

Apoyar como auxiliar de ingeniera la planeación de propuestas de licitación pública y estimación de costos en la empresa soluciones de ingeniería, topografía, construcciones y equipos S.A.S.

Yerly Narly Quintero Chacón

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera civil

Director

Homer Armando Buelvas Moya

Mg. Ingeniería Civil

Universidad Industrial De Santander

Facultad De Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela De Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Quiero dedicarle este trabajo esfuerzo y mi carrera completa a mi mama Clara Chacón porque gracias a ella pude estudiar esta carrera por que siempre me apoya en cumplir todos mis sueños y porque es la persona más fuerte que conozco que me da el ejemplo de salir adelante y nunca desfallecer y a mi papa Alonso Quintero quien me da el impulso y motivación para creer en mí y siempre luchar para cumplir mis metas.

Agradecimientos

Agradezco a dios por darme salud y haberme permitido culminar mi carrera universitaria, a mis padres por todo el apoyo, por acompañarme y siempre llenarme de ánimos y fortaleza para sacar adelante la carrera cuando no tenía energía para continuar, gracias a toda mi familia por creer y confiar en mí y siempre apoyarme, al profesor Homer Buelvas por su apoyo y paciencia durante toda la practica por confiar y motivarme a sacar adelante el proyecto y siempre estar pendiente cuando lo necesitaba, a todos mis amigos y amigas por siempre impulsarme a ser mejor estudiante y motivarme siempre a continuar mis estudios, a todo el equipo de la selección de rugby por ayudarme a crecer como persona y como estudiante porque me ayudaron a ser más fuerte a confiar en mí y a saber que puedo cotar con todo un equipo que es otra familia, a mi entrenador Erwin Fernandez quien siempre estuvo en mis momentos difíciles y me motivaba a seguir adelante a confiar en mi a forjar mi carácter a volverme más fuerte tanto en la cancha como en mi vida personal, a ti gordo por confiar y darme la energía que necesitaba por verme llorar de estrés y darme la fuerza el apoyo y motivarme cada vez que confiabas en que yo podía con todo y a todas las personas que siempre creyeron en mí.

Tabla de contenido

Introducción	12
1. Marco de Referencia	14
1.1. Marco Conceptual	14
1.1.1. Licitación	14
1.1.2. Secop I	14
1.1.3. Secop II	15
1.1.4. Análisis de Precios Unitarios (APU)	16
1.1.5. Presupuestos de obra	17
1.1.6. Aiu	17
1.2. Marco Teórico	18
1.2.1. Herramientas y técnicas para la estimación de costos según el PMI	18
1.3. Marco Legal	21
1.3.1. Topoconstrucciones	21
2. Objetivos	23
2.1. Objetivo General	23
2.2. Objetivos Específicos	23
3. Metodología	24
4. Desarrollo de la Practica	25
4.1. Apoyo en el proceso de búsqueda y análisis preliminar de licitaciones públicas y contrataciones privadas	25
4.1.1. Proyectos de licitación publica	25

4.1.2. Oferta privada de contratación.....	32
4.1.3. Proyecto mantenimiento y adecuación del coliseo municipal de Macaravita-Santander. ..	32
4.2. Planeación de contratos de obra mediante la ejecución de procesos licitatorios en apoyo a la gestión de los proyectos de topoconstrucciones SAS.	33
4.2.1. Informes ambientales.....	33
4.2.2. Memoria arquitectónica	36
4.2.3. Análisis de precios unitarios	38
4.3. Formato base para la estimación de costos y presupuestos de obra según herramientas y técnicas del pmi para la empresa topoconstrucciones SAS.....	40
5. Conclusiones.....	48
Bibliografía	50

Lista de Tablas

Tabla 1. Ítem 2.1 materiales.....	40
Tabla 2. Ítem 2.1 mano de obra	41
Tabla 3. Ítem 2.1 equipo	41
Tabla 4. Ítem 3.1 materiales.....	41
Tabla 5. Ítem 3.1 mano de obra	42
Tabla 6. Ítem 3.1 equipo	42
Tabla 7. Costo esperado por distribución Beta.	44
Tabla 8. Presupuesto total de obra costos Topoconstrucciones	45
Tabla 9. Presupuesto total de obra costo esperado Distribución Beta	45

Lista de Figuras

Figura 1. Pagina principal del Secop I.....	15
Figura 2. Página principal del Secop II.....	16
Figura3. Portada informe ambiental	35
Figura 4. Portada memoria arquitectónica	37

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Distribución Beta.[11]	19
Gráfico 2. Distribución Triangular.[12].....	20

Lista de Apéndices

Apendice A. Apu contrato adjudicado.....

Apendice B. Análisis de precios unitarios ítems 2.1, 2.2 y 2.3

Resumen

Título: Apoyar como auxiliar de ingeniería la planeación de propuestas de licitación pública y estimación de costos en la empresa soluciones de ingeniería, topografía, construcciones y equipos S.A.S.

Autor: Yerly Narly Quintero Chacón

Palabras Clave: Licitación, Secop, Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Administración, Imprevistos, Utilidades, Distribuciones

Descripción: La gestión en los proyectos constructivos a sido de gran importancia en las obras de ingeniería con finalidad publica en donde se debe planificar, monitorear y controlar el trabajo, para informar el avance del proyecto cumpliendo con los objetivos establecidos y garantizar la ejecución y cumplimiento del alcance. En el presente documento, se presentan los resultados y avances del desarrollo de la práctica empresarial como apoyo a la empresa TOPOCONSTRUCCIONES en el área de licitación y contratación donde se da el apoyo en los procesos contractuales por medio de proyectos públicos y privados utilizando como recurso plataformas electrónicas estatales como lo es el Secop I y II, construcción de informes y elaboración de presupuestos mediante la estimación de costos según herramientas y técnicas del PMI, Proponiendo formatos bases que nos ayudan a mejorar la exactitud de los costos teniendo en cuenta la incertidumbre y el riesgo, donde los resultados nos arrojan diferencias significativas indicándonos que se deben realizar las respectivas estimaciones y análisis para un adecuado manejo económico en los proyectos a licitar.

Abstract

Title: support as engineering assistant in the planning of public bidding proposals and cost estimation in the company soluciones de ingeniería, topografía, construcciones y equipos S.A.S.

Author: Yerly Narly Quintero Chacón.

Key Words: Tender, Secop, Budget, Unit Price Analysis, Administration, Contingencies, Utilities, Distributions.

Description: The management of construction projects has been of great importance in engineering works with public purpose where it is necessary to plan, monitor and control the work, to report the progress of the project in compliance with the established objectives and ensure the execution and compliance with the scope. This document presents the results and progress of the development of the business practice as support to the company TOPOCONSTRUCCIONES in the area of bidding and contracting where support is given in the contractual processes through public and private projects using as a resource state electronic platforms such as Secop I and II, construction of reports and preparation of budgets by estimating costs according to PMI tools and techniques, proposing base formats that help us to improve the accuracy of costs taking into account the uncertainty and risk, where the results show significant differences indicating that the respective estimates and analysis should be made for proper economic management in the projects to be tendered.

Introducción

La mayoría de los proyectos de construcción públicos nacen de la necesidad de mejorar aspectos sociales de las comunidades y son los contratistas privados quienes al gerenciar estos proyectos deben cumplir las funciones sociales inherentes a ellos. La ejecución de proyectos públicos da buscado resolver necesidades generales de una determinada región, planteando las etapas que permiten suplir la necesidad, como el análisis de su origen, la identificación de soluciones y la planificación y ejecución de esta para el mejoramiento, organización y aprovechamiento del territorio, seguimiento y control, y ejecución (La Gestion de poryectos en la construccion , 2020). La gestión de proyectos constructivos ha sido de gran importancia en las obras ingenieriles de finalidad publica, por ello se ha hecho necesario una adecuada planeación por parte de la entidad contratante y de la entidad ejecutora, un contratista que pueda utilizar las herramientas disponibles en el medio para mejorar los procesos.

SOLUCIONES DE INGENIERIA, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS S.A.S. (TOPOCONSTRUCCIONES S.A.S.) es una empresa que fue constituida hace 10 años, especializada en el desarrollo de proyectos topográficos, trabajo en obra civil, construcciones y consultoría enfocada en dar soluciones a las necesidades de empresas del sector público y privado, buscando oportunidades de crecimiento en proyectos de mediana a gran complejidad, que han contribuido con el desarrollo del país. Concentrando su principal trabajo en la planeación de actividades o desarrollo de variables precontractuales. Dentro de las principales actividades, se encuentra la búsqueda de proyectos de construcción con fines públicos, generalmente contratados mediante la modalidad de licitación pública, implementando herramientas de gerencia para

proyectos estratégicos que optimicen el desarrollo del sector de servicios de ingeniería y construcción.

La contraparte de planeación por parte del contratista de una posible obra a través de una licitación pública, ha implicado una gran necesidad de apoyo a las actividades previas a la ejecución, debido a las etapas de seguimiento que se deben hacer cuando se está concursando en el proceso, así como las actividades de ejecución y control que se deben tener en el proceso. Con esta práctica empresarial se ha permitido implementar actividades de apoyo a los procesos licitatorios y de planificación de presupuestos implementando diferentes herramientas y técnicas presentes en TOPOCONSTRUCCIONES y en la gerencia PMI.

1. Marco de Referencia

1.1. Marco Conceptual

1.1.1. Licitación

Procedimiento formal y competitivo de adquisiciones, mediante el cual se solicitan, reciben y evalúan ofertas para la adquisición de bienes, obras o servicios y se adjudica el contrato correspondiente al licitador que ofrezca la propuesta más ventajosa. La licitación puede ser pública o privada y puede ser internacional o restringida al ámbito local (I, 2002, p.19).

“Según la Ley 80 de 1993, el instrumento legal que regula la contratación pública en Colombia, los modos de contratación son licitación pública y contratación directa” (D.C, 2012, p.1).

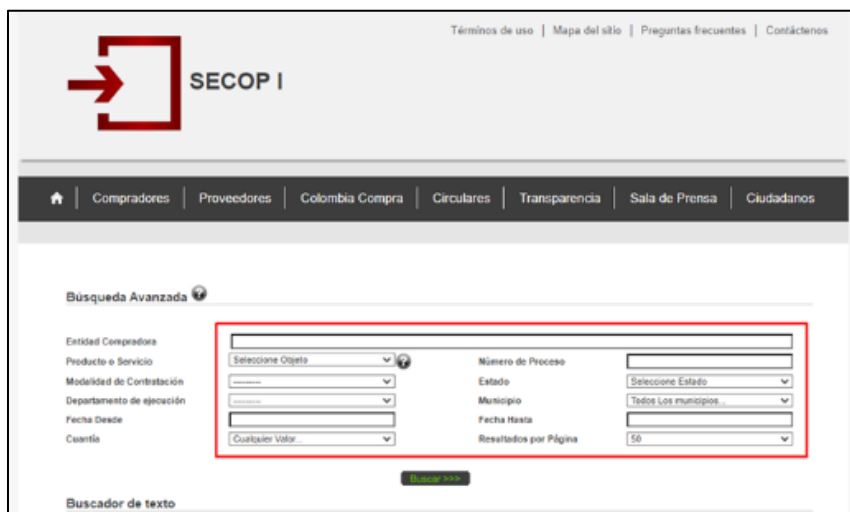
1.1.2. Secop I

“El sistema Electrónico Para la Contratación Pública es una plataforma virtual creada con la ley 1150 de 2007 que permite a las entidades estatales cumplir con las obligaciones de publicidad de los diferentes actos expedidos en los procesos contractuales” (El congreso de la Republica Bogotá, 2007, p.9) ,y “permite a los interesados en participar en los procesos de contratación, proponentes, veedurías y a la ciudadanía en general, consultar el estado de estos” (Sistema electronico para la contratacion publica, 2012, p.1).

Para la búsqueda de la plataforma se ingresa por medio del explorador y se escribe “Secop I” y seguidamente se ingresa a la página web Secop – (www.contratos.gov.co) que redirige a la página principal del Secop I, donde se realiza la búsqueda de los procesos escogiendo en cada campo la opción que se desea consultar como se observa en la figura 1. Su enlace de búsqueda directo es: <https://www.contratos.gov.co>

Figura 1.

Página principal del Secop I



The image shows the search interface of the Secop I website. At the top, there is a navigation bar with links for 'Términos de uso', 'Mapa del sitio', 'Preguntas frecuentes', and 'Contáctanos'. Below this is a main menu with links for 'Compradores', 'Proveedores', 'Colombia Compra', 'Circulares', 'Transparencia', 'Sala de Prensa', and 'Ciudadanos'. The main content area is titled 'Búsqueda Avanzada' and contains several search filters: 'Entidad Compradora', 'Producto o Servicio', 'Modalidad de Contratación', 'Departamento de ejecución', 'Fecha Desde', 'Cuenta', 'Número de Proceso', 'Estado', 'Municipio', 'Fecha Hasta', and 'Resultados por Página'. A red box highlights the 'Selección Objeto' dropdown menu, which is currently set to 'Selección Objeto'. Below the filters is a 'Buscador de texto' field and a search button.

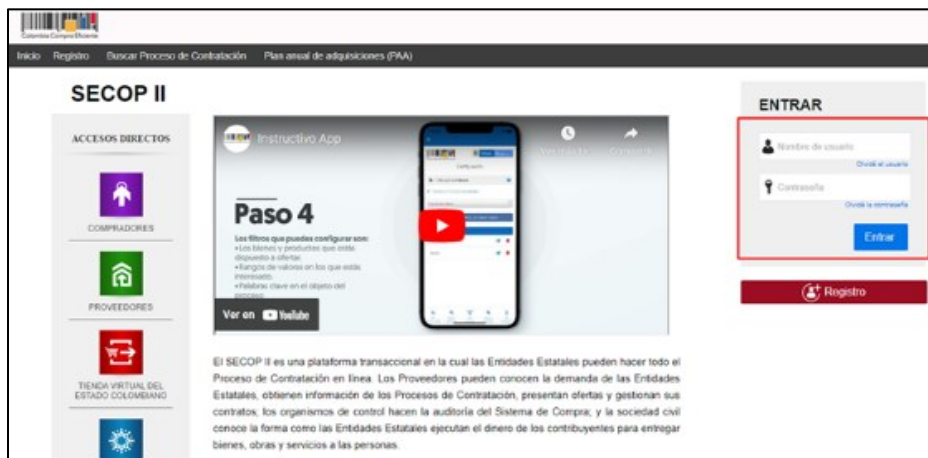
1.1.3. Secop II

Es una herramienta vigente desde el año 2015, funciona como una plataforma transaccional con cuentas para las Entidades Estatales y los Proveedores. Cada cuenta tiene unos usuarios asociados a ella. Desde sus cuentas las Entidades Estatales crean, evalúan y adjudican Procesos de Contratación. Los proveedores pueden hacer comentarios a los Documentos del Proceso, presentar ofertas y seguir el proceso de selección en línea (Que es el Secop II, 201, p.1).

Para la búsqueda de la plataforma se ingresa por medio del explorador y se escribe “Secop II” y seguidamente se ingresa a la página web Inicio - Secop II que redirige a la página principal para el Secop II se debe registrar un usuario y clave para tener ingreso a la plataforma, como se aprecia en la figura 2, posterior al ingreso se realiza la búsqueda escogiendo en cada campo la opción que se quiere consultar. Su enlace directo de búsqueda es: <https://community.secop.gov.co>

Figura 2.

Página principal del Secop II



1.1.4. Análisis de Precios Unitarios (APU)

“Es un modelo matemático que adelanta el resultado, expresado en moneda, de una situación relacionada con una actividad sometida a estudio que estima el costo por unidad de medida de una partida” (F, 2000, p.1).

El APU está sometido al tiempo, al espacio y a las condiciones del entorno donde se realiza la obra, para estimar el costo se toman en cuenta los costos de los materiales, de los equipos y de la mano de obra que se requieren para ejecutar una unidad de partida (J, 2017, p.2).

1.1.5. Presupuestos de obra

Determinación previa de la cantidad de dinero que se requiere para realizar una obra o proyecto. Para estimar esta cantidad de dinero se parte de una serie de documentos como: especificaciones técnicas, planos y cómputos métricos que permiten dividir el trabajo a ejecutar en un número de tareas (J, 2017, p.3).

1.1.6. Aiu

Es una figura que se utiliza principalmente para efectos tributarios, para determinadas actividades económicas, corresponde a las siglas de los términos Administración, Imprevistos y utilidad que se utiliza en algunos contratos, básicamente para determinar el impuesto a las ventas, donde la base no es el valor total del contrato, sino la parte que corresponde al A.I.U.

Administración: Corresponden a lo que son los gastos generales o indirectos de la Empresa, son costos que independientemente de las obras o contratos que cotice o realice, tiene que incurrir la empresa para realizar su actividad.

Imprevistos: Corresponden a aquellos que pudieran presentarse en el desarrollo de la obra o contrato, y que no fueron presupuestados y corresponden a la definición típica de

“imprevistos”. No se trata con ese rubro de cubrir costos previsibles que se pueden haber olvidado presupuestar, sino de verdaderos “imprevistos”.

Utilidad: Es la utilidad esperada por quien desarrolla la actividad o ejecuta el contrato, que en algunos casos corresponden a los honorarios propiamente recibidos por el contratista (AIU, 2022, p.1).

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Herramientas y técnicas para la estimación de costos según el PMI

Se puede mejorar la exactitud de las estimaciones de costos por un único valor si se tienen en cuenta la incertidumbre y el riesgo y se utilizan estimaciones por tres valores para definir un rango aproximado del costo de la actividad:

Más probable (cM). El costo de la actividad se estima sobre la base de una evaluación realista del esfuerzo necesario para el trabajo requerido y de cualquier gasto previo.

Optimista (Co). El costo se estima sobre la base del análisis del mejor escenario para esa actividad.

Pesimista (cP). El costo se estima sobre la base del análisis del peor escenario para esa actividad.

Se puede calcular el costo esperado, cE, mediante el uso de una fórmula, en función de la distribución asumida de los valores dentro del rango de las tres estimaciones. Las fórmulas son las siguientes:

Distribución triangular. $cE = (cO + cM + cP) / 3$

Distribución beta. $cE = (cO + 4Cm + Cp) / 6$

Las estimaciones de costos basadas en tres valores con una distribución determinada proporcionan un costo esperado y despejan el grado de incertidumbre sobre el costo esperado (Etchebarne, 2023, p.9).

Como podemos observar en las ecuaciones anteriores en el caso de la distribución triangular se les da igual importancia a los tres valores, por otro lado, en el caso de la distribución beta se le da mayor importancia al costo más probable (cM) ya que es cuatro veces este valor, a continuación, se ilustran las gráficas de las dos distribuciones.

Gráfico 1.

Distribución Beta (C, 2019, p.1).

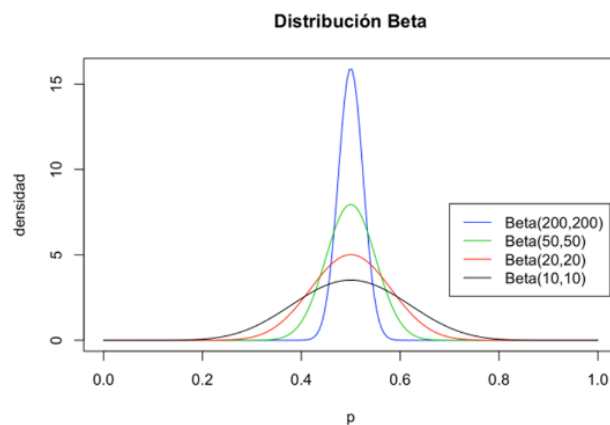
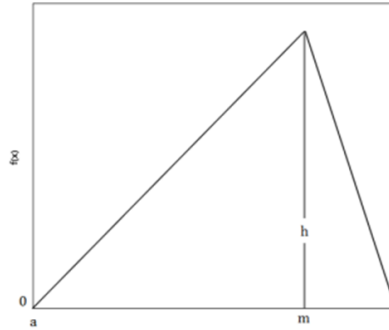


Gráfico 2.

Distribución Triangular. (J S. , 2017, p.13)

**1.2.2. Gestión de los costos del proyecto**

La gestión de los costos del proyecto se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. La gestión de los costos del proyecto debería tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos recurrentes posteriores de utilizar, mantener y dar soporte al producto, servicio o resultado del proyecto. Los procesos de gestión de los costos del proyecto son:

1.2.2.1. Determinar presupuesto. Este proceso consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de los costos autorizada. Este proceso determina la línea base de costos respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

1.2.2.2. Herramientas y técnicas. Análisis de reserva: establece las reservas de gestión para el proyecto, las reservas de gestión son cantidades específicas del presupuesto del proyecto que se retienen por razones de control de gestión y son reservadas para cubrir el trabajo no previsto dentro del alcance del proyecto, el objetivo de estas es contemplar los desconocidos que pueden llegar afectar el proyecto, no son incluidas en la línea base de costos, pero forman parte del presupuesto.

Revisar la información histórica: ayuda a estimaciones paramétricas o estimaciones análogas (Etchebarne, 2023, p.9).

1.3. Marco Legal

1.3.1. Topoconstrucciones

“TOPOCONSTRUCCIONES S.A.S nace en el 2010 como una empresa especializada en el desarrollo de proyectos topográficos, trabajo de obra civil, construcciones y consultoría, dando soluciones a las necesidades del sector público y privado” (Brochure, 2010, p.8).

1.3.1.1. Misión. TOPOCONSTRUCCIONES S.A.S, es una empresa que presta los servicios de consultoría, topografía, geomática, detección de enterrados, geotecnia, patología y obras civiles, con altos estándares de calidad, basados en el mejoramiento continuo de los procesos, la conservación del ambiente, el cuidado de nuestros colaboradores y el cumplimiento de la normatividad legal vigente; en busca de la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes y el posicionamiento de la empresa (Brochure, 2010, p.9).

1.3.1.2. Visión. Para el año 2026 TOPOCONSTRUCCIONES S.A.S, habrá ampliado su cobertura y portafolio de servicios, mediante la búsqueda y fidelización de clientes a nivel nacional e internacional, presentando un servicio de calidad con equipos de última tecnología y un equipo de trabajo altamente calificado (Brochure, 2010, p.10).

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Apoyar como auxiliar de ingeniería la planeación de propuestas de licitación pública y estimación de costos en la empresa SOLUCIONES DE INGENIERIA, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS S.A.S.

2.2. Objetivos Específicos

Apoyar el proceso de búsqueda y análisis preliminar de licitaciones públicas y contrataciones privadas aplicables a la experiencia de la empresa TOPOCONSTRUCCIONES SAS.

Realizar planeación de contratos de obra mediante la ejecución de procesos licitatorios en apoyo a la gestión de los proyectos de TOPOCONSTRUCCIONES SAS.

Proponer un formato base para la estimación de costos y presupuestos de obra según herramientas y técnicas del PMI para la empresa TOPOCONSTRUCCIONES SAS.

3. Metodología

1. Revisión y seguimiento en los procesos de licitación

Los proyectos del sector público que se quieren llevar a cabo, deben pasar por un proceso licitatorio formal y competitivo para adquirirlo, es allí donde se dará el seguimiento correspondiente en la preparación de la propuesta que se ofrecerá a la entidad contratante.

2. Planeación de las actividades contractuales

En este proceso se propone apoyar la búsqueda y definición de objetivos y estrategias operacionales que se implementen en el desarrollo y planeación de los proyectos que se quieren adquirir donde se evaluara los procedimientos que se llevaran a cabo para la obtención de los mismos

3. Proponer formato para la estimación de costos de procesos de licitación

Realizar un formato tipo que ayude como base en la organización y codificación de la información requerida y estipulada para la estimación de los costos de obra según PMI, impulsando de forma rápida y segura el proceso de determinación de los presupuestos de obra.

4. Realizar y entregar informe final

4. Desarrollo de la Practica

4.1. Apoyo en el proceso de búsqueda y análisis preliminar de licitaciones públicas y contrataciones privadas

4.1.1. Proyectos de licitación publica

Para el proceso de búsqueda y análisis preliminar de las licitaciones públicas, la empresa TOPOCONSTRUCCIONES SAS contaba con una guía de cómo abordar la gestión de proyectos, ya que contaba con un filtro de los procesos a los cuales se quería presentar según con las actividades con las que contaba la empresa, las cuales incluían:

- ❖ Obras civiles:
 - Infraestructura vial
 - Infraestructura sanitaria
 - Obras arquitectónicas
 - Equipamiento urbano
- ❖ Consultoría:
 - Formulación de proyectos
 - Diseños arquitectónicos
 - Diseños estructurales
- ❖ Geotecnia:
 - Sondeos exploratorios ha roto-percusión
 - Ensayos SPT

- Ensayos de laboratorio de suelos
- ❖ Topografía:
 - Levantamiento con estación total y GPS
 - Levantamientos estructurales y arquitectónicos
 - Levantamiento de cuerpos de agua
- ❖ Geomática:
 - Levantamientos con dron RTK
 - Medición y control de obras
- ❖ Detección de sistemas enterrados:
 - Detección de tuberías con georradar DS2000 y detector de tubería RD8000
 - Detección de bancos de ductos
 - Demarcación de zonas de demolición/excavaciones libres de tubería hasta 4 metros
- ❖ Patología:
 - Análisis de vulnerabilidad
 - Detección de barras de acero
 - Detección de tubería y ductos en edificaciones
 - Ensayo de carbonatación de concreto

Para prestar sus servicios, se realizó el aporte de agregarles variables a la guía ya existente y de formalizarla mediante documento escrito, así que se procedió de la siguiente forma:

1. Búsqueda en el Secop I y Secop II

Para la búsqueda de la plataforma se ingresa por medio del explorador y se escribe “Secop I”. Alternativamente, para la búsqueda de la plataforma se ingresa por medio del explorador y se escribe “Secop II” y seguidamente se ingresa a la página web Inicio.

2. Filtrar los procesos con base a las capacidades de la empresa tanto en lo económico como en lo técnico y al tipo de proceso que se quiere aplicar ya sea topografía, interventoría, consultoría, vías, entre otros.

3. Realizar una búsqueda de los procesos a los cuales se quiere licitar, que cumplieran con:

❖ Aquellos proyectos que su objeto de contrato estuviera entre los servicios que

brinda la empresa como:

- Obras civiles
- Consultoría
- Geotecnia
- Topografía
- Geomática
- Detección de sistemas enterrados
- Patología
- Procesos que se encontraran en departamentos como: Santander, Antioquia o Cundinamarca.

4. Recoger la información de los proyectos posibles a los que se va a postular la empresa, para ello se realizaba una tabla de datos en Excel con los siguientes datos del proceso:

- ❖ Fecha de inicio
- ❖ Fecha límite de entrega de la propuesta
- ❖ Fecha límite de entrega de las observaciones
- ❖ Fecha límite de manifestación de interés de ser el caso
- ❖ Objeto del proyecto
- ❖ Ubicación de proyecto
- ❖ Modalidad de contratación
- ❖ Equipo mínimo requerido
- ❖ Personal mínimo requerido
- ❖ Experiencia mínima requerida de los contratos de la empresa
- ❖ Índice de endeudamiento y liquidez exigida
- ❖ Códigos de clasificación de bienes y servicios requeridos

Posteriormente se enviaba el Excel la ingeniera civil a cargo y ella decidía con cuales se seguía el proceso previo.

5. Revisar si está en aviso de convocatoria o si ya se encuentran los pliegos de condiciones definitivos con las correcciones ya verificadas de las observaciones realizadas por parte de los oferentes. Otros documentos encontrados son: Estudios previos, análisis del sector, presupuesto, acta de recepción, acta de cierre, acta de sorteo, contrato, agenda, observaciones, acta de manifestación de interés, acto administrativo de apertura, matriz de riesgo, CDP, plan anual, entre otros dependiendo del proyecto.

6. Leer el proyecto pliego de condiciones.

7. Presentar las observaciones al proyecto pliego de condiciones al contratista a través del correo electrónico de recepción, esto para el caso de Secop I, y en la misma plataforma de ser Secop II, en caso de no encontrarse los pliegos definitivos.

8. De ser el caso enviar la manifestación de interés para poder participar en el proceso, la manifestación de interés constituye un requisito de procedibilidad previsto únicamente para la modalidad de contratación de menor cuantía, en este documento el oferente señala su interés en participar del proceso, de no presentarse el interesado no podrá presentar la oferta.

9. Una vez ya publicado el proyecto pliego de condiciones definitivo leerlo junto con el documento de respuestas a las observaciones presentadas y el estudio previo del proyecto.

10. Una vez leído determinar si se cumple con los requerimientos establecidos en los pliegos de condiciones.

11. Revisar si la empresa cumple con la capacidad residual, experiencia, lo económico y con los códigos de clasificaciones de bienes y servicios que se requieren para dicho proceso.

12. De cumplir con lo anterior empezar con la elaboración de la propuesta por parte de la empresa ya sea independiente, unión temporal o en consorcio.

13. Tener presente la fecha y hora del cierre del proceso y el lugar de recepción de las propuestas si es en físico o a través de correo electrónico.

14. Empezar a recoger los documentos de la propuesta, los de orden legal y técnico económico, los requisitos habilitantes, los criterios para la capacidad financiera y el formato de la propuesta económica.

❖ Legal: carta de presentación, garantía de seriedad, certificado de existencia y representación legal, de darse unión temporal o consorcio presentar el documento que lo acredite, RUP, RUT, tarjeta profesional del oferente, libreta militar, entre otros documentos que se requieran.

❖ Técnico-económico: relación de contratos vigentes, experiencia y acreditación de la experiencia.

❖ Requisitos habilitantes: personal profesional técnico mínimo y equipo mínimo requerido

❖ Capacidad financiera.

15. Se recauda toda la documentación y se crea una propuesta final.

16. Entrega de la propuesta final por parte de la empresa.

Dentro de la práctica se pudo participar en el siguiente listado de licitaciones públicas:

❖ Mantenimiento y adecuación del coliseo municipal de Macaravita Santander.

❖ Mantenimiento y mejoramiento de vías rurales en el municipio de el pablon, departamento de Santander del programa Colombia rural.

- ❖ Mantenimiento y mejoramiento de vías rurales en el municipio de galán Santander, departamento de Santander del programa “Colombia rural” corredor casco urbano – vereda Siberia galán – Santander.
- ❖ Adecuación y mantenimiento de cubierta y de las instalaciones del centro de bienestar del adulto mayor del municipio de guaca, departamento de Santander.
- ❖ Mantenimiento y mejoramiento de vías rurales del programa "Colombia rural" del municipio de guaca Santander en cumplimiento del convenio interadministrativo no. 2506 de 2019, cuyo objeto es: “aunar esfuerzos para el mantenimiento y mejoramiento de vías rurales en el municipio de guaca, departamento de Santander del programa "Colombia rural.
- ❖ Mantenimiento y rehabilitación de vías terciarias del municipio de Lebrija – departamento de Santander.
- ❖ Mantenimiento y adecuación de la infraestructura física de trece (13) sedes educativas que hacen parte del colegio Juan XXIII del municipio de Macaravita, Santander.
- ❖ Rehabilitación de placas en concreto rígido premezclado $m_r = 4.2$ mpa y/o mezcla densa en caliente tipo mdc - 2, reparaciones de andenes y bordillos en vías urbanas en el municipio de Valledupar.
- ❖ Estudios y diseños que sirvan de soporte para la formulación de proyectos cuyo objeto sea el mejoramiento de vías terciarias, mediante la construcción de placa huella en sectores de las veredas San Vicente, Portachuelo, Barroblanco, Amanzagatos, Venta de Aire y Santa Rita, del municipio de Oiba, Santander.
- ❖ Obra pública para la recuperación de cabezales de alcantarillados y mitigación de conexiones erradas en el municipio de Villanueva Santander.

4.1.2. Oferta privada de contratación

En el caso de los proyectos privados se contaba ya con las empresas que habían mantenido una relación contractual con TOPOCONSTRUCCIONES, a las cuales se les prestaba los servicios de topografía con los que se contaba, por tanto, no se realizaba el proceso de búsqueda y análisis preliminar para entrar a competir por la contratación del proyecto.

4.1.3. Proyecto mantenimiento y adecuación del coliseo municipal de Macaravita-Santander.

El municipio de Macaravita Santander requería suplir la necesidad que se presentaba en el coliseo municipal para mejorar la calidad de las instalaciones adecuando y mejorando la infraestructura del escenario deportivo para brindarle a sus habitantes un escenario apto donde se puedan realizar actividades y eventos deportivos, para ello era necesario el desmonte de los elementos que no se encontraban en óptimas condiciones, seguidamente realizar el suministro de los aparatos sanitarios e instalaciones eléctricas, continuando con el mantenimiento en resanes, pinturas y demarcaciones para finalmente terminar con los complementarios donde se encontraban la instalación de los componentes deportivos que hacen parte del escenario como los arcos y aros con sus respectivos elementos dándole una correcta adecuación al escenario para ello este proyecto fue puesto en la plataforma para sus respectiva licitación y encontrar el oferente que mejor supla esta necesidad en base a los criterios técnicos y económicos que eran requeridos.

4.2. Planeación de contratos de obra mediante la ejecución de procesos licitatorios en apoyo a la gestión de los proyectos de topoconstrucciones SAS.

Durante el proceso de planeación de los contratos de obra se trabajó principalmente en los proyectos adjudicados a la empresa anteriormente tales como: Adecuación y remodelación del centro polifuncional de espectáculos del municipio de Charta, construcción de morgue para exhumación de cadáveres del municipio de guaca – departamento de Santander y adecuación de la cancha de futbol del casco urbano del municipio de guaca – departamento de Santander. Dentro la planeación se resalta el apoyo a la construcción de informes ambientales (Ver portada en **Figura 1**), informes de revisiones arquitectónicas (Ver portada en **Figura 2**), formatos de análisis unitarios y otra documentación administrativa y legal.

4.2.1. Informes ambientales

El objetivo en la realización de los informes de estudio de impacto ambiental era valorar las incidencias ambientales que podía ocasionar el proyecto que se iba llevar a cabo, por tal motivo este era realizado en conjunto con un ingeniero ambiental ya que él era el encargado de realizar los estudios pertinentes del impacto ambiental, verificando y garantizando la correcta disposición de la obra para el medio ambiente, contando así con una serie de contenido documentado por él y adicionalmente los alcaldes de los municipios nos facilitaban el EOT y el POT.

Teniendo así toda la información y los datos en conjunto que eran proporcionados comenzaba con la elaboración del informe el cual contaba con:

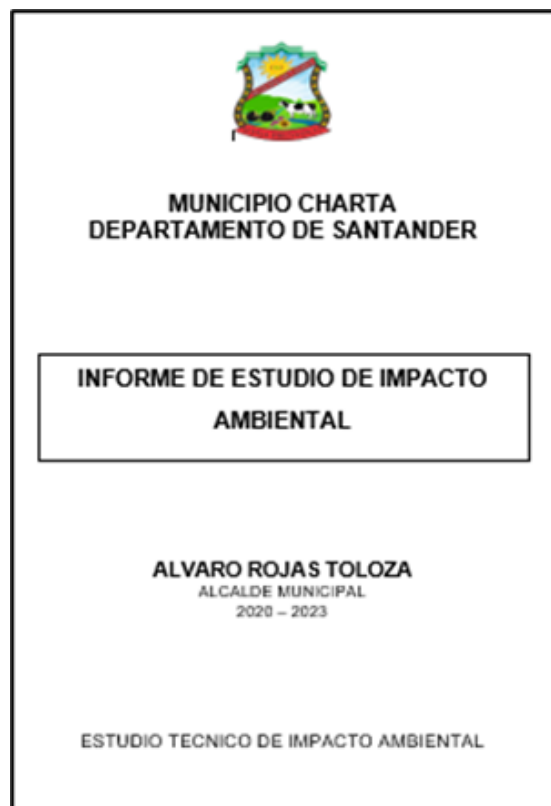
- ❖ Síntesis e información del proyecto: aquí se proporciona un panorama detallado del estudio y el impacto ambiental del proyecto con las principales conclusiones.
- ❖ Objeto de estudio: engloba el tema de investigación ambiental que tiene como finalidad el proyecto.
- ❖ Marco legal y conceptual: allí se proporciona las bases legales y conceptuales sobre las cuales la empresa construyo y determino el alcance, recopilando las normatividad e información ambiental relacionadas con el proyecto.
- ❖ Descripción y análisis del proyecto: aquí se da la información del proyecto, sus consecuencias ambientales, los aspectos de relevancia y las medidas que serían tomadas.
- ❖ Caracterización ambiental del área extraída del EOT: acá se identifica el área de influencia que se ve afectada por las obras o actividades del proyecto.
- ❖ Evaluación del impacto ambiental: en este ítem se da el análisis e identificación de los posibles impactos y problemas ambientales con sus causas.
- ❖ Plan de manejo ambiental: aquí se dan las medidas y actividades a realizar para prevenir, mitigar y corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que fueron debidamente identificados, que sean causados por el desarrollo del proyecto.
- ❖ Interventoría ambiental: acá se da la toma de responsabilidad directa por la supervisión y cumplimiento de la legislación ambiental vigente y específica para el proyecto.
- ❖ Plan de monitoreo ambiental: se da seguimiento del proyecto con la finalidad de asegurar que las variables que fueron relevantes y dieron origen al estudio del impacto ambiental evolucionen según lo que se establece en la documentación.
- ❖ Plan de contingencia: se presenta el conjunto de normas y procedimientos que en base al análisis de riesgos realizado anteriormente permitirá ejecutar el proyecto y de presentarse

algún evento de contaminación o emergencia, permitirá controlar su efecto de manera rápida y efectiva.

- ❖ Cronograma de actividades: se presenta el cronograma de actividades o tareas necesarios que se requieren realizar en el manejo ambiental del proyecto.
- ❖ permisos y concesiones: aquí son nombradas las autorizaciones o permisos que son requeridos ambientalmente para la ejecución de la obra.

Figura3.

Portada informe ambiental



4.2.2. Memoria arquitectónica

En la realización de las memorias de diseño arquitectónico urbanístico y paisajístico el objetivo principal de este estudio era dar a conocer los criterios usados para los diseños que se iban aplicar dentro del proyecto de tal manera que se puedan desarrollar de manera óptima, segura e innovadora, esto era realizado en conjunto con el arquitecto de la empresa quien estaba encargado de realizar los estudios y análisis pertinentes, contando con los datos, registros y memorias urbanísticas que se me suministraba con toda la información recaudada para la previa elaboración.

El informe contiene los siguientes componentes:

- ❖ Objeto del proyecto: allí se presenta la finalidad que se pretende dar al proyecto con los diseños arquitectónicos a realizar.
- ❖ Localización general y específica del proyecto: se da la ubicación del departamento, municipio y dirección exacta donde se demarca o limita la obra.
- ❖ Análisis urbano: acá se presenta el estudio del uso de suelos, tratamientos urbanos y la morfología de la zona donde se realizará el proyecto.
- ❖ Análisis del predio: allí se identifican y se consideran los elementos para poder respaldar los diseños arquitectónicos o urbanos con las características de los elementos a utilizar.
- ❖ Descripción de la zona de influencia y distribución de las áreas: se da una especificación del espacio donde se llevará a cabo la obra con las diferentes zonas en las que se encontrará distribuido el área el proyecto
- ❖ Metodología de los trabajos: se da el procedimiento que se llevara a cabo en los diseños arquitectónicos con las determinantes del diseño, el espacio público y las normas y decretos requeridos para su elaboración.

- ❖ Resultado de diseño: aquí se procede a plasmar o dibujar los respectivos planos en base a los diseños del proyecto.
- ❖ Conclusiones y recomendaciones: acá se dan las ideas y recomendaciones a las que llega el arquitecto en base al análisis de los datos e información recolectada para el diseño del proyecto.

Figura 4.

Portada memoria arquitectónica



4.2.3. Análisis de precios unitarios

En los contratos que fueron adjudicados a la empresa por la entidad contratista se presenta la realización del análisis de precios unitarios final que se presentaría en memorias de cálculo, el cual me era encargado realizar, teniendo ya una base de datos por parte de la empresa donde se contaba con la cotizaciones pertinentes por parte de la ingeniera civil a cargo, de tal manera que debía en cada ítem agregar en las hojas de cálculos ya programadas el transporte, equipo, mano de obra y materiales, para finalmente calcular el costo directo de cada actividad como se muestra en el **anexo 1**. APU Contrato adjudicado.

En cada actividad o ítem del presupuesto se observan los componentes del análisis de los precios unitarios estos son:

Materiales. Son los insumos necesarios para la ejecución de la obra o proyecto que son incorporados a esta en el proceso constructivo y forman parte de la misma, como, por ejemplo: cemento, arena, acero, cables, bloques, lámparas, entre otros. Dependiendo del material van sus unidades que pueden estar dadas en kilo, galón, litros, metros cúbicos lineales o cuadrados, toneladas, etc. En la determinación de la cantidad del material a emplear se deben considerar en algunos casos un adicional por el concepto de desperdicio que se ocasiona.

Para la adquisición de los materiales tenemos diferentes proveedores donde conseguimos los insumos y precios tal es el caso de Homecenter o con distribuidores particulares.

Mano de obra. Se conforma por todo el personal obrero y especializado que sea necesario para dirigir y ejecutar las actividades, manipulación de los materiales y manejo del equipo en la ejecución de la obra. Para el costo de la mano de obra se comprenderá los salarios y

reivindicaciones que hay que pagarle al personal que laborara en la obra, para el salario normal es el devengado en el mes anterior esto lo miramos en la tabla de salarios mínimos de un trabajador de construcción, adicional los bonos y las prestaciones, calculando el valor con estos datos por día de un oficial y obrero.

El personal que era requerido era conseguido por parte de la ingeniera civil a cargo del proyecto, la cual se encargaba de contratar y en algunos casos se optaba por conseguir el personal obrero en el mismo lugar o cercano a donde se realizaría la obra.

Equipos. Son las maquinas, herramientas y/o accesorios que son necesarios para poder ejecutar la actividad especifica en el presupuesto, los datos que se necesitan en la hoja del análisis de precios unitarios la descripción del equipo, el costo o precio y la cantidad o número de equipos necesarios. El costo total por día del equipo se divide entre el rendimiento para obtener el costo unitario, el valor que se registra puede tener 3 orígenes: herramienta menor, equipos propios y equipos alquilados.

Para la obtención de estos en el caso de equipos o maquinaria pesada la empresa contaba ya con empresas que le prestaba el servicio de alquiler de equipos y para el caso de herramienta menor se contaba ya con esto de uso propio.

Transporte. El transporte se emplea para llevar de un lugar a otro el material o los insumos necesarios para la ejecución de la obra o también para movilizar el quipo y/o maquinaria pesada, generalmente es incluido en el costo del material para llevar estos insumos al lugar de la obra o en el del equipo cuando es maquinaria pesada, por esto se encuentra dentro de los cálculos anteriores.

4.3. Formato base para la estimación de costos y presupuestos de obra según herramientas y técnicas del pmi para la empresa topoconstrucciones SAS.

Para el análisis de precios unitarios cada ítem o actividad presenta unos componentes los cuales son: materiales, mano de obra, equipo y transporte. Por ejemplo, en el caso del proyecto MANTENIMIENTO Y ADECUACION DEL COLISEO MUNICIPAL DE MACARAVITA-SANTANDER.

Para el ítem 2.1: Suministro e instalación de sanitario sencillo.

Los materiales requeridos fueron: cemento blanco, acople sanitario con válvula de regulación de $\frac{1}{2}$ * $\frac{1}{2}$, sanitario sencillo 4,8 LFP.

Tabla1.

Ítem 2.1 materiales

2. Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Desperdicio	Vr. Unit.	Vr. Total
Cemento blanco	Kg	1,0000	5%	\$ 1.250,00	\$ 1.313,00
Acople sanitario con valvula de regulacion de 1/2x1/2"	Und	1,0000		\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
Sanitario sencillo 4,8 lpf	Und	1,0000		\$ 312.000,00	\$ 312.000,00
				Subtotal	\$ 322.313,00

Para la mano de obra se requiere de una cuadrilla BB (sanitarias y eléctricas), que cuenta con un oficial y un ayudante.

Tabla 2.

Ítem 2.1 mano de obra

4. Mano de Obra				
Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total
Cuadrilla bb	HC	1,87	\$ 28.685,00	\$ 53.727,00
Subtotal				\$ 53.727,00

El equipo requerido fue herramienta menor que es el 5% de la mano de obra.

Tabla 3.

Ítem 2.1 equipo

1. Equipo				
Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total
Herramienta menor (5% vr. mano de obra)	%	5,00	\$ 53.727,00	\$ 2.686,00
Subtotal				\$ 2.686,00

Para el ítem 3.1: Suministro e instalación de bombillo tubular para reflector de 400w.

Los materiales requeridos fueron: un bombillo tubular 400w.

Tabla 4.

Ítem 3.1 materiales

2. Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Desperdicio	Vr. Unit.	Vr. Total
Bombillo tubular 400w	UND	1,0000		\$ 67.800,00	\$ 67.800,00
Subtotal					\$ 67.800,00

Para la mano de obra se requiere de una cuadrilla BB (sanitarias y eléctricas), que cuenta con un oficial y un ayudante.

Tabla 5.

Ítem 3.1 mano de obra

4. Mano de Obra				
Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total
Cuadrilla BB	HC	0,37	\$ 28.685,00	\$ 10.714,00
Subtotal				\$ 10.714,00

El equipo requerido fue herramienta menor que es el 5% de la mano de obra.

Tabla 6.

Ítem 3.1 equipo

1. Equipo				
Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total
Herramienta menor (5% vr. mano de obra)	%	5,00	\$ 10.714,00	\$ 536,00
Subtotal				\$ 536,00

Ahora bien, en la elaboración del formato base para la estimación de los costos se utilizó el apoyo de las herramientas y técnicas de PMI a través de las cuales se mejoraría la exactitud en la estimación del costo por medio de un único valor teniendo en cuenta la incertidumbre y el riesgo que se presentaría. En este caso se hizo uso de la estimación por tres valores y así se definió un rango aproximado del costo de los insumos de la actividad que se ejecutaría, los tres datos que se tuvieron en cuenta son:

- ❖ Mas probable (cM): en este caso este sería el costo más realista que se requeriría para la actividad e imprevisto.

- ❖ Optimista (cO): el costo estimado aquí seria el del mejor escenario para la actividad, el precio más económico.
- ❖ Pesimista (cP): el costo estimado seria la base del peor escenario para la actividad, el precio más elevado.

Estos valores para cada actividad se obtuvieron por medio de cotizaciones, una vez se tenía los tres datos, se procedía a calcular el costo esperado (**cE**), mediante el uso de la formula, en función de la distribución beta como se presenta a continuación:

Distribución Beta. $cE = (cO + 4cM + cP) / 6$

Procedimiento:

Material: Sanitario sencillo 4.8 LPF (UND)

- ❖ cM: \$310.700
- ❖ cO: \$299.900
- ❖ cP: \$323.300

$$cE = (299.900 + (4 * 310.700) + 323.300) / 6$$

$$cE = (299.900 + 1.242.800 + 323.300) / 6$$

$$cE = 1.866.000 / 6$$

$$cE = \$311.000$$

Posteriormente se realizó la distribución beta con los demás datos para el cálculo del costo esperado como se muestra en la siguiente **Tabla 7**. Costo esperado por distribución Beta, seleccionando los materiales y elementos de suministro más representativos.

Tabla 7.

Costo esperado por distribución Beta.

Estimación de costos según Pmi						
Análisis de Precios Unitarios					Distribución beta	Empresa
Tipo	Descripción	cO	cM	cP	Ce	costo
Materiales	Cemento blanco (KG)	\$ 1.490	\$ 1.510	\$ 1.780	\$ 1.552	\$ 1.250
	Sanitario sencillo 4,8 LPF (UND)	\$ 299.900	\$ 310.700	\$ 323.300	\$ 311.000	\$ 312.000
	Lavamanos sencillo (UND)	\$ 201.500	\$ 228.900	\$ 239.900	\$ 226.167	\$ 225.000
	Pegacor (KG)	\$ 1.910	\$ 2.290	\$ 3.400	\$ 2.412	\$ 3.100
	Grifo monocontrol para lavamanos (UND)	\$ 127.650	\$ 139.990	\$ 151.900	\$ 139.918	\$ 140.000
	Orinal sencillo (UND)	\$ 279.900	\$ 280.000	\$ 334.900	\$ 289.133	\$ 345.000
	Pintura epóxica para demarcación de pisos (GAL)	\$ 123.900	\$ 131.110	\$ 137.920	\$ 131.043	\$ 135.000
M.O	Cuadrilla BB (HC)	\$ 24.492	\$ 27.217	\$ 28.514	\$ 26.979	\$ 28.685

Para el cálculo de la mano de obra en la empresa las unidades eran dadas en horas y al registrar la cantidad ponían datos decimales de tal forma que ajustaban las cantidades a gusto para que cuadraran los precios al económico que se tenía de base en las licitaciones Como se puede observar en la Tabla 8 se decidió optar por realizar los cálculos con las mismas unidades para poder realizar las respectivas comparaciones con los precios dados por ellos y la estimación del costo que obtuve a través de la distribución beta, teniendo en cuenta que estos precios no transgredían el salario mínimo actual

Posteriormente se procedió a ingresar en las tablas de los precios unitarios de la propuesta económica los datos del costo esperado calculado, donde se observa la variación del precio en las actividades de los unitarios y de igual manera en el presupuesto, a continuación, se presentan las

tablas de actividades de los precios unitarios con los valores de la empresa y con los valores del costo esperado por medio de la distribución beta donde se evidencia la diferencia entre los dos. (véase anexo 2. Análisis de Precios Unitarios ítems 2.1, 2.2 y 2.3).

Tabla 8.

Presupuesto total de obra costos Topoconstrucciones

Subtotal costos				\$37.271.962,00
Administración			29%	\$10.808.869,00
Imprevistos			1%	\$372.720,00
Utilidad			5%	\$1.863.598,00
Costo total obra				\$50.317.149,00

Tabla 9.

Presupuesto total de obra costo esperado Distribución Beta

Subtotal costos				\$36.781.149,00
Administración			29%	\$10.666.533,00
Imprevistos			1%	\$367.811,00
Utilidad			5%	\$1.839.057,00
Costo total obra				\$49.654.550,00

En el ítem 2.1. Suministro e instalación de sanitario sencillo **anexo 2. Tabla 1** Ítem 2.1 Costos de la empresa. Se da el análisis de costos propuesto por la empresa, después de realizar la distribución beta y hallar el costo esperado para los insumos de cemento blanco, acople sanitario con válvula de regulación de $\frac{1}{2} * \frac{1}{2}$, sanitario sencillo 4.8 LPF y en la mano de obra la cuadrilla

BB se ingresa los nuevos costos de estos en la tabla de precios unitarios y se registra la diferencia por debajo del costo ya obtenido **anexo 2. Tabla 2.** Ítem 2.1 Costos Distribución beta.

De igual manera en el ítem 2.2 Lavamanos de dos puestos con mesón concreto reforzado de 3000 psi y lavamanos de sobreponer con acabado en enchape **anexo 2. Tabla 3.** Ítem 2.2 Costos de la empresa. se da el análisis con los datos de la empresa y se compara con el costo final después de registrar los datos del costo esperado en las tablas e igualmente se presenta una diferencia en los valores por debajo del costo que da la empresa como se observa en el **anexo 2 Tabla 4.** Ítem 2.2 Costos Distribución beta.

Para el ítem 2.3 Suministro e instalación de orinal sencillo **anexo 2. Tabla 5.** Ítem 2.3 Costos de la empresa. Para el costo de la empresa y **anexo 2. Tabla 6.** Ítem 2.3 Costos Distribución beta. Con los datos del costo esperado encontrado con la distribución beta, se comparan y se encuentra también la diferencia de costos menor a la dada por ellos.

Los costos totales del presupuesto total de obras para los dos casos se pueden observar en las siguientes **Tabla 8 y 9.** En la **Tabla 8** se explica el valor del subtotal de costos el cual hace referencia a el total de los costos directos de la obra que proviene del análisis de precios unitarios de cada ítem dado por la empresa, seguidamente viene los cotos indirectos de la obra AIU, que es conformado por los valores de administración el cual equivale al 29% del valor de los costos directos de obra, imprevistos con un 1% y utilidades de la obra con el 5%, siendo así que la suma de estos cuatro nos arroja el costo total de la obra. y en la **Tabla 9** se explica de igual manera el subtotal de costos que son los costos directos de la obra, pero con la variante que este valor

corresponde al costo arrojado del análisis de precios unitarios de cada ítem con los datos de la distribución beta que se realizó anteriormente, sumado con el AIU donde la administración sigue siendo el 29% de los costos directos obtenidos con la distribución beta, así imprevistos con el 1% y la utilidad con 5%, y finalmente la suma de estos nos muestra el resultado del costo total de la obra:

Este proceso de estimación se realizó para los ítems: 2.1, 2.2, 2.3, y con base a los resultados del costo total de la obra de los dos presupuestos mostrados en la Tabla 2 y Tabla 3, se puede apreciar que existe una diferencia de \$662.599 pesos siendo este un valor por encima de los valores alcanzados con el costo esperado obtenido por medio de la distribución beta, lo que refleja una ganancia en el presupuesto para la empresa que pudo utilizar la ganancia ocasional de algunos materiales y recursos.

5. Conclusiones

En la búsqueda y análisis de las licitaciones públicas el procedimiento que se seguía por parte de TOPOCONSTRUCCIONES se comprobó lo eficaz y la gran ayuda para disminuir el tiempo que se empleaba en el estudio de las mismas ya que al revisar que tipo de servicio solicitaba el contrato y que requisitos habitantes eran exigidos para ser posibles oferentes se realizaba un filtro y se evaluaba en cuales podríamos entrar a concursar y en cuales no según la demanda del proceso, de cumplir con esto se daba continuidad al proceso de lo contrario no se empleaba más tiempo en este.

En la planeación de contratos de obra en apoyo a la gestión de los proyectos se realizó el correcto apoyo a la elaboración de tareas que estuvieran relacionadas con los contratos que ya se les había adjudicado, tales como informes ambientales, informes arquitectónicos, análisis de precios unitarios. Para ello se contempla de manera detenida y profunda toda la información recaudada para la posterior elaboración de cada informe, donde se realizaron las respectivas revisiones que requeridas en cada documento e investigando o consultando los diferentes componentes que hacían parte del análisis de costos para su correcta elaboración.

Cuando se decidió proponer un formato base para la estimación de costos en los presupuestos de obras, se pudo observar que se presenta una diferencia por encima del cálculo realizado con el valor del costo esperado que se estimó a través de la distribución beta esto ocurre porque la empresa no realizaba las cotizaciones pertinentes para el análisis de precios unitarios por lo cual se propone un formato de revisión de estimaciones que permitiera realizar mejor las

cotizaciones y los análisis de precios para estimar los costos adecuados y no exponer a la empresa a pérdidas económicas.

Bibliografía

- C, J. (13 de Febrero de 2019). *Studio Pubs Static*. Obtenido de https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/467096_c792cf7608464f93952ec3965dd737b2.html
- Colombia compra eficiente*. (30 de Octubre de 2017). Obtenido de <https://www.colombiacompra.gov.co/secop-ii/que-es-el-secop-ii>
- D.C, S. G. (1 de Febrero de 2012). *Alcaldia de Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5878>
- Etchebarne, W. .. (2023). *Librerías*. Obtenido de <file:///D:/LIBRERIAS/Downloads/3%20Gesti%C3%B3n%20de%20los%20Costos%20del%20Proyecto.pdf>
- Evaluandoerp*. (28 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://www.evaluandoerp.com/la-gestion-proyectos-la-construccion/>
- F, V. (2000). *Monografías*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos75/analisis-precios-unitarios/analisis-precios-unitarios.shtml#:~:text=El%20APU%20>
- Gerencie*. (31 de Enero de 2022). Obtenido de <https://www.gerencie.com/aiu.html>
- I, C. (Diciembre de 2002). *Repositorio cepal*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5583/1/S2002616_es.pdf
- J, D. (23 de Enero de 2017). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JonathanDelgado39/anlisis-de-precio-unitario-apu>
- J, S. (Octubre de 2017). *Fcfm*. Obtenido de <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/actuaria/JosafatSalasEscalante.pdf>

Mincomercio. (2012). Obtenido de http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/secop/que_es_secop.html

Oas. (16 de Julio de 2007). Obtenido de http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic3_col_ley1150.pdf

Topoconstrucciones. (2010). Obtenido de <https://www.topoconstrucciones.com/>