando con la vía nueva, dando lugar a la mejor organización permitiendo tener en cuenta la planeación estratégica de ampliaciones futuras dejando así el campo suficiente para un evento como este y evitando desde ya sobrecostos futuros.

Como se puede observar se incluye un capítulo de construcción de puentes de concreto reforzado que también puede hacer parte de la solución a los problemas de tráfico de las ciudades, entonces contemplamos algunos de los ítems necesario para este tipo de obra.

EDIFICACIONES

Otro tipo de obras a tener en cuenta son las edificaciones institucionales o destinadas a vivienda, en las cuales, se hace necesaria la inclusión de otros ítems no contemplados en los anteriores tipos de obra como por ejemplo si se tiene una estructura que necesita cimentaciones muy profundas y los estudios de suelos muestran suelos rocosos, se puede incluir en el capítulo de PRELIMINARES la excavación en roca con cementos expansivos o incluso si se cuenta con suelos de baja capacidad portante se puede hacer necesario un ítem que tenga en cuenta el pilotaje o se podría incluirlo en un ítem denominado Pilote en concreto tremie del diámetro especificado por el estudio de suelos y diseño de cimentación.

Un ítem como este debe ser evaluado con gran responsabilidad, debido a que el precio por metro lineal de pilote en concreto varía fácilmente en rangos grandes de costos, dependiendo de características como la profundidad, diámetro, tipos de suelo encontrados, sitio de ejecución de la obra, cantidad a ejecutar entre otros. Se debe tener en cuenta en la cotización si la empresa piloteadora se hace cargo del cargue y transporte del material de perforación, si en el alcance de los trabajos se contempla el armado, manejo e instalación de las canastas de refuerzo con el acero suministrado por contratante o contratista, si se incluye la estabilización de las perforaciones con lodos bentoníticos o encamisado si se requiere, si incluye la fundida de los pilotes con concreto suministrado por el contratista o contratante, puesto a boca del tubo o no, si el contratante debe suministrar celaduría de materiales y equipos o no, si el contratante se debe hacer cargo de las demoliciones o acondicionamientos necesarios para el libre acceso del equipo hasta el lugar de perforación, disposición de un sitio en obra para el contratista, localización y materialización (prebarreado) de los puntos para la perforación, servicio y conexión de agua para perforación, y punto de descarga para lodos de perforación, servicio y conexión de energía monofásica y trifásica, descabece de los pilotes, movilización de equipo y personal hasta el sitio de la obra (ida y

regreso), suministro de baños, realización de la respectiva señalización de seguridad industrial, suministro del cerramiento, trámite de los permisos de acceso, circulación y trabajo de ser necesarios, zonas de plataforma de trabajo drenadas y estables incluyendo su mantenimiento, desvío de redes existentes, tanto aéreas como subterráneas, que puedan interferir con el proceso de ejecución de los pilotes, desvío del tráfico en caso de ser necesario, construcción de senderos peatonales, realización de pruebas especiales sobre pilotes, suministro de área para almacenamiento de materiales, suministro de iluminación; se debe tener en cuenta además las multas o sanciones a cancelar al contratista, debido a paralizaciones y/o interrupciones aparte de las propias del sistema constructivo, ya que el stand-by del equipo oscila en el rango de los cuatro millones de pesos día/equipo, teniendo en cuenta esto se debe realizar un desglose muy acertado del correspondiente análisis de precios unitario.

Dentro del capítulo de ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO aparecen ítems como concreto para columnas, en el cual se debe tener en cuenta si son redondas o rectangulares debido a la posible dificultad en la obtención de formaleta para columnas circulares, concreto para placa aligerada, tener en cuenta si este incluye aligeramiento en casetón y el tipo de casetón, En el capítulo de ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO aparecen ítems especiales como: concreto para pantallas ancladas muy utilizadas en la construcción actual debido a la necesidad de construcción de parqueaderos subterráneos en las grandes ciudades a causa de las normativas que exigen un número mínimo de los mismos.

Algunos requerimientos nos hablan de un parqueadero por cada tres unidades, para viviendas localizadas en estratos 1,2 y 3 y un parqueadero por cada unidad de vivienda en estratos 4,5y6 además de 1 parqueadero para visitantes por cada 10 unidades de vivienda, estos requerimientos conducen a la necesidad de excavaciones profundas en suelos con baja cohesividad, que solicitan pantallas

ancladas; es allí donde se debe realizar un análisis de precio unitario que tenga en cuenta la complejidad del proceso constructivo de este tipo de estructuras, todos sus materiales y equipo especial necesario.

En los casos relacionados anteriormente edificaciones con niveles subterráneos se hacen necesarios la construcción de fosos en el nivel más bajo con conexión por medio de una red de aguas lluvias hacia el exterior, las cuales se evacuaran por medio de motobombas sumergibles.

Otro capítulo que aparece en este tipo de construcciones, se trata de una RED CONTRAINCENDIO, el cual se puede dividir en subcapítulos como: sistema de extinción y sistema de detección.

En este tipo de obra además se puede observar que se incluye un capítulo para los sistemas eléctricos en el cual se incluyen los ítems relacionados con cables, tubería conduit, terminales, bandejas portacables, caja de paso, conduletas y canaletas, iluminación, control de alumbrado, sistema de puesta a tierra, equipos tales como: transformadores de distribución, UPS trifásicas, seleccionadores de potencia, bancos de condensadores; tableros, este capítulo debe ser presupuestado por un especialista en el tema por lo tanto no se muestra en el cuadro adjunto.

Entrando a comparar con edificaciones de línea institucional, tales como colegios, universidades, laboratorios o edificios de uso especial en los cuales además de los capítulos que se han incluido, se debe tener en cuenta un capítulo especial denominado VOZ Y DATOS, SEGURIDAD FISICA Y SONIDO AMBIENTAL en el cual el contratista debe presupuestar el suministro de equipos, cableado, programación, configuración, puesta en operación, pruebas, relacionados con la red de voz y datos, circuito cerrado de televisión, sistema de control de acceso y sonido ambiental. Este capítulo tiene el fin de buscar una solución de conectividad

para los diferentes bloques que pueda tener la edificación, ofreciendo el servicio de internet, video conferencia y seguridad electrónica y vigilancia.

Se puede además dejar un capítulo con un ítem único en el que se incluirá la elaboración de los planos AS –BUILT, dependiendo de las exigencias de la entidad contratante o las requisiciones realizadas por la curaduría en efectos de aprobación de planos para los reglamentos de propiedad horizontal entre otros requisitos.

En la tabla número 4 se muestran algunos de los ítems pertenecientes a los capítulos de los cuales se habló anteriormente y que son adicionales a otros capítulos que fueron nombrados anteriormente:

Tabla 4. Ítems presupuesto edificaciones.

EDIFICACIONES		
1	ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO	
1.1	Concreto para columnas	
1.2	Placas de contrapiso	
1.3	Concreto para placas aligeradas	
1.4	Juntas para concreto	
1.5	Concreto para pantallas ancladas	
2	ACABADOS	
2.1	Mampostería	
2.2	Pañetes	
2.3	Mesones	
2.4	Alistado de pisos	
2.5	Pisos y enchapes	
2.6	Cubiertas	
2.7	Cielo raso	
2.8	Pinturas y revestimientos	
2.9	OTROS ACABADOS- DOTACIONES	
3	AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN	
3.1	Suministro de equipos	

EDIFICACIONES		
3.2	Sistemas de ductos aire	
3.3	Conductos flexibles y aislamientos	
3.4	Rejillas y difusores	
3.5	Tableros eléctricos aire acondicionado	
3.6	Tuberías de refrigeración y refrigerante	
3.7	Accesorios para redes de refrigeración	
3.8	Cuartos fríos	
4	SISTEMA GENERAL CONTRA INCENDIOS	
4.1	SISTEMA DE EXTINCIÓN	
4.1.1	Suministro de equipos	
4.1.2	Tuberías	
4.1.3	Válvulas	
4.1.4	Codos	
4.1.5	Tees	
4.1.6	Tee reducción	
4.1.7	Reducciones	
4.1.8	Uniones ranuradas	
4.1.9	Tapones	
4.1.10	Protección de tuberías, válvulas y accesorios	
4.1.11	Pruebas hidrostáticas	
4.1.12	Tie-in	
4.1.13	Soportes de tubería	
4.2	SISTEMA DE DETECCION	
4.2.1	Equipos	
4.2.2	Gabinetes	
4.2.3	Cables	
4.2.4	Tubería Conduit	
5	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	
5.1	Equipos	
5.2	Tuberías	

EDIFICACIONES		
5.3	Válvulas	
5.4	Bridas	
5.5	Accesorios de tubería	
5.6	Protección de tuberías, válvulas y accesorios	
5.7	Prueba neumática	
5.8	Soportes de tubería	
6	PLANOS AS-BUILT	
7	VOZ Y DATOS SEGURIDAD FISICA Y SONIDO AMBIENTAL	
8	VARIOS	

Fuente: OTACC S.A.

CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Uno de los primeros pasos a seguir en la realización de presupuestos, se trata del cálculo detallado de las cantidades necesarias de cada actividad necesaria para la ejecución de cualquier tipo de obra.

Para esto puede darse el caso en el que la entidad contratante que abre un proceso de licitación pública para seleccionar el mejor oferente, brinde a los participantes, un presupuesto estimativo inicial, en el cual se han calculado previamente las cantidades antes de realizar el proceso licitatorio. En otras ocasiones, las cantidades de obra no son dadas a conocer sino que se suministran todos los planos y documentos técnicos del proyecto para que las entidades interesadas realicen su propia valoración de cantidades, este caso por lo general se da en entidades de tipo privado o mixto como: ISAGEN, ECOPETROL, etc....

En cualquiera de los casos anteriores el proponente siempre debe realizar su propio cálculo de cantidades, ya sea con el fin de verificar las cantidades dadas a conocer por la entidad contratante, identificando mayores y menores cantidades de tal forma que puedan afectar el precio unitario de una actividad y así mismo puede hacer variar de manera importante el presupuesto realmente ejecutado; esto lo debemos pensar haciendo un paralelo a nuestra vida cotidiana, encontrando casos en los que el precio de cualquier ítem, puede ir disminuyendo en la medida en que aumentemos la cantidad de compra y viceversa.

Por lo tanto se debe dejar muy en claro que la identificación de mayores y menores cantidades en la realización de presupuestos es una clave importante para su cotización.

Para no hacer del cálculo de cantidades una tarea dispendiosa se debe realizar una análisis con el objetivo de identificar los ítems más representativos del presupuesto para hallar únicamente las cantidades a estos ítems, teniendo en cuenta que en la mayoría de procesos licitatorios existen plazos de presentación de las propuestas realmente cortos y se puede invertir este tiempo en actividades de mayor utilidad benéficas a la consecución del presupuesto, como lo son la realización efectiva del desglose de cada análisis de precio unitario o la cotización en diferentes sitios de cada uno de los materiales.

Como ejemplo se muestran a continuación dos cuadros usados para hallar las cantidades de una obra que consta de varias edificaciones; para simplificar la labor, se hallaron cantidades de cada edificio por separado y además en cada edificio se hallaron las cantidades por niveles, lo cual nos servirá más adelante en el momento de ejecutar la obra ya que previamente hemos hallado de manera desglosada las cantidades para cada nivel y por tanto sabremos las cantidades de materiales que se requieren para determinado periodo de trabajo.

En la tabla número 5 se muestran las memorias de cálculo de las cantidades halladas para uno de los edificios, y el desglose realizado para cada ítem permitiéndonos saber de dónde salió cada cantidad y poder realizar así cambios rápidos cuando se hacen ajustes de diseño o consultar y verificar si se tuvieron en cuenta todos los lugares en los cuales se debe ejecutar la actividad.

Tabla 5. Desglose de cantidades.

CANTIDADES EDIFICIO X			
ITEM		CANTIDAD	UNIDAD
Excavaciones zapatas		453.6	m3
TIPO	CANTIDAD	VOLUMEN	
Z11.25x1.25	15.0	56.6	
Z1-e	3.0	10.0	
Z2	5.0	28.8	
Concreto para zapatas		120.6	m3
TIPO	CANTIDAD	VOLUMEN	
Z11.25x1.25	15.0	14.1	
Z1-e	3.0	3.2	
Z2	5.0	6.8	
Relleno tipo 7		1841.4	m2
L1	L2	Área	
50.2	36.7	1841.4	
Concretos tipo F		93.6	m3
UBICACIÓN	AREA	VOLUMEN	
Bajo placa	1489.3	74.5	
Bajo vigas	181.1	9.1	
Bajo zapatas		10.1	
Concreto vigas de cimentación		91.8	m3
TIPO	AREA	VOLUMEN	
0.3x0.5	521.4	78.2	
0.3x0.55	82.2	13.6	
Concreto columnas(NE-1.5-5.1)		87.2	m3
TIPO	CANTIDAD	VOLUMEN	
col40x40 h=6.2	1.0	1.0	
col 40x40 h=5.05	2.0	1.6	

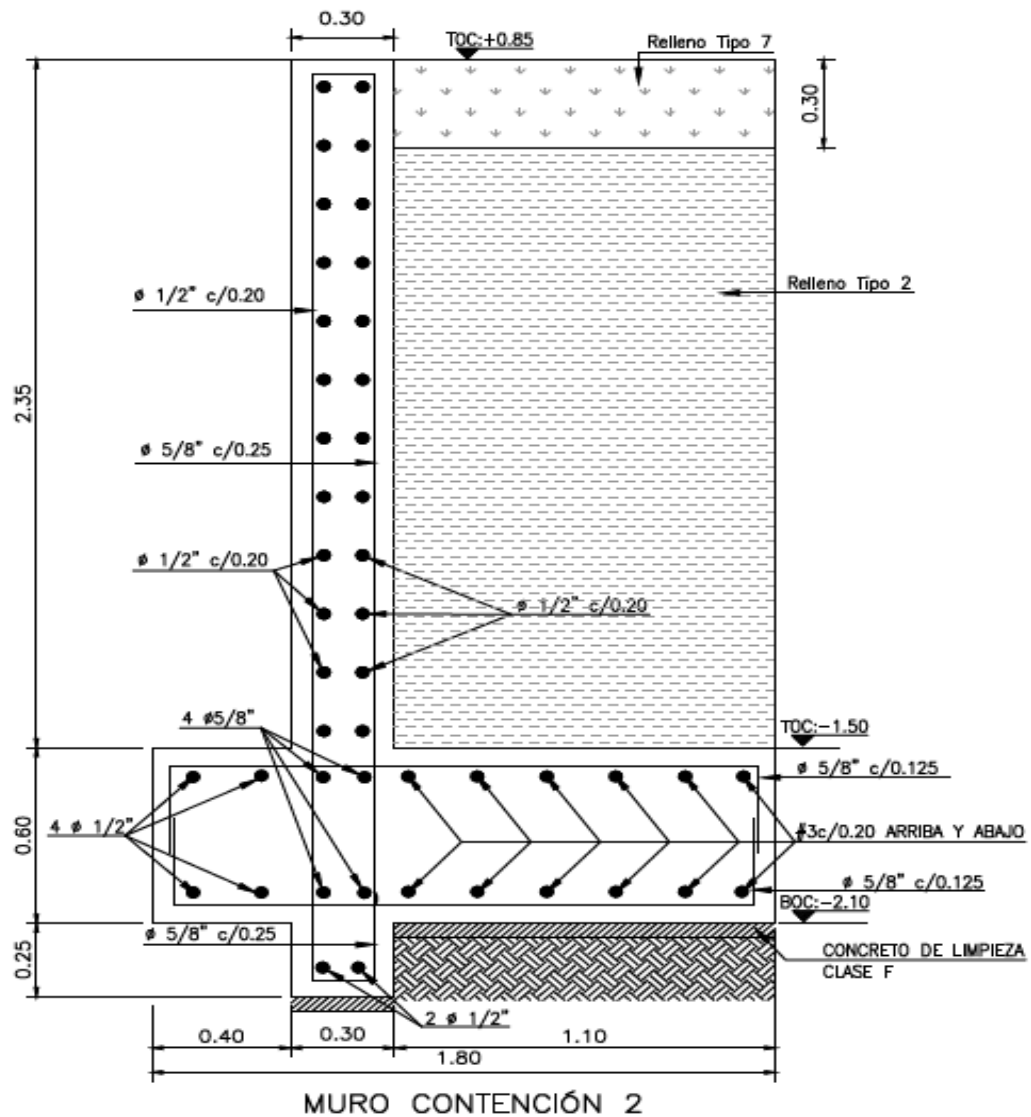
CANTIDADES EDIFICIO X			
ITEM		CANTIDAD	UNIDAD
col45x45h=6.2	7.0	8.8	
Concreto columnas(NE5.1-9.6)		20.3	m3
TIPO	CANTIDAD	VOLUMEN	
col40x40 h=3.6	2.0	1.2	
col45x45 h=3.6	3.0	2.2	
col50x50 h=3.6	3.0	2.7	
Concreto placa aligerada h=0.70 m (NE5.1)		628.6	m3
AREA	M3/M2	VOLUMEN	
2167.0	0.3	684.6	
Concreto placa aligerada h=0.55 m (NE 9.6)		43.5	m3
AREA	M3/M2	VOLUMEN	
163.9	0.3	43.5	
Concreto contrapiso e= 0.15 m		223.4	m3
ESPESOR	AREA	VOLUMEN	
0.2	1489.3	223.4	
Concreto muros de contención		85.3	m3
TIPO	AREA	VOLUMEN	
Zarpa1	45.6	27.4	
Zarpa2	36.9	22.1	
muro1	65.9	19.8	
muro2	53.3	16.0	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, si queremos por ejemplo hallar el concreto para columnas en un nivel, lo primero que hacemos es identificar todos los tipos de columnas que se encuentran en ese nivel, sus alturas y la sección, para tener memorias de cálculo separadas que nos permitan la rápida identificación de posibles errores o consulta para su ejecución.

En la figura número 9 se muestra un gráfico de la sección transversal para el muro de contención Tipo 2 del cual se hallaron cantidades.

Figura 9. Muro de contención 2.



Fuente OTACC S.A.

La figura número 9 nos sirve como ejemplo para realizar el cálculo de cantidades permitiéndonos hallar el área mediante las dimensiones allí explícitas o mediante el uso de algún software como AUTOCAD si nos suministran planos en este tipo de archivo, de lo contrario si son suministrados en archivos de tipo PDF existe la posibilidad de usar herramientas como ARCHICAD en la cual podemos pegar el archivo PDF, luego usar la herramienta necesaria para escalar el dibujo y

finalmente hallar dimensiones como el área, permitiéndonos realizar el trabajo de manera más fácil y rápida. Luego de obtener el área de sección transversal de concreto con el fin calcular el volumen de concreto necesario se debe buscar un plano de detalle que muestre la longitud del muro y así determinar la cantidad.

La tabla número 6 consiste en el resumen de las cantidades halladas en las memorias, pero además se le da cabida a una columna para escribir las observaciones que se tuvieron en cuenta en el ejercicio:

Tabla 6. Resumen cantidades.

CANTIDADES EDIFICIO X			
ITEM	CANT	UNIDAD	OBSERVACION
Excavaciones zapatas	453.6	m3	Debemos remitirnos al estudio de suelos para identificar tipo de excavación
Concreto para zapatas	120.6	m3	No hay detalle de las zapatas tipo 7, 8 quedan sin contabilizar
Relleno tipo 7	1841.4	m2	Se halla en m2 debido a que el plano no relaciona espesor
Concretos tipo F	74.5	m3	Se contabilizo este concreto bajo placas de contrapiso también
Concreto vigas de cimentación	91.8	m3	Se cuantificaron las del costado occidental nivel NE-1.5 y oriental NE +4.3
Concreto columnas (NE-1.5-5.1)	87.2	m3	Ninguna
Concreto columnas (NE5.1-9.6)	20.3	m3	Ninguna
Concreto placa aligerada h=0.70 m (NE5.1)	628.6	m3	En la cuantificación no se tuvo en cuenta hueco de ascensores ni escaleras
Concreto placa aligerada h=0.55 m	43.5	m3	En la cuantificación no se tuvo en cuenta hueco de ascensores ni escaleras
Concreto placas de contrapiso e= 0.15 m	223.4	m3	Solo se contabilizaron placas de contrapiso internas

CANTIDADES EDIFICIO X			
ITEM	CANT	UNIDAD	OBSERVACION
Concreto muros de contención y pantallas	85.3	m3	En el plano 213A falta detalle del perfil de los muros para contabilizar zarpas

Fuente: Elaboración propia

HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA LA REALIZACION DE PRESUPUESTOS

Gracias a los avances tecnológicos y a la búsqueda del conocimiento con el cual se pretende día a día facilitar las tareas que realizamos a diario se han creado diferentes software computacionales que nos permiten además de la rápida y fácil realización de los presupuestos, llevar un control tanto de las cantidades de obra ejecutada como del presupuesto invertido en la realización de dichas actividades, lo cual a su vez nos permite realizar las diferentes comparaciones necesarias con los presupuestos y tiempos programados y previstos inicialmente, con el único e importante fin de identificar los factores que están generando los retrasos en la obra o la desviación del presupuesto destinado a tiempo para así tomar las decisiones que permitirán tomar las diferentes medidas necesarias para corregir los factores que influyen en nuestra programación de obra.

Este capítulo se escribe con el objetivo de dar a conocer los programas existentes como lo son CONSTRUPLAN, OPUS, LICITA, e incluso EXCEL; lo básicamente importante de este tipo de herramientas es que manejan diferentes formas de bases de datos en las cuales podemos tener a la mano cualquier cantidad de materiales, herramientas, equipos, cuadrillas para conformación de mano de obra, todo esto con el fin de concebir una base de datos todavía más útil como es la de análisis de precios unitarios, lo cual es de gran utilidad en el momento de la realización de presupuestos, debido a que no debemos invertir siempre la misma cantidad de tiempo innecesaria en la creación de los análisis de precios unitarios, para cada una de las obras a las cuales se les debe realizar el presupuesto.

Si bien es cierto que los análisis de precios unitarios casi nunca son iguales para dos obras diferentes, y mucho menos si se ejecutan en diferentes épocas, estas herramientas nos sirven como bases de datos que nos ahorran tiempo valioso en volver a crear los diferentes análisis de precios unitarios, permitiéndonos hacerles las respectivas modificaciones necesarias ya sea de rendimientos o precios de materiales o incremento o disminución en el valor del transporte etc., para así concebir fácilmente el presupuesto que necesitamos.

La herramienta más utilizada a través de los tiempos para la realización de presupuestos ha sido EXCEL, programa que nos permite tener varias hojas en un mismo libro, con el fin de en cada hoja tener la base de datos que necesitamos por ejemplo una lista con los precios de materiales o de conformación de cuadrillas de mano de obra (Tabla número 7) y hoja de equipo (Tabla número 8), para luego crear otra hoja con los diferentes análisis de precios unitarios (Figura número 5), a los cuales después de identificar cada uno de sus componentes podemos relacionar el precio de cada uno de ellos con las hojas de materiales y mano de obra, amarrando sus precios y permitiéndonos actualizar el costo total del análisis de precio unitario con solo actualizar los precios en las demás hojas.

En las tablas que se muestra un ejemplo con los diferentes cuadros que se pueden manejar en un libro de Excel:

HOJA DE MANO DE OBRA

Tabla 7. Hoja mano de obra.

CUADRILLAS	TARIFA/ HORA				
AYUDANTE					
OFICIAL					
	1	2	3	4	5
1	\$ 17,550	\$ 22,950	\$ 28,350	\$ 33,750	\$ 39,150
2	\$ 29,700	\$ 35,100	\$ 40,500	\$ 45,900	\$ 51,300
3	\$ 41,850	\$ 47,250	\$ 52,650	\$ 58,050	\$ 63,450

Fuente Elaboración propia

Fuente propia, los valores mostrados no sirven como referencia ya que son dispuestos a modo de ejemplo.

HOJA DE EQUIPO

Tabla 8. Hoja de equipo.

EQUIPO	UNIDAD
Aspersor manual	HR
Barredora mecánica de cepillo	HR
Bomba de concreto Reed A40HP	HR
Bomba de inyección de lechada	HR
Bomba para gato de tensionamiento	HR
Buldozer D4	HR
Buldozer D6	HR
Buldozer D8 (incluido Ripper)	HR
Calentador a gas	HR
Camión 350	HR

EQUIPO	UNIDAD
Camión de Slurry	HR
Camioneta D-300	HR
Cargador 920 o equivalente	HR
Cargador 930 o equivalente	HR
Carrotanque de agua 10000 Litros	HR
Carrotanque Irrigador de asfalto	HR
Cizalla	HR
Compactador Benitin	HR
Compactador manual (RANA)	HR
Compactador manual (SALTARIN)	HR
Compactador manual de rodillo	HR
Compactador manual vibratorio (CANGURO) (Apisonadores)	HR
Compactador neumático	HR
Compresor (barrido y soplado)	HR
Compresor 125 pies 3 con martillo	HR
Compresor 250 pies 3 con martillo	HR
Compresor de dos martillos	HR
Cortadora de pavimento	HR
Diferencial de 2 ton.	HR
Diferencial de 3 ton	HR
Equipo de oxicorte	HR
Equipo de perforación (TRACKDRILL)	HR
Equipo de pintura (Compresor)	HR
Equipo de soldadura 250 AMP	HR
Equipo de topografía	HR
Equipo manual aplicador (bandas sonoras reduce velocidad)	HR
Esparcidor de gravilla	HR
Estación topográfica TOPcom GPS/GPT-9003M	HR
Equipo de soldadura 400	HR
Equipo de soldadura 600	HR
Finischer CR452	HR
Formaleta metálica	HR
Formaleta metálica (tubería de concreto reforzado)	HR
Formaleta metálica (para muro de gran altura)	HR
Formaleta para camisa de pilote	HR
Fresadora de pavimento	HR
Fresadora y recicladora de pavimento	HR

EQUIPO	UNIDAD
Gato para tensionamiento	HR
Grúa (capacidad 15 ton)	HR
Grúa 10 ton	HR
Grúa con torre	HR
Grúa telescópica	HR
Guadañadora	HR
Maquina térmica pega tachas	HR
Mezcladora de concreto (1bulto)	HR
Montacargas	HR
Motobomba 3 PULGADAS	HR
Motobomba 4 PULGADAS	HR
Motobomba 6" 2m ³ /Seg.	HR
Motobomba de concreto	HR
Motoniveladora cat-120 o equivalente	HR
Motosierra	HR
Pala auxiliar de piloteadora	HR
Pala grúa con martillos	HR
Piloteadora	HR
Planta de asfalto en caliente	HR
Planta de asfalto en frio	HR
Planta eléctrica	HR
Planta trituradora	HR
Plataforma metálica	HR
Pluma capacidad 100 kg	HR
Pulidora (8500 REV)	HR
Recicladora	HR
Regla vibratoria L=3m	HR
Retrocargador CAT 420E	HR
Retroexcavadora 428 doble transmisión	HR
Retroexcavadora A25C	HR
Retroexcavadora CAT 320	HR
Retroexcavadora E-200 con martillo neumático	HR
Retroexcavadora E-200 sobre orugas	HR
Retroexcavadora sobre llantas JD 410	HR
Taco metálico o puntal (escamas en concreto)	HR
Tarifa de transporte	M ³ -KM
Tarifa de transporte de estructuras metálicas en obra	KG-KM
Tarifa de transporte de mezclas para bacheo	M ³ -KM

EQUIPO	UNIDAD
Tarifa de transporte para agregado de mezclas	M ³ -KM
Vehículo delineador	HR
Vibrador de concreto	HR
Vibro compactador tipo-rana	HR
Vibrocompactador Dynapac (10 ton)	HR
Volqueta 6 m3	HR

Fuente: OTACC S.A.

Finalmente después de tener una lista de materiales, podemos realizar el análisis de precios unitario (Figura número 10) del cual nosotros podemos crear el formato acorde a nuestros requerimientos. EJEMPLO:

Figura 10. Ejemplo formato APU Excel.

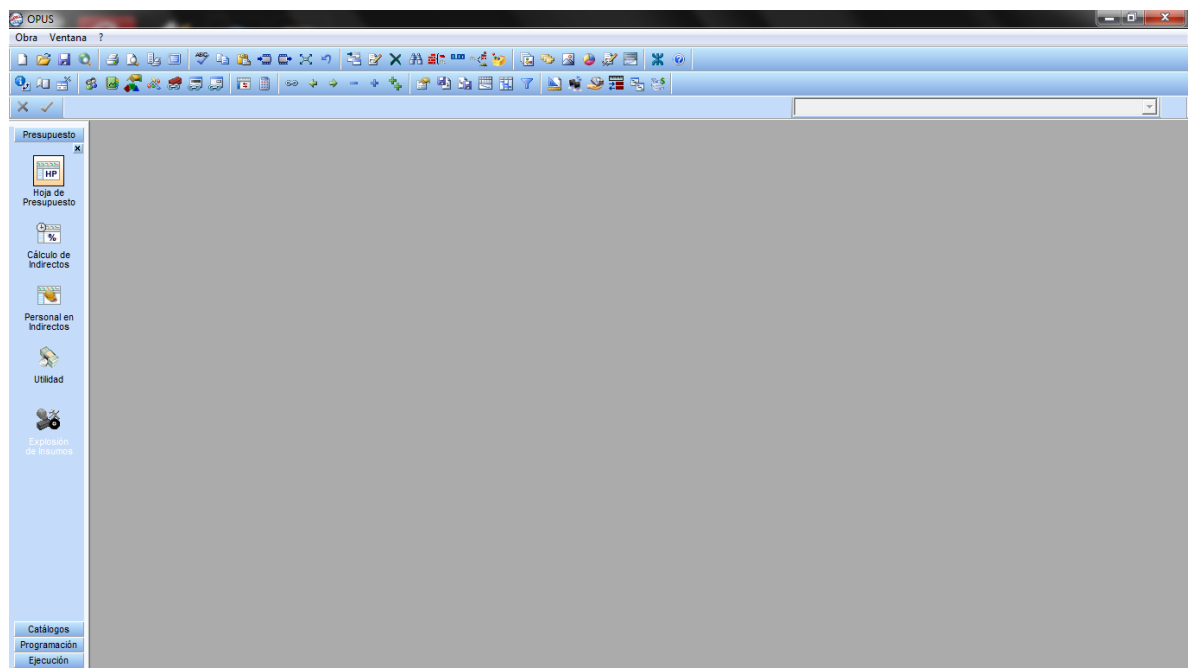
MINISTERIO DE TRANSPORTE		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS						
Subdirección de la Red Nacional de Carreteras						
REHABILITACION Y CONSERVACION DEL PUENTE CAMINITO DE LA CARRETERA SANTUARIO - CRUCE 45 (CAÑO ALEGRE)						
Mezcla densa en caliente tipo MDC-2 (incluye transporte)					ESPECIFICACION: 450-07	
					ITEM: 450.2P	
					UNIDAD: M3	
I. EQUIPO						
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
Terminadora de asfalto		95,135	20	4,756.75		
Vibrocompactador (10 ton)		82,751	20	4,137.55		
Compactador neumático		75,962	20	3,798.10		
Herramienta menor (10% MO)				188.94		
					Sub-Total	
					12,881.34	
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.		
Mezcla densa en caliente MDC - 2 en planta	m ³	308,183	1.25	385,228.75		
					Sub-Total	
					385,228.75	
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M ³ -Km	Tarifa	Valor-Unit.	
						Sub-Total
						0
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
Oficial (1)	29,764	1.80	53,575.20	160	334.845	
Obreros (6)	95,670	1.80	172,206.00	160	1,076.288	
Rastrilleros (2)	42,520	1.80	76,536.00	160	478.350	
					Sub-Total	
					1,889.48	
					Total Costo Directo	
					400,000	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
Administración				20%	80,000	
Imprevistos				5%	20,000	
Utilidad				5%	20,000	
					Sub-Total	
					120,000	
					Precio unitario total aproximado al peso	
					520,000.00	

Fuente: www.contratos.gov.co

Si se tiene acceso a una herramienta con mayores capacidades y comodidades como lo es OPUS nuestro trabajo puede realizarse de manera más fácil y se debe utilizar este tipo de herramientas.

En la figura número 11 mostramos el entorno de inicio del programa OPUS y una pequeña descripción de los elementos básicos para su manejo:

Figura 11. Entorno inicio programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

Para comprender el funcionamiento del software se debe saber que el CUC: Centro Universal de Costos es la base de datos en la cual se almacenan todos los tipos de conceptos requeridos en la consecución de los presupuestos, allí se almacenan todos los insumos necesarios para luego ser llamados al presupuesto que estamos creando y así definir los diferentes análisis de precios unitarios.

Los insumos los podemos clasificar en sencillos o compuestos, un ejemplo de insumo sencillo puede ser un bulto de cemento, mientras un insumo compuesto

puede ser una toma eléctrica que al ser desglosada en sus diferentes componentes la podemos clasificar en un tipo de toma específico dependiendo de los insumos que esta posea.

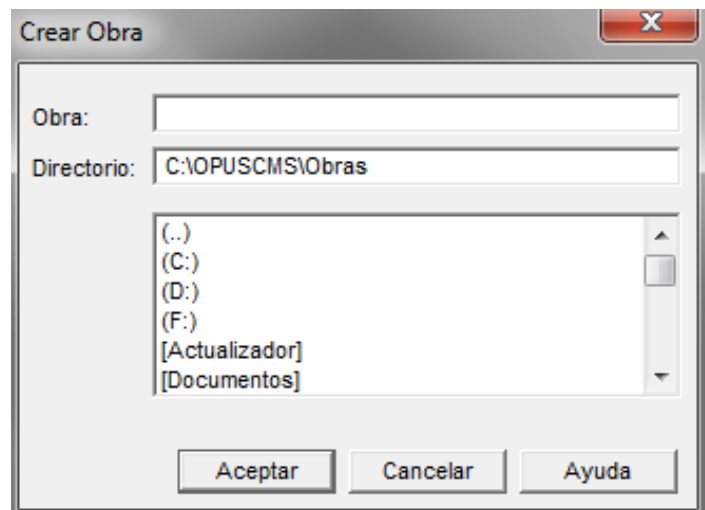
Debemos saber que cada vez que creamos un insumo para un nuevo presupuesto este se almacena automáticamente en el CUC y en el catálogo de la obra a la cual le estamos haciendo el presupuesto, logrando así tener una base para llamar este insumo en la consecución de un nuevo presupuesto, ya sea desde el CUC o desde un presupuesto realizado anteriormente.

También es importante definir el concepto de TOC manejado por el software lo cual significa Tipo de Obra por Capítulos, lo cual nos indica que en el CUC puedo almacenar 99 tipos de obra ya sea vías, colegios, estadios, alcantarillado etc..., además en cada tipo de obra puedo almacenar 99 capítulos y a su vez en cada capítulo puedo almacenar 99 actividades diferentes.

También debemos saber que si estoy realizando el presupuesto de la obra 2 puedo llamar una actividad ya sea del catálogo general o del catálogo de la obra 1 realizado anteriormente para tenerlo como base y luego modificarle propiedades como su precio por ejemplo si las obras se encuentran ubicadas en lugares distintos y por tanto el precio de transporte puede incrementar o disminuir el precio de cualquier insumo sin afectar con esta acción el presupuesto de la anterior.

Entendiendo las características del software anteriormente descritas, debemos crear una obra nueva en la opción obra/crear (Figura número 12) del menú principal apareciendo el siguiente cuadro de dialogo:

Figura 12. Crear obra programa OPUS.



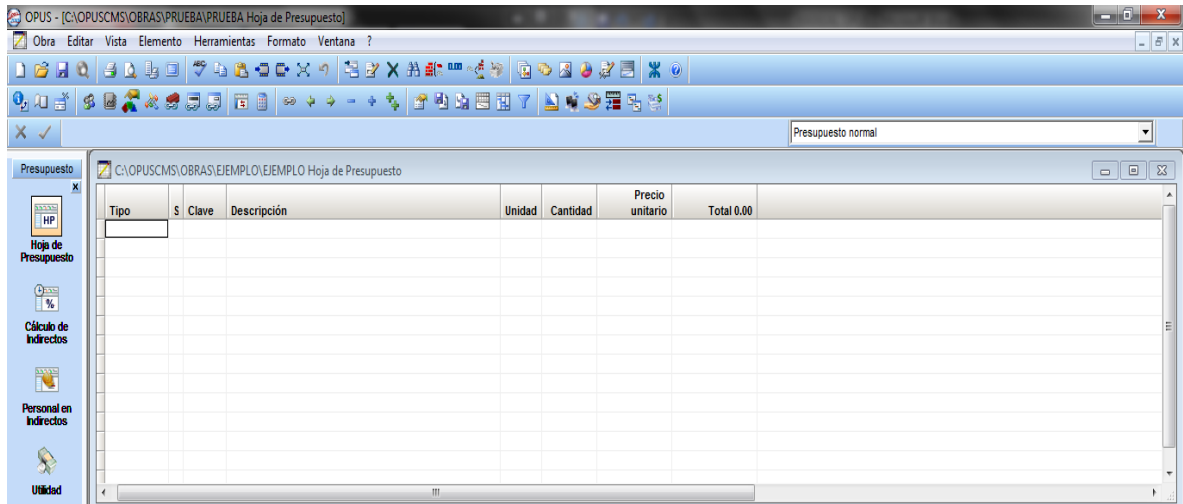
Fuente: Elaboración propia

Allí colocamos el nombre de la obra, luego damos click en el renglón directorio para conseguir que el directorio tome automáticamente el mismo nombre de la obra.

Lo primero en lo que debemos pensar cuando queremos realizar un presupuesto es en capitular para facilitar su consecución, saber las condiciones del lugar en el cual se ejecutara la obra y así definir qué actividades van en cada capítulo, pero a su vez para ello debemos tener todos los planos de los diferentes diseños: estructurales, hidráulicos, arquitectónicos, voz y datos etc., y sus respectivas especificaciones.

Lo primero que se muestra al crear la nueva obra, es la siguiente hoja de presupuesto (Figura número 13):

Figura 13. Hoja principal programa OPUS.



Fuente Elaboración propia

Luego oprimimos la tecla INS o nos dirigimos a la barra de herramientas y seleccionamos el botón de insertar para definir un concepto o agrupador que puede ser una obra o capítulo, apareciendo en la columna tipo la palabra concepto. En la figura número 14 se muestra el botón insertar:

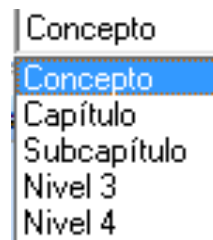
Figura 14. Botón insertar programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

A continuación doble click en concepto y seleccionamos entre las opciones dependiendo de qué tipo de agrupador sea o si es una actividad (Figura número 15).

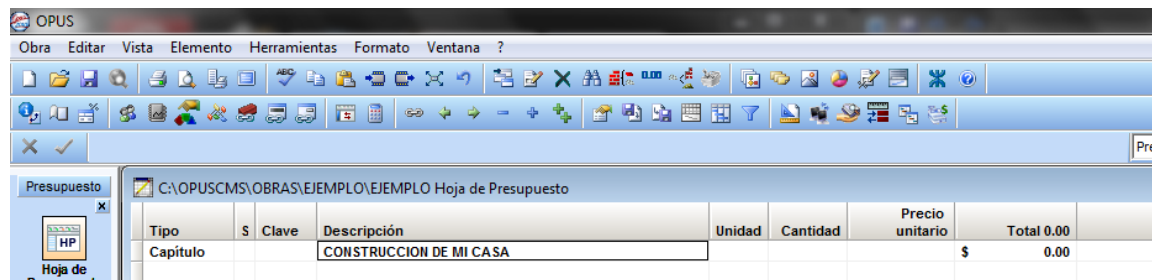
Figura 15. Agrupadores programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

Para definir nuestra obra seleccionamos capítulo y le damos el nombre que escojamos en la columna Descripción, para efectos de ejemplo lo llamaremos 'CONSTRUCCION DE MI CASA' (Figura número 16).

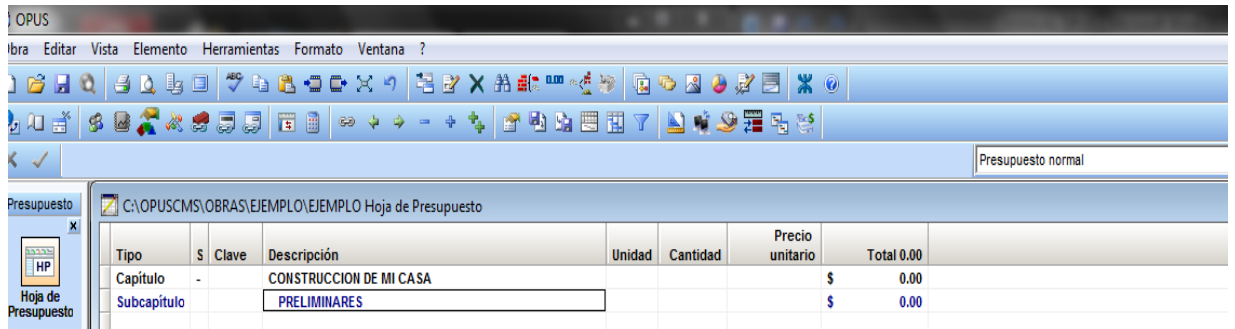
Figura 16. Descripción programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

Luego insertamos nuevamente y le asignamos el agrupador subcapítulo para poder crear los diferentes capítulos de nuestra obra, asignándole la descripción PRELIMINARES (Figura número 17):

Figura 17. Sub capítulo programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

Nuestro paso a seguir es insertar varios conceptos para asignar a cada uno las diferentes actividades que se realizaran para cada uno de los capítulos, si necesitamos crear una nueva actividad, luego de insertar el nuevo concepto debemos asignarle una clave con la cual lo podemos llamar cuando lo necesitemos y que al tiempo nos habilite su edición: la clave puede ser un número o las letras iniciales, a continuación asignamos su descripción para efectos de ejemplo crearemos una actividad con el nombre de 'Cerramiento en lona verde', luego doble click en la casilla de unidad y podemos desplegar una lista de unidades o escribir una nueva si la búsqueda no existe.

Luego asignamos la cantidad de cerramiento que necesitamos para comenzar nuestra obra obteniendo la siguiente vista(Figura número 18):

Figura 18. Asignación cantidades programa OPUS.

Tipo	S	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total 0.00
Capítulo	-		CONSTRUCCION DE MI CASA			\$	0.00
Subcapítulo	-		PRELIMINARES			\$	0.00
Concepto		1.01	Cerramiento en lona verde	ml	300.00	\$ 0.00	\$ 0.00

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso es asignar los equipos, herramienta, mano de obra y materiales de la actividad dando doble click en la celda del precio unitario(Figura número 19):

Figura 19. Asignación equipos, herramienta, mano de obra y materiales programa OPUS.

Tipo	S	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total 0.00
Subcapítulo	-		PRELIMINARES			\$	0.00
Concepto		1.01	Cerramiento en lona verde	ml	300.00	\$ 0.00	\$ 0.00

Fuente: Elaboración propia

A continuación podemos llamar los diferentes insumos que necesitamos presionando la tecla F5: de donde se despliega un menú en el cual podemos buscar ya sea del CUC o de alguna de las obras creadas anteriormente el insumo que necesitamos el cual a su vez puede ser compuesto. Allí podemos buscar el insumo ya sea por su descripción o clave (Figura número 20):

Figura 20. Función F5 programa OPUS.

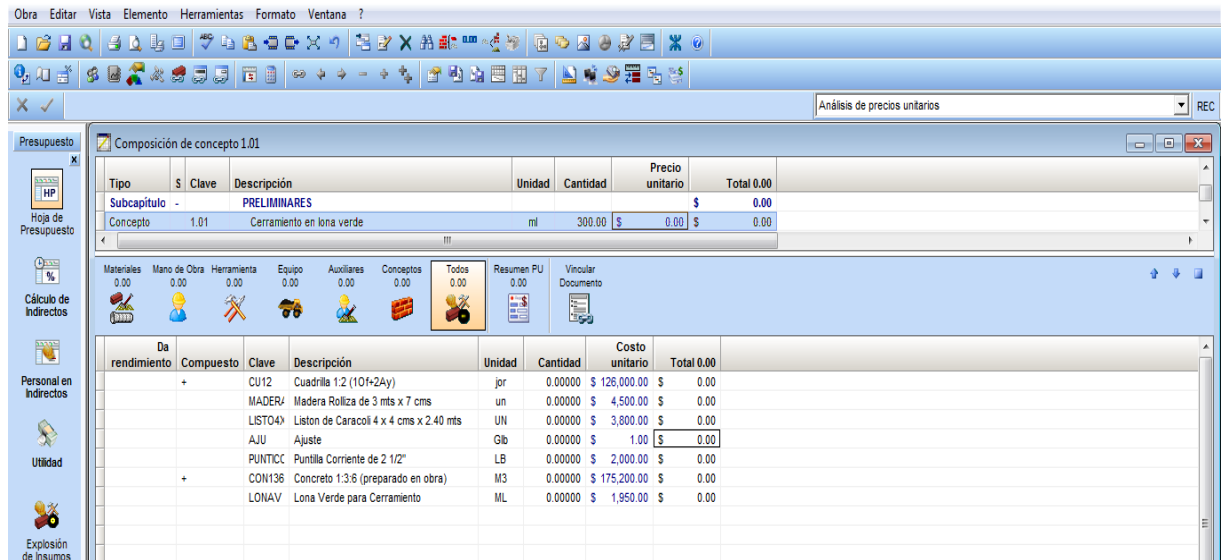
pu	Clave	Pe	Tipo	Descripción	Unidad	Precio U.	Fecha
	ABONO	SI	MAT.	Abono Capote	Bto	8,000.00	02/Jun/2011
	AUX4	SI	AUX	Acarreo Urbano	Glb	15,000.00	28/Sep/2009
	ACCTG40X10	SI	MAT.	Accesorio en T para Canaleta 40x10	MI	75,500.00	02/Jun/2011
	ACCCABLE5	SI	MAT.	Accesorios de cableado 5	Gbl	50,000.00	04/May/2010
	ACCFIJA	SI	MAT.	Accesorios de fijación	Un	10,000.00	08/Abr/2010
	ACCIDEN	SI	MAT.	Accesorios de identificación cableado	Gbl	2,000.00	04/May/2010
	ACCELEC10000	SI	MAT.	Accesorios Eléctricos	Un	10,000.00	08/Ene/2010
	ACCELEC50000	SI	MAT.	Accesorios Eléctricos	Un	50,000.00	08/Ene/2010
	ACCELEC1000	SI	MAT.	Accesorios eléctricos	Gbl	1,000.00	08/Abr/2010
	ACELECON3	SI	MAT.	Acelerante para concreto a 3 días	m3	64,000.00	22/Ene/2012
	ACELECON7	SI	MAT.	Acelerante para concreto a 7 días	m3	32,000.00	22/Ene/2012
	ACELECON14	SI	MAT.	Acelerante para concreto a 14 días	m3	22,000.00	22/Ene/2012
	ACELE	SI	MAT.	Acelerante para mortero	Kg	15,000.00	27/Abr/2011
	ACE37	SI	MAT.	Acero de 37000 psi	Kg	2,600.00	22/Ene/2012

Fuente: Elaboración propia

Podemos seleccionar varios insumos presionando la tecla SHIFT y a continuación click en el insumo a insertar para finalmente presionar click en aceptar, o si insertamos una solo insumo podemos dar doble click sobre el insumo y este automáticamente se insertara en la hoja de presupuesto.

Obteniendo una ventana con los diferentes componentes del APU (Figura número 21):

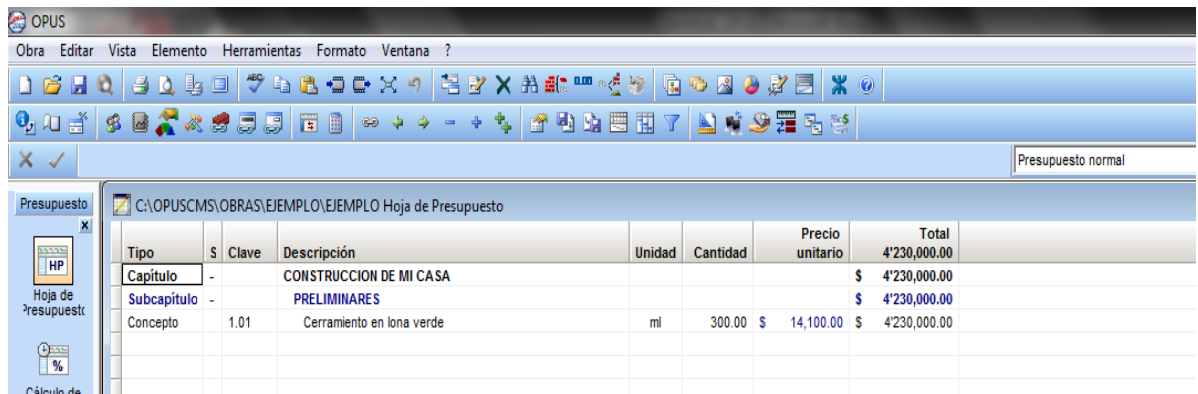
Figura 21. Insertar componentes programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

Seguido a esto asignamos la cantidad del insumo que necesitamos para cada unidad de actividad, y cerramos la ventana en el cuadro azul de la margen superior derecha (Figura número 22).

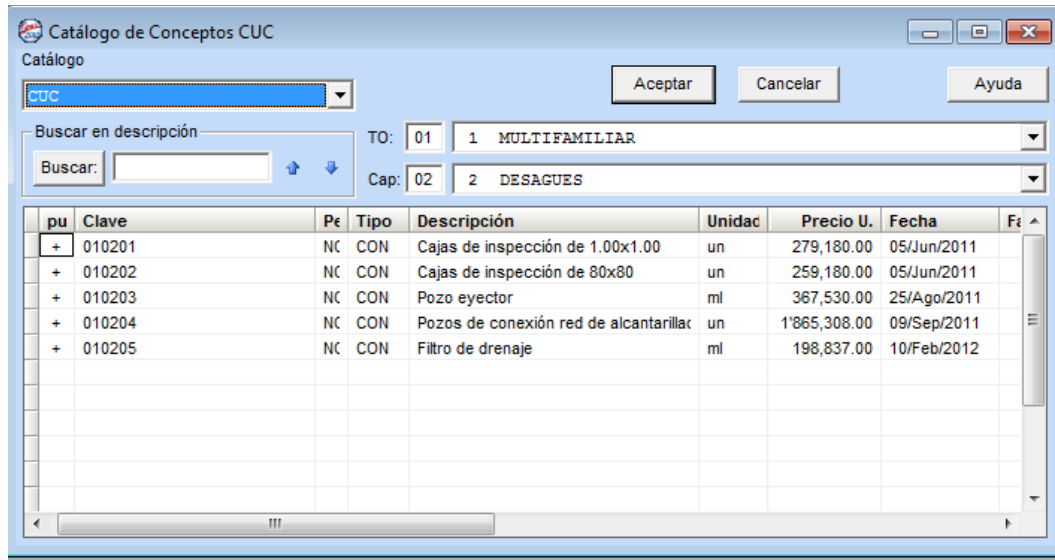
Figura 22. Asignación rendimiento insumos programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

Pero la función más importante del software consiste en poder utilizar los análisis de precios unitarios existentes en el CUC, para esto debemos dar click en la tecla F7 abriéndose el siguiente cuadro de dialogo (Figura número 23):

Figura 23. Catálogo de conceptos programa OPUS.



Fuente: Elaboración propia

De allí podemos seleccionar uno o varios análisis de precios unitarios oprimiéndola tecla SHIFT y a continuación seleccionando el APU que necesitamos para completar cada uno de los capítulos de nuestro presupuesto.

Es importante resaltar que podemos modificar el precio de un insumo en el presupuesto que estamos creando sin afectar el precio del CUC o las demás obras, lo cual nos permite adaptar el precio de cada actividad a las condiciones de nuestro nuevo presupuesto.

Para terminar nuestro recorrido por las herramientas de ayuda para realizar presupuestos, cabe aclarar que así como existen herramientas básicas y de fácil acceso como EXCEL, existen algunas más completas y las cuales se encuentran

listas para ser usadas como CONSTRUPLAN herramienta de gran ayuda aunque con diferentes limitaciones con respecto a OPUS, las cuales deben ser adquiridas mediante el pago a las empresas creadoras, para poder adquirir las llaves que nos permiten su uso y el derecho a sus actualizaciones; entonces la elección de la herramienta se debe basar en las necesidades de la empresa o persona que realiza los presupuestos y las posibilidades de acceso a dichas herramientas.

ESPECIFICACIONES

Como bien es sabido no se debe realizar una evaluación económica de una obra si no existen las debidas especificaciones técnicas, ya que estas nos presentan de forma precisa el alcance que se debe contemplar en la valoración económica de cada ítem, es decir, diferentes aspectos, como la cantidad y calidad de materiales a utilizar, el método constructivo que se debe emplear, la calidad y experiencia de la mano de obra a utilizar, la forma como debemos cargar, transportar y descargar los materiales y equipos necesarios para la realización de cada actividad, los trabajos previos al comienzo de la actividad, las licencias o seguros y capacitaciones requeridas, las normas que deben ser tenidas en cuenta, la señalización e información a las personas externas a la ejecución de la actividad, los sitios y formas adecuadas de almacenamiento de los materiales, las pruebas o ensayos necesarios antes y después de la ejecución, el estado en el que deben estar los vehículos que transportan los materiales, la forma como estos deben ser transportados incluyendo los elementos necesarios para su fijación al medio de transporte; es decir nos indica el alcance para poder valorar acertadamente el ítem bajo estudio y la omisión no da derecho a posterior reclamación alguna, por ejemplo en la construcción de pilotes para su correcta evaluación en las especificaciones técnicas de construcción nos dicen si el pilote se funde con camisa metálica perdida o sin camisa, por lo tanto un error en la valoración de un ítem como este, puede hacer perder la utilidad a la empresa por la cual está trabajando.

Por lo tanto se recomienda antes de realizar cada análisis de precio unitario, hacer una lectura apropiada de su respectiva especificación, ya sea con el fin de verificar si el análisis de precios unitario que tenemos como guía se encuentra acorde con el requerimiento de la obra o se debe hacer alguna modificación, o con el fin de hacer una evaluación total de la actividad.

COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Los costos directos provienen de la estimación que se realiza acerca de cuanto le va a costar cada actividad en cuanto a materiales, mano de obra y equipos, para eso realizamos los análisis de precios unitarios:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Es importante saber que cuando estamos elaborando el presupuesto como constructores, ya sea para un proceso licitatorio, o definiendo exactamente el precio de una actividad para su ejecución se debe tener en cuenta que los costos directos de obra para los cuales realizamos análisis de precios unitarios, provienen de la colocación y ensamble de los materiales requeridos en cada actividad, así como también de subcontratos a todo costo que se hacen necesarios cotizar debido a que la empresa constructora para la cual realizamos el presupuesto no se cuenta con todos los departamentos especializados con la capacidad de construir por ejemplo las redes de voz y datos o la ventanería, o los diferentes equipamientos como el suministro e instalación de bombas, que requiera la obra para su ejecución.

Las personas con experiencia en la realización de presupuestos, aconsejan hacer un dibujo de la actividad a realizar para poder así consignar en nuestro análisis de precios unitarios cada uno de los componentes requeridos para su ejecución.

Un análisis de precio unitario consta de cuatro componentes que abarcan todo lo necesario para determinar el precio de cualquier actividad los cuales son: transporte, materiales, equipos y herramienta menor y mano de obra.

TRANSPORTE

El transporte dependiendo del tipo de actividad y el sitio de ubicación de la obra a ejecutar, puede ser uno de los componentes más representativos de la actividad o tener poco peso para ser considerado.

Existen dos casos diferentes para la evaluación del precio de los materiales, en el primero se puede pedir cotización del insumo puesto en obra para lo cual se podría realizar el análisis de precio unitario, sin adicionar ningún valor por concepto de transporte, pero si de lo contrario se requiere realizar un análisis más detallado de la actividad para saber su desglose, se puede requerir cotización de todos los insumos puestos en obra y además sin incluir el transporte, lo cual quiere decir que la entidad contratista deberá recoger los insumos en el lugar de fabricación, o en el lugar de almacenamiento del proveedor, el objetivo de esta cotización es poder realizar el cálculo de valor del transporte para así obtener un análisis de precio unitario detallado.

En el segundo caso se supone que la entidad contratista posee vehículos de su propiedad que pueden recoger los insumos en el lugar de compra o siempre ha contratado una o diferentes empresas transportadoras específicas, entonces se debe entrar a pactar el valor del transporte de cada uno de los insumos.

Cuando se contrata el transporte de los insumos para las diferentes actividades, con el fin de pactar un precio con la empresa transportadora en lo primero que se debe pensar es en las unidades en las cuales pactaremos el precio, por lo cual se debe tener conocimiento de las diferentes unidades como lo son: el metro cúbico

kilómetro, una de las unidades más utilizadas en el transporte de materiales de tipo granular que por lo general debe ser transportado en volquetas para rellenos, sub bases granulares, bases granulares, mezclas densas en caliente, escombros producto de demoliciones etc., es además muy usada en la construcción de vías debido a que los materiales no se transportan hasta un solo punto, por lo contrario se deben destinar muchos puntos de acopio de materiales, con el fin de necesitarlos tenerlos al alcance.

MANO DE OBRA

Para una buena evaluación de la mano de obra se debe estimar el rendimiento de cada trabajador que es diferente para cada actividad que realiza y depende además de su especialidad, el precio que se pacta para el trabajador depende de valores fijados para cada especialidad, dependiendo de si este es un oficial de construcción, ayudante de construcción, oficial eléctrico ayudante eléctrico, etc., pero además en este precio influye la ubicación de la obra, en qué región se encuentra y la oferta y demanda de trabajadores para cada especialidad, teniendo en cuenta que si la oferta es baja y se requiere trasladar personal calificado desde otro lugar, además del salario básico en su ciudad de origen, se le pagara unos auxilios de transporte alimentación y residencia que incrementan los costos de la actividad.

En cuanto a rendimiento se puede basar en los rendimientos que informan las revistas como la de CONSTRUPLAN u otras bibliografías, que con el paso de los años y de observaciones a los trabajadores en las diferentes obras han establecido unos valores medios para el rendimiento del trabajador en cada actividad.

MATERIALES

La cotización y posterior compra de los materiales se debe realizar teniendo en cuenta, los vendor-list si existen que son listas de marcas, fábricas o lugares donde únicamente pueden ser adquiridos los materiales, estas listas son emitidas por la entidad contratante y buscan la garantía en la calidad y especificaciones mínimas de los materiales con los cuales se ejecutan los proyectos.

Si la entidad contratante no entrega dichas listas, el contratista debe cotizar los materiales con la calidad necesaria para cumplir con una garantía de estabilidad de obra ejecutada, además se debe realizar un estudio de mercados identificando los posibles proveedores con los precios más económicos que se encuentren en la zona de influencia del proyecto y para los cuales el costo de transporte no influenciara demasiado el precio total del análisis de precio unitario.

Para la elaboración del presupuesto se recomienda tener cotización de varios proveedores en las cuales el cotizante inscriba el tiempo de duración de la oferta o vigencia del precio cotizado, lo cual nos permite en el momento de realizar el análisis de precio unitario saber cuál es el precio óptimo que se ajusta al presupuesto, que puede ser el menor si el proveedor de dicho precio sostiene la vigencia hasta el día de la compra, de lo contrario se realizara el ajuste necesario teniendo en cuenta la cotización de los demás proveedores.

Para la cotización de materiales es necesario, antes de contactar a los posibles proveedores, realizar un archivo para cada actividad en el cual adjuntamos tanto las especificaciones mínimas que debe cumplir el producto como la cantidad y si es necesario los planos con el detalle de lo que se pide, ya que dependiendo de ésta los proveedores se basan para realizar posibles descuentos a grandes cantidades de material.

Después de realizar este ejercicio lo realmente importante es entender que cada vez que deseemos realizar un análisis de precios unitarios, debemos analizar todo tipo de factores que nos permitan evaluar de forma correcta el subgrupo transporte dentro de cada actividad.

COSTOS INDIRECTOS

Son todos aquellos costos que se deben a la realización del proyecto pero que no surgen directamente por su construcción, como por ejemplo los gastos de administración de obra, costos financieros indirectos, costos de inversión, imprevistos y demás, conocidos como AIU.

CALCULO DEL AIU

En todo proyecto se debe realizar un adecuado desglose del AIU (Administración, Imprevistos y Utilidades), estos costos aunque no son costos directos como lo que se ha visto anteriormente siempre son propios de cada obra y no existe una regla que nos estime un porcentaje exacto sobre el presupuesto estimado de cuánto debe destinarse a cada uno de estos rubros. Además el AIU es un factor importante en Colombia ya que es la base para el impuesto de venta (IVA) y se discrimina en el momento de presentar presupuestos de ejecución de obras, ya que los constructores son gravados sobre la diferencia entre el ingreso obtenido y los costos y gastos asociados.

El cálculo del AIU es una de las actividades de mayor importancia y cuidado en la consecución de un presupuesto, ya que no se puede saber con un bajo nivel de incertidumbre la variación de los costos por imprevistos, que surgen siempre durante el todo el tiempo de ejecución de la obra e incluso después de entrega debido a garantías u otros adicionales que puedan surgir y que no estaban

contemplados en el presupuesto inicial, para garantizar la operatividad y buena funcionalidad de la obra que fue ejecutada.

Existen diferencias entre el AIU para una entidad privada y una pública debido a la diferencia de impuestos que se cobran, el AIU para una entidad privada por lo general no sobrepasa el 25 o 30 % mientras para la pública esta en un 35% o más.

A continuación se nombran algunos de los costos que pueden tenerse en cuenta para realizar una apreciación aproximada:

Existen muchos costos de transporte de personal especializado que no se ha contemplado en los análisis de precios unitarios, se debe tener en cuenta que según el tipo de vinculación con la empresa de este personal, además del costo mencionado también pueden entrar los viáticos del viaje; tampoco el alquiler o compra dependiendo de la necesidad de los sitios de almacenamiento de materiales, equipo y herramientas, para estimar este tipo de costos el día de la visita de obra se debe indagar sobre la disponibilidad de estos lugares y el costo estimado de arriendo que los propietarios piden a causa de este rubro; es además muy importante tener en cuenta que dicho sitio debe estar muy cercano al lugar de ejecución de la obra evitando así sobrecostos de traslado cargue y descargue desde el sitio de almacenamiento hasta la obra, además percatarnos de que el sitio que estemos cotizando tenga las condiciones óptimas tanto de seguridad como de capacidad. Contemplando el almacenamiento podemos prever otro costo administrativo como lo son los salarios de las personas que prestaran el servicio de vigilancia del lugar y el servicio control de entrada y salida de los materiales (almacenista).

Todos estos gastos generales los debe contemplar una persona con la debida experiencia como director o residente de obra quien ha tenido la oportunidad de

conocer que costos no contemplados inicialmente han surgido durante la ejecución de las obras.

Debe contemplar y determinar el personal e instalaciones que se requieren para administrar la obra y el tiempo durante el cual estarán a su servicio, allí se tienen en cuenta los salarios y demás prestaciones sociales de cada persona que trabaja en cada uno de los departamentos como lo son el de ingeniería, contabilidad administrativo, de recursos humanos, de compras, de mantenimiento, de archivo y manejo de documentos, y de personal de diferentes oficios indirectos y necesarios como vigilancia de la sede administrativa, conductores personal de aseo, mensajería entre otros; determinando además el porcentaje de tiempo dedicado por cada persona al proyecto en específico.

En costos administrativos también deben incluir todos aquellos costos resultado de impuestos exigidos por la ley para la ejecución del proyecto, pero debe ser claro que solo se incluyen impuestos en el hecho de construir como licencia de construcción, ocupación de vías o cierres temporales, por ejemplo cuando se necesita realizar la conexión de servicios públicos etc.

Otros costos que pueden no estar estimados en los costos directos se trata de los derechos pagados a las empresas prestadoras de servicios públicos para la conexión de sus respectivos servicios, o el valor pagado por subcontratos a las personas subcontratistas que realizan las excavaciones y/o adecuaciones para la instalación de tal servicio, también se debe destinar un valor a la realización del respectivo reglamento de propiedad horizontales en los casos de obras del tipo habitacional como conjuntos o edificios integrados por más de un propietario.

Si nos interesa además contar en nuestro proyecto con seguros y garantías debido a la gran cantidad de riesgos a los que se encuentran sujetas las obras de construcción y que pueden generar un gran impacto en la economía de la

empresa para la cual se realiza el presupuesto, entonces debemos estimar el costo de dichos seguros y garantías dependiendo de las necesidades del proyecto.

Los imprevistos dependen del tipo de cada contrato y los riesgos mayores o menores que puedan resultar de la ejecución, esta evaluación se hace debido a que los imprevistos son normales en cualquier proyecto, por ejemplo los atrasos por efectos del clima, los accidentes de trabajadores, en los cuales además de incurrir en gastos de traslado u otros no cobijados por las aseguradoras de riesgos profesionales, se encuentran los costos generados por los retrasos generados por la ausencia del trabajador; también se pueden contemplar los sobrecostos generados por deslizamientos presentados a causa del clima o cualquier otro tipo de factores como temblores o causas no contempladas que puedan desestabilizar el terreno, pueden existir sobrecostos debidos a mal conocimiento del terreno, deficiencias de planos o especificaciones, por tanto los imprevistos es un porcentaje aceptado comúnmente ya que se presume que servirá para cubrir todas las eventualidades.

Los dineros destinados a los imprevistos no pueden destinarse a aquellos casos fortuitos que estén contemplados en la ley como catástrofes y demás, tampoco para aumentos inesperados y de baja frecuencia de la inflación diferentes a los calculados e incorporados inicialmente en el presupuesto conociendo la fecha de inicio y finalización proyectada. Por tanto es importante al realizar el presupuesto saber el tipo de contrato que se pactara si tendrá formula de reajuste de los precios unitarios o serán precios fijos; además no se deben incluir costos debidos a desperdicio de materiales ya que deben incluirse en el rendimiento de los materiales utilizados en cada análisis de precios unitarios.

La utilidad es la ganancia que el contratista espera recibir por la ejecución a satisfacción de la obra ejecutada, es definido por la empresa contratista

dependiendo de sus políticas y la complejidad del proyecto, en esta decisión influye además la oferta de contratistas con la experiencia y capacidad exigida por la entidad contratante. Este porcentaje se encuentra limitado en su valor mínimo por el estado para garantizar la generación de impuestos (IVA), el cual para contratos de obra se paga sobre la utilidad.

En la figura 24 se muestra un ejemplo del desglose del AIU.

Figura 24. Formato desglose AIU.

FORMATO DE DESGLOSE AIU			
CODIGO	ITEMS	PORCENTAJE	TOTAL
1	ADMINISTRACION		
1.01	Staff de Obra + prestaciones sociales		
1.02	Cuadrilla de administración +prestaciones sociales		
1.03	Personal de vigilancia+prestaciones sociales		
1.04	Dotación Campamento/Mobiliario/Patios/vallas		
1.05	Software/Hardware para obra		
1.06	Sistema de seguridad industrial/dotación		
1.07	Servicios públicos provisionales durante obra		
1.08	Ensayos de control de calidad		
1.09	Papelería/empastes		
1.10	Copias planos/fotocopias		
1.11	Mantenimiento equipos/herramientas		
1.12	Registro fotográfico/videos/informes		
1.13	Registro y elaboración de planos record		
1.14	Elaboración manuales de operación y mantenimiento		
1.15	Transportes		
1.16	Costo provisional oficina central		
1.17	Gastos de legalización del contrato e impuestos		
1.18	Contribuciones especiales		
1.19	Retención en la fuente		
1.20	Pólizas		
1.21	Otros indicar		
2	IMPREVISTOS (%)		
3	UTILIDAD (%)		

FORMATO DE DESGLOSE AIU			
CODIGO	ITEMS	PORCENTAJE	TOTAL
	A.I.U (%)		

Fuente: www.copnia.gov.co

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO

El plan de manejo ambiental es uno de los aspectos a tener en cuenta en las obras a realizar del cual se posee poco conocimiento debido a que no siempre es exigido por las entidades contratantes ni por las diferentes autoridades competentes, por lo cual se debe realizar una lectura detallada de todos los documentos anexos por la entidad contratante en búsqueda de las exigencias que puedan existir acerca del tema. En caso de ser así para realizar la debida evaluación del presupuesto se debe contar con el apoyo de personal capacitado en la materia, con tal realizar un desglose y obtener las cantidades necesarias de los ítems que puede llevar esta actividad tal como lo son: información a la comunidad, capacitación del personal empleado para el proyecto, adecuación y funcionamiento de instalaciones temporales (avisos de señalización interna, equipo contraincendios), manejo de escombros, material reutilizable, material reciclable, y basuras (estaciones de lavado de llantas de volquetas, compra de bolsas tipo industrial, canecas de separación de residuos para campamentos), manejo de combustibles, aceites y lubricantes (almacenamiento de aceites usados, equipamiento de extintores), manejo de aguas superficiales y residuos líquidos, control de emisiones atmosféricas, manejo e implementación de señalización y aislamiento (cinta preventiva, paletas Pare y Siga, señales preventivas y reglamentarias, conos reflectivos), Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional (Reproducción del reglamento de seguridad industrial, botiquín de primeros auxilios), cumplimiento de requerimientos legales, restauración de áreas intervenidas y actividades de limpieza final de la obra, gestión del recurso flora, residuos vegetales y suelo orgánico (Empradización, compensación, Afectación de árboles y permiso de tala, árboles para compensación).

Se debe tener en cuenta además la inclusión de la comunidad afectada en el proyecto analizando los costos necesarios para llevar a cabo las diferentes asambleas necesarias para la información a la comunidad durante todo el proyecto, para esto se debe tener en cuenta los costos de vallas informativas, distribución de volantes, actas de vecindad y compromiso, cuñas radiales.

En cuanto al PMT Plan de Manejo de Tráfico también se debe tener en cuenta los diferentes desvíos del tráfico que se deban realizar por parte de intervención de la obra teniendo en cuenta los diferentes sobrecostos generados ya sea por los diferentes permisos a solicitar, personal y maquinaria a emplear con el fin de efectuar las actividades con el mayor de los rendimientos, causando así el menor trauma posible a la sociedad, las adecuaciones de las vías alternas por donde se realizaran los desvíos, el personal necesario para la señalización y control del desvío.

SISTEMA DE CALIFICACION

Después de realizar un cálculo objetivo del presupuesto a presentar, se debe hacer un análisis muy detallado acerca del sistema de calificación de las propuestas presentadas; de allí se podrá visualizar que en los procesos licitatorios se obtienen puntos dependientes de muchos factores que han logrado las empresas a través de los años, como por ejemplo se obtienen puntos si el proponente se encuentra certificado con las diferentes normas como: ISO 9001, OHSAS 18001, NORSOK S-006, ISO 14001, CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD, o se obtienen puntos dependiendo de índices como el IF (Índice de Frecuencia de Accidentalidad con Pérdida de Tiempo) que mide el número de accidentados por causa o con ocasión del trabajo, de personal directo, contratista y subcontratistas que sufre lesiones personales con incapacidad medica mayor o igual a 1 día, por cada millón de horas hombres trabajadas y el TRIF (Índice de Frecuencia Total de Casos Registrables) que mide el número de accidentados por

causa o con ocasión de trabajo, de personal directo, contratista y subcontratistas que sufre lesiones personales con incapacidad medica mayor o igual a 1 día, y/o con trabajo restringido, y/o tratamiento médico, por cada millón de horas hombre trabajadas, o se obtienen puntos dependiendo del índice de desempeño obtenido en la ejecución de contratos anteriores, o por el apoyo a la industria nacional, o por apoyo a las PYME (Pequeñas y medianas empresas), o por ofrecimientos de cartas de créditos, o por porcentaje de anticipo pedido para el acta de inicio de la obra (a menor cantidad de anticipo inicial mayor cantidad de puntos obtenidos); cómo podemos ver todos estos son puntos que se obtienen debido a factores acondicionados a cada una de las empresas que han logrado gracias a su experiencia, capacidad técnica o financiera y que no de difícil modificación en el momento de presentación de cada propuesta.

Por lo tanto se puede concluir que prácticamente los puntos que se pueden hacer modificar para conseguir el éxito son los obtenidos por la presentación de la propuesta económica, donde se pueden obtener puntos por la propuesta más económica u otros diferentes factores de calificación, los cuales debemos evaluar muy a fondo y jugar con los precios unitarios de cada uno de nuestros ítems y obtener la mejor puntuación cuidando de no presentar una propuesta imposible de realizar o que le pueda hacer daño a la empresa para la cual hacemos el presupuesto.

CONCLUSIONES

Durante el periodo de realización de la práctica se logró visualizar y aplicar diferentes conceptos aprendidos en el transcurso de estudio como diseño, programación, presupuestos y control de obra.

Se participó en la preparación de las propuestas para licitación de diferentes procesos a los cuales se presentó la empresa OTACC S.A. aprendiendo las diferentes terminologías, conceptos y requerimientos manejados en estos procesos.

Se pudo establecer la importancia de la revisión de cantidades debido a la influencia de mayores y menores cantidades y nuevos ítems en la elaboración de la propuesta económica.

Se estudiaron y aplicaron los diferentes formatos utilizados por la empresa OTACC S.A. para el seguimiento y control de actividades ejecutadas en la obra NUEVA PLANTA DE BENEFICIO PALMAS DEL CESAR.

Se evidenció la importancia del seguimiento y control de cantidades ejecutadas periódicas y acumuladas para establecer los avances de obra reales.

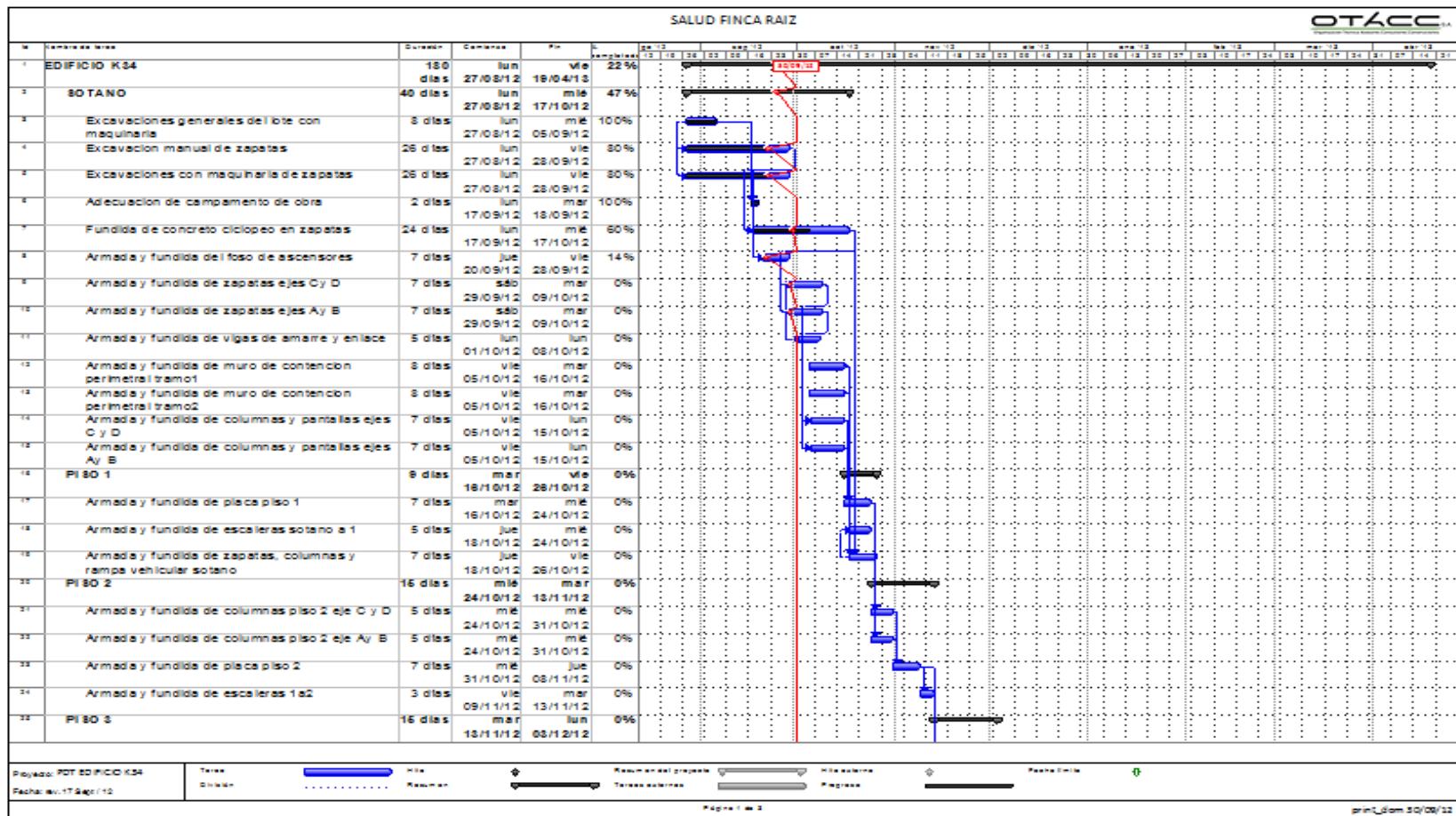
Se realizó un manual simplificado de elaboración de presupuestos útil a estudiantes de la asignatura de construcción y trabajadores nuevos de la empresa OTACC S.A. para el departamento de licitaciones y presupuestos.

BIBLIOGRAFIA

- <http://www.construdata.com/bancoconocimiento/c/construplan/Definir1.htm>
- <http://www.copnia.gov.co>
- http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532010000200030&script=sci_arttext
- <https://www.contratos.gov.co/puc/>
- ORGANIZACIÓN PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS, Emile Oliver, editorial BLUME, 1973.
- Revista Construdata
- ROMERO LOPEZ, Carlos. Técnicas de programación y control de proyecto 6ed. México: PIRAMIDE,2000. 9 p.

ANEXOS

Anexo A. Programación Realizada Proyecto UBA Coomeva.



Anexo B. Formato Cortes De Obra.

PALMAS DEL CESAR									
CUADRO DE CONTROL DE OBRA POR SEMANAS									
CORTE CON FECHA 10/ DE OCTUBRE DE 2012									
CONDICIONES PROYECTADAS						EJECUCIÓN SEMANAL		EJECUCIÓN ACUMULADA	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR	SEMANA 3	VALOR SEMANA	CANTIDAD	VALOR
TRANSICIÓN TOLVA-FOSO TRASLACION NORTE									
1	Replanteo de piso	m2	400.0				\$ 0	305.5	\$ 0
2	Placa de piso de 10 cm con malla de 6mm	m2	400.0				\$ 0	305.5	\$ 0
3	Muro estructural en temosa y columnetas	m2	4.2				\$ 0	4.2	\$ 0
NAVE ESTERILIZACIÓN									
1	Placa de piso de 10 cm con malla de 6mm	m2	1250.0				\$ 0	0	\$ 0
2	Terminación impermeabilización fosos	gl	1.0				\$ 0	0	\$ 0
3	Concreto rieleras y bases especiales	m3	211.0			30.78	\$ 0	40.48	\$ 0
4	Tapa válvula HF 6" para cisterna	un	1.0				\$ 0	0	\$ 0
5	Canal cableado y señales	ml	300.0				\$ 0	0	\$ 0
6	Tapa en alfajor canal cableado	ml	300.0				\$ 0	0	\$ 0
7	Tubería sanitaria de 6"	ml	100.0				\$ 0	0	\$ 0
8	Tubería sanitaria de 4"	ml	132.0				\$ 0	39.6	\$ 0
9	Puntos sanitarios de 6"	un	6.0				\$ 0	0	\$ 0
10	Puntos sanitarios de 4"	un	32.0				\$ 0	14	\$ 0
11	Rejillas para sifones de 6 x 4"	un	32.0				\$ 0	0	\$ 0
12	Punto sanitario de 3" cárcamo cableado	un	32.0				\$ 0	0	\$ 0
13	Rejillas para sifones de 6 x 3"	un	32.0				\$ 0	0	\$ 0
14	Excavación Rieleras	m3	600.0			82.7	\$ 0	170.29	\$ 0
15	Excavación Desagües	m3	60.0				\$ 0	12.86	\$ 0
16	Solado en concreto	m2	350.0			133.3	\$ 0	268.68	\$ 0
NAVE CENTRAL									
1	Placa de piso de 10 cm con malla de 6mm	m2	1000.0			162.25	\$ 0	1002.65	\$ 0
2	Canal interno de proceso	ml	146.5			17	\$ 0	59.5	\$ 0
3	Piso en triturado	m2	1030.0				\$ 0	0	\$ 0
3	Solado en concreto	m2	100.0			8.5	\$ 0	38.25	\$ 0
NAVE CLARIFICACIÓN									
1	Placa de piso de 10 cm con malla de 6mm	m2	12.0				\$ 0	21.84	\$ 0
2	Canal interno de proceso	ml	30.0				\$ 0	30	\$ 0
3	Rejilla canales internos	ml	46.0				\$ 0	0	\$ 0
8	Solado en concreto	m2	50.0				\$ 0	21	\$ 0
NAVE CALDERAS									
1	Placa de piso de 10 cm con malla de 6mm	m2	864.0			222.24	\$ 0	276.64	\$ 0
2	Concreto bases equipos	m3	6.0				\$ 0	1.36	\$ 0
3	Canal interno de proceso	ml	24.0				\$ 0	0	\$ 0
4	Muro cerramiento en bloque de altura 4m	m2	264.0				\$ 0	0	\$ 0
5	Cerramiento liviano en lata de altura 10m	m2	870.0				\$ 0	0	\$ 0
6	Excavación	m3	70.0			19.4	\$ 0	22.8	\$ 0
7	Relleno estructuras	m3	25.0				\$ 0	2.5	\$ 0
8	Solado en concreto	m2	50.0			19.4	\$ 0	23.45	\$ 0
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO									

