

Práctica empresarial en la Alcaldía Municipal de Piedecuesta como auxiliar en la revisión y verificación de presupuestos y especificaciones técnicas de proyectos asignados por la Secretaría de Infraestructura

Andrés Felipe Barbosa Montero

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director

Luis Eduardo Zapata Orduz

PhD. en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2021

Dedicatoria

A mis padres Jorge Eliécer y Bertha Cecilia

A mi hermano Cristhian David

A María Aydee Meléndez de Montero (Q.E.P.D.) y Cecilia Montero Pinzón

Agradecimientos

A mi familia por la orientación y soporte que me han dado toda la vida.

Al director de este proyecto Luis Eduardo Zapata Orduz por su apoyo, disponibilidad y solicitud.

A la Secretaría de Infraestructura del municipio de Piedecuesta y sus profesionales por el apoyo y acompañamiento en este proceso.

A la Universidad Industrial de Santander por permitir este tipo de trabajos de grado, los cuales son constructivos a la hora de adquirir una visión y aprendizaje del entorno laboral.

A todas las demás personas que me apoyaron de alguna manera a finalizar con éxito esta experiencia.

Tabla de Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Introducción | 12 |
| 1. Objetivos | 15 |
| 1.1 Objetivo General | 15 |
| 1.2 Objetivos Específicos..... | 15 |
| 2. Descripción de la Empresa..... | 16 |
| 2.1 Misión | 19 |
| 2.2 Visión | 19 |
| 2.3 Política de Calidad | 19 |
| 3. Descripción de la Estructura de los Formatos de Presupuestos y Especificaciones Técnicas.. | 20 |
| 3.1 Presupuesto General..... | 20 |
| 3.1.1 Ítem y descripción..... | 21 |
| 3.1.2 Unidad de medida (U.M.) | 22 |
| 3.1.3 Cantidad (Cant)..... | 22 |
| 3.1.4 Valor unitario | 22 |
| 3.1.5 Valor parcial..... | 22 |
| 3.2 Cantidades de Obra | 23 |
| 3.3 Análisis de Precios Unitarios | 24 |
| 3.3.1 Encabezado | 25 |
| 3.3.2 Equipo | 26 |

| | |
|--|----|
| 3.3.3 Materiales en obra..... | 27 |
| 3.3.4 Transporte | 28 |
| 3.3.5 Mano de obra | 29 |
| 3.4 Especificaciones Técnicas | 30 |
| 3.4.1 Ítem y nombre | 31 |
| 3.4.2 Descripción | 32 |
| 3.4.3 Procedimiento y ejecución..... | 32 |
| 3.4.4 Medición y pago | 32 |
| 3.4.5 Ítem de pago y unidad de medida | 32 |
| 4 Apoyo en la Revisión de Presupuestos y Especificaciones Técnicas | 33 |
| 4.1 Centro de Acopio y Procesamiento para la Mejora de la Competitividad de la Cadena de Mora en el Municipio de Piedecuesta..... | 33 |
| 4.2 Mejoramiento de Vivienda en el Sector Rural del Municipio de Piedecuesta, Santander | 36 |
| 4.3 Adecuación y Mantenimiento de las Instalaciones del Centro de Desarrollo Infantil CDI Camino a Belén del Municipio de Piedecuesta – Santander..... | 38 |
| 4.4 Adecuación y Mantenimiento de las Instalaciones del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo del Municipio de Piedecuesta - Santander | 40 |
| 5 Apoyo en el Monitoreo y Control de Proyectos en Ejecución por medio de Visitas Técnicas . | 41 |
| 5.1 Proceso de Selección Abreviada de Menor Cuantía No. SINF-SAMC-004-2020 | 41 |
| 5.2 Proceso de Selección Abreviada de Menor Cuantía No. SINF-SAMC-003-2020 | 43 |
| 5.3 Proceso de Contratación Directa No. 1057-20 | 44 |
| 5.4 Proceso de Licitación Pública No. INDR-LP-011-2019..... | 47 |

| | |
|--|----|
| 6 Apoyo en el Monitoreo y Control de Proyectos en Ejecución por medio de Actividades de Gestión Administrativa Relacionadas con el Control de Presupuestos | 48 |
| 7. Conclusiones | 50 |
| Referencias Bibliográficas | 52 |

Lista de Figuras

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Piedecuesta | 16 |
| Figura 2. Organigrama de la Alcaldía Municipal de Piedecuesta..... | 17 |
| Figura 3. Logo de la Alcaldía Municipal de Piedecuesta “Una ciudad para la gente” | 18 |
| Figura 4. Formato del presupuesto general manejado en el Municipio de Piedecuesta | 21 |
| Figura 5. Formato memoria de cantidades del Municipio de Piedecuesta | 24 |
| Figura 6. Formato del APU manejado en el Municipio de Piedecuesta | 25 |
| Figura 7. Formato de especificaciones técnicas manejado en el Municipio de Piedecuesta | 31 |
| Figura 8. Actualización mano de obra proyecto Centro de Acopio de la mora..... | 35 |
| Figura 9. Consulta a la Ingeniera encargada de la revisión del proyecto Mejoramiento de vivienda del sector rural en el Municipio de Piedecuesta, Santander..... | 37 |
| Figura 10. Revisión del presupuesto de Mejoramiento de vivienda del sector rural del municipio de Piedecuesta, Santander..... | 38 |
| Figura 11. Condiciones físicas del CDI Camino a Belén | 39 |
| Figura 12. Fachada exterior del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbeagozo | 40 |
| Figura 13. Visita a los escenarios deportivos para la verificación medidas ejecutadas..... | 42 |
| Figura 14. Visita al Laboratorio agroindustrial del Instituto del oriente para la verificación de medidas | 44 |
| Figura 15. a) Toma de medidas del Palacio Municipal de Piedecuesta. b) Toma de medidas del edificio del Concejo Municipal de Piedecuesta | 45 |

| | |
|---|----|
| Figura 16. Registro fotográfico del acompañamiento a visitas técnicas al Palacio Municipal de Piedecuesta..... | 46 |
| Figura 17. Registro fotográfico del acompañamiento a visitas técnicas del proyecto del estadio de Villa Concha etapa 2..... | 48 |

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS

Apéndice A. Informe de revisión, verificación, adecuación y actualización de APU's en el proyecto “Centro de acopio y procesamiento para la mejora de la competitividad de la cadena de mora – Municipio de Piedecuesta”.

Apéndice B. Apoyo en la revisión de cantidades del proyecto “Mejoramiento de vivienda en el sector rural en el municipio de Piedecuesta, Santander”.

Apéndice C. Informe de revisión de cantidades, APU's y especificaciones técnicas del proyecto “Mejoramiento de vivienda en el sector rural en el municipio de Piedecuesta, Santander”.

Apéndice D. Informe de revisión de cantidades y especificaciones técnicas del proyecto “Adecuación y mantenimiento de las instalaciones del Centro de Desarrollo infantil CDI Camino a Belén del municipio de Piedecuesta - Santander”.

Apéndice E. Apoyo en la toma de medidas del proyecto “Mejoramiento y/o adecuación de la infraestructura deportiva y/o recreativa del municipio de Piedecuesta, Santander”.

Apéndice F. Apoyo en la toma de medidas del proyecto “Adecuación, mejoramiento y rehabilitación laboratorio agroindustrial del Instituto del Oriente y accesos colegio Centro de Comercio Sede B en el municipio de Piedecuesta-Santander”.

Apéndice G. Apoyo en la toma de medidas del proyecto “Atención de emergencia para la reposición de la cubierta y adecuaciones locativas en el Palacio Municipal y otros edificios administrativos locales Piedecuesta”.

Resumen

Título: Práctica empresarial en la Alcaldía Municipal de Piedecuesta como auxiliar en la revisión y verificación de presupuestos y especificaciones técnicas de proyectos asignados por la Secretaría de Infraestructura*

Autor: Andrés Felipe Barbosa Montero**

Palabras Clave: Práctica empresarial, Revisión de presupuestos, Cantidades de obra, Análisis de Precios Unitarios, Especificaciones técnicas, Monitoreo y control.

Descripción:

La finalidad de este informe consiste en realizar una descripción de las actividades ejecutadas en calidad de practicante como auxiliar de ingeniería civil en la revisión y verificación de presupuestos y especificaciones técnicas de proyectos llevados a cabo por la SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA. Además, el apoyo en el monitoreo y control de proyectos en desarrollo y en ejecución por medio de visitas técnicas a los sitios de obra conforme las disposiciones legales de aislamiento o movilidad lo permitan y cumpliendo los protocolos de bioseguridad, medidas adoptadas por el gobierno nacional como estrategias de contingencia ante el problema de salud mundial por la pandemia del COVID-19 y por medio de actividades de gestión administrativa relacionadas al control de presupuestos. Por otra parte, se hace la descripción de la estructura de los formatos manejados y revisados tales como: presupuesto general, cantidades de obra, análisis de precios unitarios (APU's) y especificaciones técnicas. De igual manera, se presentan evidencias del apoyo brindado en las actividades, como son los informes de revisión de presupuestos, cumpliendo con los objetivos establecidos en el plan de trabajo, fortaleciendo las competencias personales y profesionales adquiridas en el pregrado de Ingeniería Civil en la Universidad Industrial de Santander.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Luis Eduardo Zapata Orduz. Doctor en Ingeniería Civil.

Abstract

Title: Business practice in the Municipal Mayor's Office of Piedecuesta as an assistant in the review and verification of budgets and technical specifications of projects assigned by the Secretariat of Infrastructure*

Author: Andrés Felipe Barbosa Montero**

Key Words: Business practice, Budget review, Work quantities, Unit Price Analysis, Technical specifications, Monitoring and control.

Description:

The purpose of this report is to make a description of the activities executed as a practitioner as a civil engineering assistant in the review and verification of budgets and technical specifications of projects carried out by the INFRASTRUCTURE SECRETARIAT OF THE MUNICIPALITY OF PIEDECUESTA. In addition, support in the monitoring and control of projects in development and in execution through technical visits to the work sites in accordance with the legal provisions of isolation or mobility allow it and complying with the biosafety protocols, measures adopted by the national government such as contingency strategies in the face of the global health problem caused by the COVID-19 pandemic and through administrative management activities related to budget control. On the other hand, a description of the structure of the formats handled and reviewed is made, such as: general budget, quantities of work, analysis of unit prices (APU's) and technical specifications. In the same way, evidence of the support provided in the activities is presented, such as the budget review reports, complying with the objectives established in the work plan, strengthening the personal and professional skills acquired in the Civil Engineering undergraduate at the Industrial University of Santander.

* Degree Work

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Luis Eduardo Zapata Orduz. Doctor in Civil Engineering

Introducción

El municipio de Piedecuesta se ha visto afectado por dos importantes eventos en el año 2020. El primero de ellos es la fuerte temporada invernal ocurrida en el primer trimestre del año, donde las intensas lluvias han provocado avenidas, avalanchas y afectaciones en varias edificaciones del territorio Piedecuestano. El segundo aspecto está relacionado con la grave situación que atraviesa el mundo con la pandemia del COVID-19, la cual ha cambiado el modo de convivencia, confinamiento total, confinamiento parcial, teletrabajo, reuniones virtuales, distanciamiento social, uso de tapabocas y rediseño de políticas y presupuestos públicos dirigidos a la salud y atención prioritaria a población vulnerable.

Estas dos situaciones ocasionan que la administración municipal destine gran parte del presupuesto en el sector social y de la salud a costa de otro tipo de proyectos como son los proyectos viales, atendiendo a las familias y edificaciones afectadas por la fuerte temporada de lluvias y a la gran cantidad de afectados por causa de la pandemia; todo esto en medio de una reapertura gradual regulada por el gobierno nacional de empresas y entidades públicas.

El reglamento académico estudiantil de pregrado de la Universidad Industrial de Santander define:

La práctica empresarial es una experiencia académica en la cual el estudiante entra en contacto e interactúa a través de proyectos específicos, con la realidad de contextos empresariales a nivel local, nacional e internacional en áreas propias de su profesión, en el cual aplica y fortalece competencias personales y profesionales. (Universidad Industrial de Santander, 2015, p.61)

Por lo anteriormente mencionado, se evidencia que el desarrollo de la presente práctica empresarial se encuentra fuera de lo común debido a la nueva condición de confinamiento y medidas que deben adoptar los municipios para controlar la emergencia sanitaria del COVID-19. A pesar de ello, se desarrolla atendiendo con la definición del reglamento académico de la Universidad Industrial de Santander, participando en proyectos a nivel local, llevados a cabo por el Municipio de Piedecuesta, de acuerdo con los objetivos específicos planteados en el plan de trabajo y adoptando las nuevas condiciones de bioseguridad y trabajo a distancia.

Así mismo, se exponen estas circunstancias a fin de soportar la ausencia de apoyo en la revisión de proyectos viales como se plantea en el plan de trabajo. Ya que, como consta en este informe, los proyectos adelantados por la Secretaría de Infraestructura en el periodo de la práctica empresarial se centran en la adecuación y mantenimiento de edificaciones importantes para la comunidad y afectados por la temporada invernal. Así como en un proyecto de mejoramiento de vivienda a cargo de la Dirección de Vivienda; dependencia que hace parte de la Secretaría de Infraestructura. Cabe aclarar que, de la misma manera como el plan de trabajo de esta práctica empresarial establece el apoyo en proyectos viales, también señala que en caso de no encontrarse disponibles es posible prestar apoyo en otro tipo de proyectos que cumplan con los objetivos planteados.

Los objetivos específicos planteados de la práctica empresarial consisten en el apoyo técnico como auxiliar de ingeniería civil en la revisión de presupuestos, en relación con las cantidades de obra, análisis de precios unitarios (APU's) y especificaciones técnicas de los diferentes ítems que lo componen. De acuerdo con las recomendaciones de salubridad establecidas por la Alcaldía de Piedecuesta de mantener presencialidad o la ocupación al 50% por protocolos de bioseguridad. Estas revisiones se realizan por teletrabajo, a distancia, por plataformas virtuales

o redes sociales, coordinando con los profesionales vía correo electrónico, WhatsApp y la plataforma Zoom.

Además, contempla realizar labores de apoyo técnico en el monitoreo y control de proyectos en ejecución por medio de visitas técnicas, realizando actividades de toma de medidas de cantidades ejecutadas y acompañamiento a visitas técnicas a los sitios de obra con el fin de llevar un control de estas.

De la misma manera, se establece el apoyo técnico en el monitoreo y control por medio de actividades de gestión administrativa relacionadas con el control de presupuestos. Apoyando en la revisión y elaboración de actas de proyectos en ejecución, verificando que la información esté correctamente expresada de acuerdo con las condiciones de los proyectos y demás documentos administrativos.

A continuación, se presentan el objetivo general y los objetivos específicos de la práctica empresarial. Se hace una descripción de la entidad pública donde se realiza la práctica empresarial. Luego, la descripción de la estructura de los formatos de presupuestos manejados a lo largo de la práctica en relación con la revisión de presupuestos generales, cantidades, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas. Posteriormente, se muestran los proyectos en los que se participa en la revisión de presupuestos y especificaciones técnicas, apoyo en el monitoreo y control de proyectos en ejecución por medio de visitas técnicas y por medio de actividades de gestión administrativa relacionadas con los presupuestos. Finalmente, se exponen las conclusiones surgidas del apoyo prestado en los cuatro meses de práctica empresarial realizando actividades alineadas con los objetivos expuestos anteriormente en las fechas comprendidas entre 27 de agosto y el 26 de diciembre del 2020.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Realizar una práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la Alcaldía Municipal de Piedecuesta prestando apoyo técnico en la revisión y verificación de presupuestos y especificaciones técnicas de proyectos llevados a cabo por la Secretaría de Infraestructura a partir del primer periodo académico del año 2020.

1.2 Objetivos Específicos

Realizar labores de apoyo técnico como auxiliar de ingeniería civil en la Secretaria de Infraestructura de la Alcaldía Municipal de Piedecuesta en los proyectos asignados por el tutor de la practica a partir del 1° semestre de 2020.

Realizar labores de apoyo técnico como auxiliar de ingeniería civil, en la revisión de los precios unitarios, cantidades de obra y especificaciones técnicas de los proyectos asignados por la secretaria de infraestructura.

Apoyar el monitoreo y control de proyectos en desarrollo y en ejecución en el Municipio de Piedecuesta, por medio de visitas técnicas a los sitios de obra conforme las disposiciones legales de aislamiento o movilidad lo permitan y cumpliendo los protocolos de bioseguridad; al igual que actividades de gestión administrativa relacionadas al control de presupuestos.

2. Descripción de la Empresa

Acorde con el Plan de Desarrollo “Una ciudad para la gente” periodo 2020 – 2023, “Piedecuesta es un municipio del departamento de Santander, Colombia. Se encuentra a 17 kms de Bucaramanga, formando parte de su área metropolitana. Su extensión territorial es de 481 kilómetros cuadrados” (Carvajal, 2020). La Figura 1 muestra al municipio de Piedecuesta representado en color rojo, dentro del departamento de Santander.

Figura 1

Ubicación geográfica del municipio de Piedecuesta



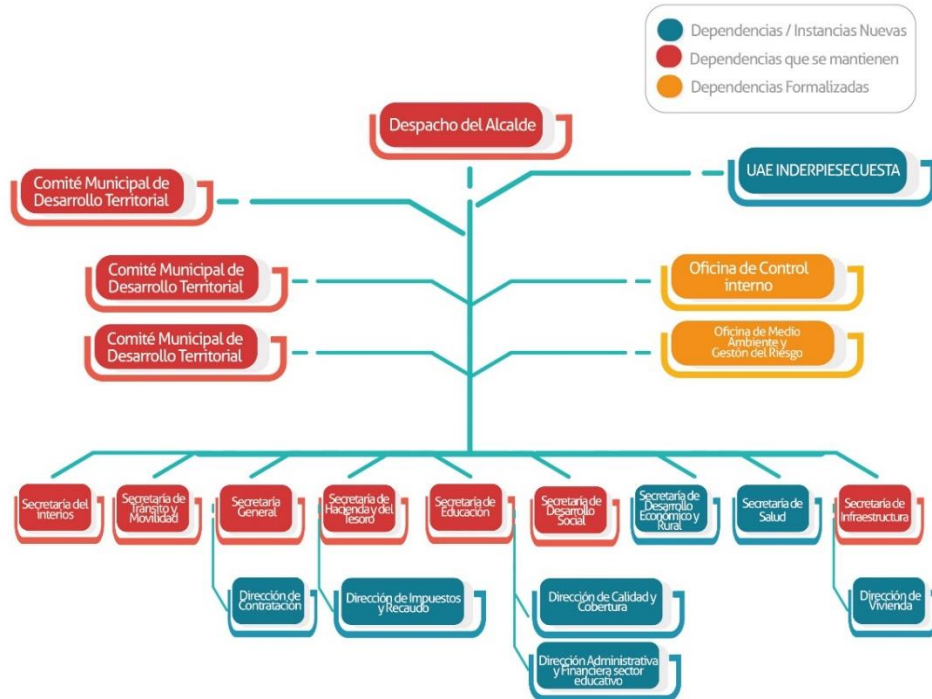
Nota. Adaptado de *Galería de Mapas*, por Alcaldía de Piedecuesta, 2020. (<https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx>).

“La estructura administrativa adoptada mediante Decreto No. 110 del 2 de noviembre de 2017, está compuesta por nueve (9) secretarías: Interior, General y de las Tics, Educación, Salud, Hacienda, Tránsito y Movilidad, Desarrollo social, Desarrollo Económico y Rural y la de Infraestructura; cuatro (4) Oficinas: Asesora Jurídica, Asesora de Planeación, Medio Ambiente y Gestión del Riesgo, de control Interno y de Gestión; una (1) Unidad Administrativa Especial: INDERPIEDECUESTA”. (Carvajal, 2020)

La Figura 2 presenta el organigrama de la Alcaldía de Piedecuesta. Se identifica en la zona inferior derecha a la Dirección de Vivienda como parte de la Secretaría de Infraestructura.

Figura 2

Organigrama de la Alcaldía Municipal de Piedecuesta



Nota. Adaptado de *Organigrama*, por Alcaldía de Piedecuesta, 2020. (<https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/Organigrama.aspx>).

La Secretaría de Infraestructura “es la responsable de formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia vivienda, servicios públicos, desarrollo territorial y urbano con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo” (Alcaldía de Piedecuesta, 2020c). Entre sus funciones se encuentran: “elaborar diseños, presupuestos y desarrollar proyectos de gestión de obras públicas necesarias para el desarrollo de la Infraestructura Municipal” (Alcaldía de Piedecuesta, 2020c); “formular, gestionar y ejecutar los proyectos de construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura Institucional y los establecimientos educativos” (Alcaldía de Piedecuesta, 2020c) y “formular, dirigir y ejecutar los programas en materia de proyectos de vivienda de interés social” (Alcaldía de Piedecuesta, 2020c).

La Figura 3 muestra el logo del Municipio de Piedecuesta “Una ciudad para la gente” 2020-2023 que permite identificar la administración en curso durante el tiempo de realización de la práctica empresarial.

Figura 3

Logo de la Alcaldía Municipal de Piedecuesta “Una ciudad para la gente”



Nota. Adaptado de Alcaldía de Piedecuesta, 2020.

(<https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/Paginas/default.aspx>).

2.1 Misión

La Administración Municipal encamina su accionar a garantizar el desarrollo integral de sus habitantes, creando entre otros un pacto que direcciona los esfuerzos hacia nuestro principal interés "El Ser Humano", con un solo modelo de gobierno transparente, incluyente, social, solidario, productivo, sustentable, globalizado y comprometido con una educación pertinente y de calidad. (Alcaldía de Piedecuesta, 2020a)

2.2 Visión

El municipio de Piedecuesta tiene una nueva visión al año 2030, convertirse en un territorio competitivo de nivel regional, en los sectores de la producción agropecuaria diversificada, desarrollo tecnológico y de turismo ecológico de aventura y deportivo, permitiendo a sus habitantes mantener un bienestar social dentro de un territorio agradable y cohesionado institucionalmente para lograr un desarrollo individual y colectivo sostenible. (Alcaldía de Piedecuesta, 2020a)

2.3 Política de Calidad

Satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad Piedecuestana a través de la prestación efectiva y oportuna de servicios y la formulación, ejecución y control de planes y programas de desarrollo, en cumplimiento del Plan de Desarrollo Municipal, La Constitución Política de Colombia y la Ley, mediante el establecimiento de canales de

comunicación efectivos para desarrollar un trabajo en equipo con la comunidad, la actualización permanente del talento humano, la óptima administración de los recursos físicos y financieros y el mejoramiento continuo de procesos de calidad. (Alcaldía de Piedecuesta, 2020b)

3. Descripción de la Estructura de los Formatos de Presupuestos y Especificaciones

Técnicas

En base a las actividades de apoyo en la revisión y verificación de los cálculos, valores e información de los presupuestos y especificaciones técnicas en los diferentes proyectos asignados por la Secretaría de Infraestructura se realiza la siguiente descripción de la estructura de formatos que componen un presupuesto manejado en el Municipio de Piedecuesta, en relación con los objetivos de la práctica empresarial. Es decir, el presupuesto general, análisis de precios unitarios (APU's), cantidades de obra y especificaciones técnicas.

3.1 Presupuesto General

“El presupuesto general describe una serie de actividades organizadas en capítulos constructivos que constan de: unidad de medida, cantidad, valor unitario, valor parcial y valor total e incluye A.I.U (Administración, Imprevistos, Utilidad)” (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2017).

En la Figura 4 se muestra el formato de presupuesto general manejado en el Municipio de Piedecuesta. Este se encuentra estructurado por capítulos, estos últimos a su vez compuestos por una serie de ítems.

Figura 4

Formato del presupuesto general manejado en el Municipio de Piedecuesta

| DEPARTAMENTO DE SANTANDER - MUNICIPIO DE PIEDECUESTA | | | | | |
|--|--|------|--------|------------------|------------------------|
| SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA | | | | | |
| PIEDECUESTA, OCTUBRE 2020 | | | | | |
| "ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO CULTURAL DANIEL MANTILLA ORBEGOZO DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA- SANTANDER" | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND. | CANT | VR. UNITARIO | VR. PARCIAL |
| 1 | PRELIMINARES | | | | |
| 1,1 | Desmante de alfombra de piso y limpieza de superficie | M2 | 95,00 | \$ 4.828,00 | \$ 458.660,00 |
| 1,2 | Desmante de carpintería metálica | M2 | 15,00 | \$ 14.484,00 | \$ 217.260,00 |
| 1,3 | Desmante de puerta de vidrio | UND | 3,00 | \$ 16.222,00 | \$ 48.666,00 |
| 1,4 | Demolición de placa de escaleras | M2 | 20,00 | \$ 27.036,00 | \$ 540.720,00 |
| 1,5 | Demolición de pisos en cerámica | M2 | 53,00 | \$ 12.478,00 | \$ 661.334,00 |
| 1,6 | Excavación manual en material común | M3 | 7,00 | \$ 26.334,00 | \$ 184.338,00 |
| 1,7 | Retiro de polarizado y limpieza de superficie | M2 | 8,00 | \$ 9.656,00 | \$ 77.248,00 |
| 1,8 | Retiro de sobranes (al botadero autorizado) | M3 | 24,00 | \$ 20.897,00 | \$ 501.528,00 |
| 1,9 | Limpieza de canaleta y mantenimiento cubierta | UND | 1,00 | \$ 405.545,00 | \$ 405.545,00 |
| | | | | SUB TOTAL | \$ 3.095.299,00 |
| 2 | PINTURA Y ACABADOS | | | | |
| 2,1 | Resane y vinilo tipo 1 para muros y bajo placa (interiores) | M2 | 910,00 | \$ 14.321,00 | \$ 13.032.110,00 |
| 2,2 | Suministro e instalación de fachaleta en concreto exteriores | M2 | 25,00 | \$ 122.027,00 | \$ 3.050.675,00 |
| 2,3 | Pintura Tipo Koraza sobre muro de fachada (incluye lijado y limpieza de muros) | M2 | 430,00 | \$ 18.874,00 | \$ 8.115.820,00 |
| 2,4 | Pintura en esmalte para carpintería Metálica | M2 | 184,00 | \$ 16.816,00 | \$ 3.094.144,00 |

Nota. Adaptado del presupuesto del proyecto “Adecuación y mantenimiento de las instalaciones del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo del Municipio de Piedecuesta - Santander”.

Cada ítem del presupuesto general comprende los siguientes elementos característicos:

3.1.1 Ítem y descripción

Corresponden al número y breve nombre representativo del ítem que lo identifica y hace único dentro del presupuesto.

3.1.2 Unidad de medida (U.M.)

Determina la unidad en que se debe medir y pagar el ítem. Este elemento debe ser coherente con la cantidad, el valor unitario y la especificación técnica del ítem.

3.1.3 Cantidad (CANT)

Valor obtenido de la memoria de cantidades. Expresa cuantas unidades de medida del ítem se van a ejecutar en el presupuesto. Su aproximación decimal se detalla en su respectiva especificación técnica.

3.1.4 Valor unitario

Valor obtenido del APU del ítem correspondiente, expresado en el costo monetario que representa la construcción de una unidad de medida del ítem en cuestión.

3.1.5 Valor parcial

Corresponde al producto del valor unitario y la cantidad (CANT) del ítem, ver ecuación (a). Ambos términos deben estar expresados en la unidad de medida del ítem.

$$\text{Vr. Parcial [\$]} = \text{Vr. Unitario} \left[\frac{\$}{\text{U.M.}} \right] * \text{Cantidad [U.M.]} \quad (\text{a})$$

(a) Cálculo del valor parcial de los ítems del presupuesto general.

La sumatoria de los valores parciales de los ítems de un capítulo resulta en el Sub-total del mismo. De la misma manera, la suma de los Sub-totales de todos los capítulos representa el costo directo del proyecto. El cual junto con los costos indirectos (A.I.U.) conduce al costo total del proyecto.

3.2 Cantidades de Obra

La revisión de las cantidades de obra se realiza verificando las medidas de los diferentes planos de diseño del proyecto respecto a los cálculos de la memoria de cantidades; o en el caso de proyectos de mejoramiento, adecuación y/o mantenimiento de edificaciones donde no se cuenta con planos del lugar, se verifican por medio de medidas tomadas en el sitio por medio de una visita técnica.

La memoria de cantidades es el documento que contiene las medidas y cantidades de cada ítem del presupuesto general de manera ordenada y debidamente justificadas en términos de su correspondiente unidad de medida. La figura 5 presenta las cantidades de obra de un proyecto formulado por la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Piedecuesta a partir de los planos de diseño.

Figura 5

Formato memoria de cantidades del Municipio de Piedecuesta

| CANTIDADES DE OBRA - Unidad módulo cocina y batería sanitaria | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------|----------------------|---------|
| MEJORAMIENTO DE VIVIENDA EN EL SECTOR RURAL | | | | | | |
| DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA, SANTANDER | | | | | | |
| 1 | PRELIMINARES | | L | b | 3 de octubre de 2020 | |
| 1,1 | Nivelación, localización y replanteo | Area cimentación modulo | 5,03 | 2,65 | FECHA ELABORACION | |
| | | | 13,30 | m2 | | |
| 2 | CIMENTACION | | | | | |
| | Excavacion manual | elemento | L | a | b | volumen |
| | vigas de cimienta-sobrecimiento | eje 1 | 5,03 | 0,35 | 0,25 | 0,44 |
| | | eje 2 | 5,03 | 0,35 | 0,25 | 0,44 |
| | | eje A | 2,15 | 0,35 | 0,25 | 0,19 |
| | | eje C | 2,15 | 0,35 | 0,25 | 0,19 |
| | | eje H | 2,15 | 0,35 | 0,25 | 0,19 |
| | | eje 1 | 5,03 | 0,05 | 0,25 | 0,06 |
| | solados | eje 2 | 5,03 | 0,05 | 0,25 | 0,06 |
| | | eje A | 2,15 | 0,05 | 0,25 | 0,03 |
| | | eje C | 2,15 | 0,05 | 0,25 | 0,03 |
| | | eje H | 2,15 | 0,05 | 0,25 | 0,03 |
| | | Trampa de grasas | 0,61 | 1,72 | 1,40 | 1,47 |
| | sistema sanitario | Tanque septico | 2,40 | 1,20 | 1,37 | 3,95 |
| | | caja inspeccion | 0,74 | 0,74 | 0,60 | 0,33 |
| | | caja distribucion | 0,74 | 0,74 | 0,60 | 0,33 |
| | | excav. Tuberia 4" | 10,77 | 0,35 | 0,40 | 1,51 |
| | | excav. Tuberia 2" | 6,08 | 0,30 | 0,40 | 0,73 |
| | | zona filtrante | zanjas infiltración | 2,88 | 0,60 | 0,50 |
| | | | | total | | 10,80 |
| | | | | | | m3 |

Nota. Adaptado de Apéndice B.

3.3 Análisis de Precios Unitarios

“Es un elemento básico para la elaboración del presupuesto general. Su base de cálculo es la unidad de medida de cada ítem del presupuesto general” (DANE, 2017).

Para hallar el valor unitario de cada ítem del presupuesto, se debe realizar un análisis de precios unitarios (APU), donde se detalla la descripción y costo de los equipos, materiales, mano de obra y transporte que se requieren para construir una unidad de medida de dicho ítem.

En la Figura 6 se presenta el formato de APU manejado en el Municipio de Piedecuesta.

Figura 6

Formato del APU manejado en el Municipio de Piedecuesta

| | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|---|------------|-----------|------------|------------------|
| OBRA | : | "ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO CULTURAL DANIEL MANTILLA ORBEGOZO | | | | |
| ITEM | : | 6,2 | | | | |
| ACTIVIDAD | : | Suministro e instalación de piso en alfombra | | | | |
| UNIDAD | : | M2 | | | | |
| 1. EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | | TIPO | VIHORA | RENDIM | V/UNITARIO | |
| Herramienta (10% m.o.) | | Menor | | | 589,88 | |
| Andamios | | Metálica | | | 400,00 | |
| | | | | | | Sub - Total |
| | | | | | | 990 |
| 2. MATERIALES EN OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | | UNIDAD | PRECIO. U | CANTIDAD. | V/UNITARIO | |
| Alfombra | | M2 | 65.000 | 1,10 | 71.500,00 | |
| Cemento plástico | | Gl | 45.000 | 0,05 | 2.250,00 | |
| | | | | | | Sub - Total |
| | | | | | | 73.750 |
| 3. TRANSPORTE | | | | | | |
| MATERIAL | M3 ó T/Km | CANT. | DISTANCIA. | TARIFA | V/UNITARIO | |
| | | | | | | Sub - Total |
| | | | | | | |
| 4. MANO DE OBRA | | | | | | |
| TRABAJADOR | JORNAL | P.S | JORNAL T. | RENDIM | V/UNITARIO | |
| Cuadrilla B (1 Ayud + 1 Ofic) | 81.928 | 65.543 | 147.471 | 25,00 | 5.896,84 | |
| | | | | | | Sub - Total |
| | | | | | | 5.899 |
| TOTAL COSTO \$ DIRECTO \$ | | | | | | |
| | | | | | | \$ 80.639 |

Nota. Adaptado del presupuesto del proyecto “Adecuación y mantenimiento de las instalaciones del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo del Municipio de Piedecuesta - Santander”.

Este formato comprende los siguientes elementos a fin de hallar el valor unitario del ítem.

3.3.1 Encabezado

Contiene la información del ítem que lo identifica dentro del presupuesto general.

Obra. Nombre del proyecto.

Ítem. Número del ítem dentro del presupuesto general.

Actividad. Descripción del ítem dentro del presupuesto general.

Unidad. Unidad de medida correspondiente a la establecida en el presupuesto general; el valor unitario del ítem se expresará en términos de esta.

3.3.2 Equipo

Corresponde a los diferentes equipos que se emplean en la construcción de una unidad de medida del ítem analizado. Este se conforma por:

Descripción. Nombre del equipo.

Tipo. Característica del equipo; su finalidad es detallar qué tipo de equipo se plantea utilizar.

V/Hora. Tarifa del equipo por hora.

Rendimiento. Indica cuantas unidades de medida del ítem analizado puede ejecutar el equipo en una hora.

V/Unitario. Costo monetario del equipo empleado para construir una unidad de medida del ítem. Corresponde a la relación entre su valor por hora y su rendimiento, ver ecuación (b).

$$V/\text{Unitario} \left[\frac{\$}{\text{UM}} \right] = \frac{V/\text{Hora} \left[\frac{\$}{\text{Hora}} \right]}{\text{Rend.} \left[\frac{\text{U.M.}}{\text{Hora}} \right]} \quad (\text{b})$$

(b) Cálculo del valor unitario del equipo en el APU.

Sub-total. Equivale a la sumatoria de los valores unitarios de los diferentes equipos empleados en la construcción de una unidad de medida del ítem.

La herramienta menor se tiene en cuenta como un equipo más para el cálculo del Sub-total. Sin embargo, su Valor Unitario se calcula como un porcentaje del Sub-total de la mano de obra establecido por el formulador del presupuesto basado en la experiencia de elaborar proyectos con actividades similares.

3.3.3 Materiales en obra

Hace referencia a los materiales que se deben emplear en la construcción de una unidad de medida del ítem analizado. Estos se conforman por:

Descripción. Nombre del material

Unidad (U). Es independiente y propia de cada material y va de acuerdo con la unidad empleada en la forma de pago del mismo (puede ser una unidad diferente a la unidad de medida del ítem).

Precio U. Costo unitario de cada unidad (U) de material necesario para la construcción de una unidad de medida del ítem. Este valor se obtiene de cotizar el producto con distintos proveedores y hallar un valor promedio.

Cantidad (cant). Cantidad de material en su unidad (U) empleado en la construcción de una unidad de medida del ítem.

V/Unitario. Corresponde al producto del precio unitario del ítem y la cantidad (cant) de material empleado para construir una unidad de medida del ítem, ver ecuación (c).

$$V/\text{Unit.} \left[\frac{\$}{U.M.} \right] = \text{Precio U.} \left[\frac{\$}{U} \right] * \text{Cant.} \left[\frac{U}{U.M.} \right] \quad (c)$$

(c) Cálculo del valor unitario del material en el APU.

Sub-total. Equivale a la sumatoria de los V/Unitarios de los diferentes materiales empleados en la construcción de una unidad de medida del ítem.

3.3.4 Transporte

Corresponde a los costos relacionados al transporte de los materiales hasta el lugar de la obra o retiro de material sobrante hasta el lugar de depósito; en varias situaciones el costo del material incluye su puesta en obra, en cuyo caso no debe incluirse en el APU este costo. Este se conforma por:

Material. Nombre del material que se transporta

m³ o ton/km. Detalla si el material se mide en m³/km o ton/km.

Cantidad. Expresa la cantidad en m³ o en ton de material transportado por cada unidad de medida del ítem.

Distancia. Indica en kilómetros la distancia que hay desde su lugar de origen hasta la obra. En el caso de retiro de material, desde la obra hasta la escombrera o lugar de depósito.

Tarifa: Costo monetario del transporte de material por m³-km o ton-km.

V/Unitario. Representa el costo relacionado al transporte del material por la construcción de una unidad de medida del ítem analizado. Corresponde al producto de la cantidad, la distancia y la tarifa del transporte del material, ver ecuación (d).

$$V/\text{Unit.} \left[\frac{\$}{\text{U.M.}} \right] = \text{Cant.} \left[\frac{m^3 \text{ o ton}}{\text{U.M.}} \right] * \text{Dist.}[\text{km}] * \text{Tar.} \left[\frac{\$}{m^3 \text{ o ton-km}} \right] \quad (\text{d})$$

(d) Cálculo del valor unitario del transporte de materiales en el APU.

Sub-total. Equivale a la sumatoria de los V/Unitarios de los transportes de los materiales empleados en la construcción de una unidad de medida del ítem.

3.3.5 Mano de obra

La mano de obra hace alusión a los trabajadores que se deben emplear para la construcción de una unidad de medida del ítem analizado. Esta se conforma por:

Trabajador. Nombre del tipo de trabajador o cuadrilla empleada.

Jornal. Sueldo diario, correspondiente a ocho horas laborales que devengan los diferentes tipos de trabajadores; no incluye el auxilio de transporte.

P.S. Hace referencia a todos los deberes que tiene el empleador con el trabajador por diferentes aspectos, entre ellos el auxilio de transporte; prestaciones sociales; seguridad social; aportes parafiscales; dotación y seguridad y vacaciones, rigiéndose por la legislación laboral colombiana vigente. Estas obligaciones se expresan en un porcentaje respecto al jornal del trabajador. El valor en moneda corriente se halla de acuerdo con la ecuación (e).

$$\text{P.S.} \left[\frac{\$}{\text{día}} \right] = \text{P.S.}[\%] * \text{Jornal} \left[\frac{\$}{\text{día}} \right] \quad (\text{e})$$

(e) Cálculo de P.S. en moneda corriente.

Jornal total. Monto de dinero que percibe cada tipo de trabajador diariamente incluyendo las P.S.

$$\text{Jornal T.} \left[\frac{\$}{\text{día}} \right] = \text{Jornal} \left[\frac{\$}{\text{día}} \right] + \text{P.S.} \left[\frac{\$}{\text{día}} \right] \quad (\text{f})$$

(f) Cálculo del jornal total en el APU.

Rendimiento. Indica la cantidad de unidades de medida del ítem analizado que puede ejecutar el trabajador o la cuadrilla en un día laboral.

V/Unitario. Costo monetario del trabajador o la cuadrilla para construir una unidad de medida del ítem, Corresponde a la relación entre el jornal total y su rendimiento.

$$V/\text{Unitario} \left[\frac{\$}{\text{UM}} \right] = \frac{\text{Jornal T.} \left[\frac{\$}{\text{día}} \right]}{\text{Rendim} \left[\frac{\text{U.M.}}{\text{día}} \right]} \quad (\text{g})$$

(g) Cálculo del valor unitario del trabajador en el APU.

Sub-total. Equivale a la sumatoria de los V/Unitarios de los diferentes trabajadores empleados en la construcción de una unidad de medida del ítem.

Finalmente, el Valor Unitario del ítem que se emplea en el presupuesto, corresponde a la suma de los Sub-totales de equipos, materiales, transportes y mano de obra.

3.4 Especificaciones Técnicas

Cada ítem en el presupuesto, así como se asocia a una cantidad, unidad de medida y valor unitario, también tiene ligado una especificación técnica; la cual consiste en un documento, en el que se detallan las características que presenta el ítem, aspectos relacionados con su construcción, terminación y la forma de medir y pagar la unidad de medida establecida del ítem.

En la Figura 7 se muestra el formato de especificaciones técnicas manejado en el Municipio de Piedecuesta.

Figura 7

Formato de especificaciones técnicas manejado en el Municipio de Piedecuesta

| | | |
|--|---|--|
|  ESPECIFICACIONES TECNICAS | | Código: F-GA-076 Versión: 0.0 Página 1 de 28 |
| MUNICIPIO DE PIEDECUESTA | | |
| FECHA: | 06 DE OCTUBRE DE 2020 | |
| OBJETO | "ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO CULTURAL DANIEL MANTILLA ORBEGOZO DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA-SANTANDER" | |
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN | | |
| CAPÍTULO 1. PRELIMINARES | | |
| 1.1 DESMONTE DE ALFOMBRA DE PISO Y LIMPIEZA DE SUPERFICIE | | |
| DESCRIPCIÓN | | |
| Este ítem comprende el desmonte de la alfombra en mal estado y la limpieza de la superficie sobre la que se apoya. | | |
| PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar el lugar de trabajo. • Desmontar la alfombra en mal estado. • Limpiar el pegante que quede adherido al suelo con ayuda de un raspador. • Verificar la terminación de la superficie de apoyo. | | |
| MEDICIÓN Y PAGO | | |
| Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), debidamente ejecutado, recibido y mantenido en buen estado durante la duración de la obra, aproximado al entero de metro cuadrado, a satisfacción de la supervisión. La medida será obtenida por medio de la visita y medición en el lugar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato. | | |
| ÍTEM DE PAGO | | |
| Desmonte de alfombra de piso y limpieza de superficie | | Metro cuadrado [M2] |

Nota. Adaptado de las especificaciones técnicas de construcción del proyecto “Adecuación y mantenimiento de las instalaciones del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbegozo del Municipio de Piedecuesta - Santander”.

Las especificaciones técnicas contienen los siguientes elementos para cada ítem:

3.4.1 Ítem y nombre

Numeración y nombre del ítem que permite ubicarlo dentro del presupuesto.

3.4.2 Descripción

Información completa sobre el alcance del ítem.

3.4.3 Procedimiento y ejecución

Es recomendable añadir este elemento en las especificaciones técnicas ya que define la manera en que se ejecutarán los trabajos por parte del contratista del proyecto, evitando malentendidos por la manera en que se desarrollan y ejecutan las actividades.

3.4.4 Medición y pago

Detalla la unidad de medida, su aproximación decimal y las condiciones que debe presentar para ser recibido y pagado el ítem. Además, especifica su forma de pago. En los precios unitarios cada unidad de medida del ítem se paga de acuerdo con su respectivo valor unitario, acordado en el presupuesto general.

3.4.5 Ítem de pago y unidad de medida

Aclaran y dejan constancia del nombre exacto del ítem y su unidad de medida dentro del presupuesto general.

4 Apoyo en la Revisión de Presupuestos y Especificaciones Técnicas

En este capítulo del informe se dan a conocer las actividades realizadas en los diferentes proyectos públicos donde se participa como auxiliar de ingeniería en el apoyo técnico de la revisión de presupuestos en relación con los formatos descritos en el Capítulo 3 “Descripción de la Estructura de los Formatos de Presupuestos y Especificaciones Técnicas” del presente documento.

4.1 Centro de Acopio y Procesamiento para la Mejora de la Competitividad de la Cadena de Mora en el Municipio de Piedecuesta

La Secretaría de Infraestructura de Piedecuesta en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Económico y Rural realiza la revisión, verificación, adecuación, y actualización del proyecto “Centro de acopio y procesamiento para la mejora de la competitividad de la cadena de mora”. Proyecto que consiste en la construcción de un centro de acopio y procesamiento de mora a fin de mejorar el procesamiento de este producto, contemplando la construcción de la edificación y la adquisición e instalación de los equipos necesarios para lograr este fin; formulado con fecha de 2014 y sin actualizar desde entonces.

Se brinda apoyo en la revisión, adecuación, verificación y actualización de APU's del proyecto. Para ello se revisan, corrigen y verifican los cálculos de los APU's y se apoya con la actualización de los V/Hora de los equipos, Precios U. de materiales, Tarifa de transportes y Jornal de los trabajadores que integran la mano de obra.

La actualización de los APU's en relación con equipos, materiales y transporte se realiza con base en el Índice de Costos de Construcción a la Vivienda del DANE (ICCV), cuyo objetivo general es: “proveer una medición de la variación mensual promedio, de los costos de un conjunto de insumos utilizados para la construcción de vivienda a nivel nacional, en quince ciudades investigadas por grupos de costos y tipos de vivienda” (DANE, 2017). Este índice se aplica a los ítems de los capítulos relacionados con la construcción de vivienda tales como: preliminares, cimentación, estructura, mampostería, redes, pañete, pisos, carpintería metálica y puertas, pinturas, espejos y vidrios y cubierta.

También se hace uso del Índice de Costos de Construcción a la Construcción Pesada (ICCP), cuyo objetivo general es: “medir la variación porcentual promedio de los precios de una canasta de insumos representativos de la construcción de carreteras y puentes, indicando la proporción en que se aumentaron o disminuyeron los costos de los insumos en un periodo de estudio” (DANE, 2013). El ICCP se utiliza en la actualización de ítems de capítulos como vías de acceso y cerramiento y muro de contención; propios de la construcción de carreteras y puentes.

Cabe resaltar que no todos los ítems del presupuesto se encuentran dentro del alcance de los índices del DANE mencionados. En este presupuesto se encuentran capítulos de redes eléctricas de media y baja tensión, maquinaria y equipo de tipo industrial y especial para el procesamiento de la mora. Dichos ítems se encuentran por fuera del alcance de la actividad de revisión y actualización ya que requieren ser cotizados nuevamente y analizados de forma particular debido a sus características técnicas.

Por otra parte, la actualización del Jornal de la mano de obra, en comunicación y consulta con el ingeniero a cargo de la revisión y actualización del presupuesto, se realiza tal como se observa en la Figura 8. En base al jornal devengado por cada tipo de trabajador en el año 2014 se

establece un Factor respecto al salario mínimo de ese año. Luego, se aplica ese Factor sobre el salario mínimo del año 2020 para hallar el jornal de cada tipo de trabajador actualizado.

Figura 8

Actualización mano de obra proyecto Centro de Acopio de la mora

| PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA ALCALDÍA DE PIEDECUESTA | | 13 |
|---|---------------|---------------|
| 2.5 Mano de obra | | |
| 2.5.1 Jornal | | |
| Debido a que el presupuesto no contaba con la información ordenada y uniforme en forma de tablas de trabajadores, se tuvo realizar esta labor. | | |
| Identificando los diferentes tipos de trabajadores que se emplearán en el proyecto y sus jornales, se calcula un factor de relación respecto al jornal del ayudante, que representa el salario mínimo. | | |
| Tabla 1 <i>Mano de obra 2014</i> | | |
| Salario Mínimo Año 2014 | | \$ 616.027,00 |
| Trabajador | Jornal | Factor |
| Cuadrilla A (1 Ayud) | \$ 20.534,23 | 1,0 |
| Obrero | \$ 20.534,25 | 1,0 |
| Cadenero | \$ 30.000,00 | 1,5 |
| Oficial | \$ 36.962,00 | 1,8 |
| Cuadrilla B (1 Ayud + 1 Ofic) | \$ 57.495,85 | 2,8 |
| Topógrafo | \$ 60.000,00 | 2,9 |
| Operador | \$ 149.943,00 | 7,3 |
| Fuente: Autor | | |
| Para actualizar el salario de todos los trabajadores se toma el salario mínimo en el año 2020, y por medio de los factores de la tabla anterior, se calcula el Jornal de cada tipo de trabajador en este año. | | |
| Tabla 2 <i>Mano de obra 2020</i> | | |
| Salario Mínimo Año 2020 | | \$ 877.803,00 |
| Trabajador | Factor | Jornal |
| Cuadrilla A (1 Ayud) | 1,0 | \$ 29.260,10 |
| Obrero | 1,0 | \$ 29.260,10 |
| Cadenero | 1,5 | \$ 43.890,15 |
| Oficial | 1,8 | \$ 52.668,18 |
| Cuadrilla B (1 Ayud + 1 Ofic) | 2,8 | \$ 81.928,28 |
| Topógrafo | 2,9 | \$ 84.854,29 |
| Operador | 7,3 | \$ 213.598,73 |
| Fuente: Autor | | |

Nota. Adaptado de Apéndice A.

Para ver el informe acerca de la actividad realizada, presentado al ingeniero responsable de la revisión y actualización del presupuesto, ver Apéndice A.

4.2 Mejoramiento de Vivienda en el Sector Rural del Municipio de Piedecuesta, Santander

Como su nombre lo indica, este proyecto consiste en el mejoramiento de vivienda del sector rural, referente a la construcción de un módulo de cocina y baño para veinte ciudadanos de Piedecuesta que reúnen las condiciones para recibir este beneficio.

Se presta apoyo en la revisión de cantidades, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas verificando su correcta estructuración y cálculos de acuerdo con la descripción efectuada en el Capítulo 3 de este informe.

La revisión de cantidades en este proyecto se realiza por medio de los planos de diseño arquitectónico, estructural, eléctrico, hidráulico, sanitario y demás planos de detalle. En el Apéndice B se evidencia el archivo de Excel con la memoria de cantidades de los diferentes ítems del presupuesto. Se añaden columnas donde se justifica cada medida registrada de acuerdo con su plano correspondiente.

Para llevar a cabo el apoyo en este proyecto y adoptando las condiciones de virtualidad en aras de respetar los protocolos de bioseguridad de la Secretaría de Infraestructura, en acudir únicamente si es estrictamente necesario. Se coordina y hace consulta con la ingeniera encargada de la revisión por medio de la plataforma Zoom, como se muestra en la Figura 9; acerca de la revisión en los diferentes aspectos que integra el proyecto.

Figura 9

Consulta a la Ingeniera encargada de la revisión del proyecto Mejoramiento de vivienda del sector rural en el Municipio de Piedecuesta, Santander

The screenshot shows a Zoom meeting window with a shared PDF document. The document is titled "ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS" and contains the following tables:

| DEPARTAMENTO | MUNICIPIO | TÍTULO DEL PROYECTO |
|--------------|-------------|---|
| SANTANDER | PIEDECUESTA | MEJORAMIENTO DE VIVIENDA EN EL SECTOR RURAL |

| ACTIVIDAD | Extension manual | UNIDAD | ESTIM |
|--------------------------|------------------|----------------|----------|
| I. OBRAS | | | |
| RENOVIACION | 1.287,00 | m ² | 1.287,00 |
| Instalacion mano de obra | | | 1.287,00 |
| II. MATERIALES | | | |
| RENOVIACION | | | 1.287,00 |
| III. TRANSPORTE | | | |
| MATERIAL | | | 1.287,00 |
| IV. MANO DE OBRAS | | | |
| RENOVIACION | | | 1.287,00 |
| Instalacion | | | 1.287,00 |
| COSTO DIRECTO | | | |
| 31.710,00 | | | |
| ADMINISTRACION | | | |
| 3,771,30 | | | |
| IMPUESTOS | | | |
| 1,00 | | | |
| VEREDAS | | | |
| 0,00 | | | |
| COSTO TOTAL APU | | | |
| 36.482,30 | | | |

The Zoom interface shows two participants: Andrés Felipe and LINDA GUIOMAR PALACIO. The system tray at the bottom indicates the time is 5:06 p.m. on 14/10/2020.

La descripción de la revisión de cantidades, APU's y especificaciones técnicas y observaciones surgidas en consecuencia se encuentran en el informe que se presenta a la ingeniera, incluido en este documento como Apéndice C.

Posteriormente a la entrega del informe de revisión, se asiste a la Secretaría de Infraestructura atendiendo con todos los protocolos de bioseguridad con el fin de hacer las observaciones directamente con los profesionales encargados del proyecto, tal como se muestra en la Figura 10.

Figura 10

Revisión del presupuesto de Mejoramiento de vivienda del sector rural del municipio de Piedecuesta, Santander



4.3 Adecuación y Mantenimiento de las Instalaciones del Centro de Desarrollo Infantil CDI Camino a Belén del Municipio de Piedecuesta – Santander

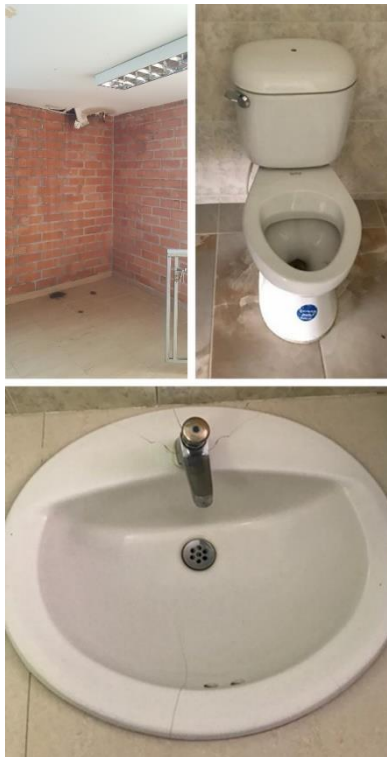
Este proyecto consiste en el mantenimiento de la estructura física del CDI Camino a Belén, ubicado en la Calle 6 # 4-40, Barrio Junín 4. Se solicita a la Secretaría de Infraestructura asesoría técnica en la formulación del presupuesto en colaboración con las demás secretarías que apoyan el buen estado de la edificación.

Debido a que es un proyecto de adecuación y mantenimiento se realiza el acompañamiento a una visita técnica con el objetivo de hacer un reconocimiento de las necesidades, identificar los ítems que deben conformar el presupuesto y la toma de medidas y cantidades de estos. La Figura

11 muestra las condiciones físicas de la edificación al momento de la visita técnica. En el cual se evidencia deterioro en la cubierta y en las unidades sanitarias de la primera planta.

Figura 11

Condiciones físicas del CDI Camino a Belén



Una vez formulado el presupuesto, se apoya en la revisión y verificación de cantidades y APU's, tal como se evidencia en el informe de revisión que se presenta a la ingeniera, con las observaciones realizadas, ver Apéndice D.

4.4 Adecuación y Mantenimiento de las Instalaciones del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo del Municipio de Piedecuesta - Santander

El apoyo brindado en este proyecto consiste en la revisión y verificación de cantidades, APU's y especificaciones técnicas del proyecto de adecuación y mantenimiento del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo, situado en la Cra. 8 #10-65 del municipio de Piedecuesta.

Debido a que no se cuenta con planos de la edificación, se hace acompañamiento y apoyo en la toma de medidas de las condiciones físicas con el fin de revisar las cantidades del presupuesto. La figura 12 muestra la condición física de la fachada exterior.

Figura 12

Fachada exterior del Centro Cultural Daniel Mantilla Orbezo



5 Apoyo en el Monitoreo y Control de Proyectos en Ejecución por medio de Visitas

Técnicas

El monitoreo y control es un conjunto de actividades de gestión que permiten verificar si el proyecto va marchando según lo planificado. Controla el avance del proyecto en su ejecución, compara el desempeño y mide los resultados reales contra lo planeado, y revisa el comportamiento de los indicadores de desempeño. (EcuRed, 2019)

En este capítulo se presentan las actividades de apoyo en el monitoreo y control de proyectos en ejecución por medio de visitas técnicas, verificando que las cantidades ejecutadas en los proyectos correspondan a las planificadas en el presupuesto del proyecto. Además, se hace acompañamiento al apoyo de la supervisión en visitas técnicas con objeto de controlar el avance de obra.

5.1 Proceso de Selección Abreviada de Menor Cuantía No. SINF-SAMC-004-2020

Se brinda acompañamiento en el monitoreo y control de las cantidades ejecutadas del proyecto con objeto “Mejoramiento y/o adecuación de la infraestructura deportiva y/o recreativa del municipio de Piedecuesta, Santander”.

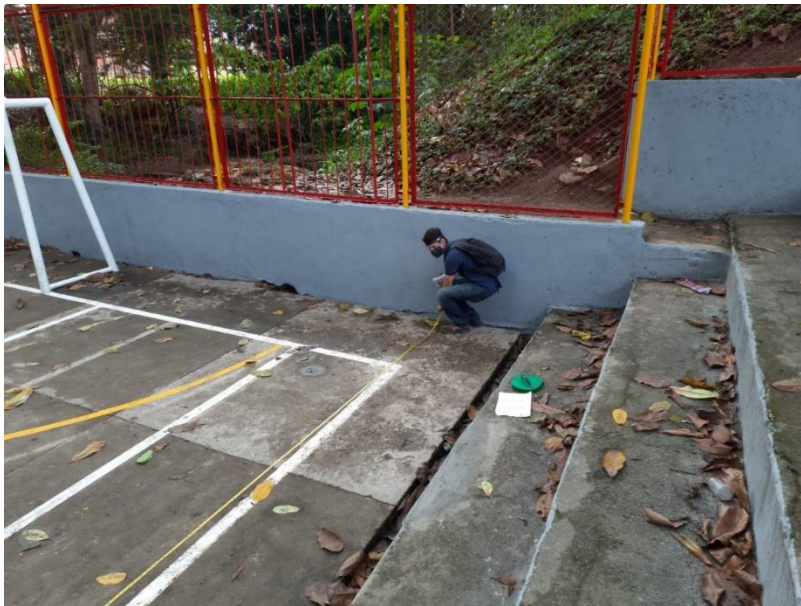
Este proyecto consiste en el mejoramiento de seis escenarios deportivos en aspectos como reposición de pódicos multifuncionales, demarcación en línea continua de las canchas, cerramiento en mampostería y carpintería metálica. Los escenarios deportivos se encuentran

ubicados en los siguientes sectores del municipio de Piedecuesta: Paysandú; La Canderia (Cancha Norte y Sur); Brisas de primavera 1; San Carlos y La Argentina.

La actividad consiste en el acompañamiento y apoyo en la toma de medidas de las cantidades ejecutadas de los diferentes escenarios deportivos y posteriormente graficar esa información en un archivo DWG por medio del software AutoCAD, tal como se evidencia en el Apéndice E. Se realiza esta actividad a fin de corroborar las cantidades ejecutadas del proyecto. En la figura 13 se evidencia la asistencia en la toma de medidas ejecutadas de este proyecto.

Figura 13

Visita a los escenarios deportivos para la verificación medidas ejecutadas



5.2 Proceso de Selección Abreviada de Menor Cuantía No. SINF-SAMC-003-2020

Se presta apoyo en la verificación de las cantidades del proyecto con objeto “Adecuación, mejoramiento y rehabilitación laboratorio agroindustrial del instituto del oriente y accesos colegio centro de comercio sede b en el municipio de Piedecuesta-Santander”.

Se hace acompañamiento en la visita al laboratorio agroindustrial del Instituto del Oriente, ubicado en el corregimiento de Sevilla, en el municipio de Piedecuesta. Con el objetivo de verificar las medidas del proyecto y comenzar con las obras de adecuación. Se debe aclarar que se trata de un proyecto en ejecución debido la fecha de inicio del proyecto, establecido en su acta de inicio es el 12 de noviembre de 2020 y la visita se realiza el día 30 de noviembre del mismo año. En la Figura 14 se evidencia el apoyo en la toma de medidas. Además, se presenta un archivo DWG plasmando las medidas tomadas en el lugar como apoyo en la confirmación de las medidas establecidas en el presupuesto, ver Apéndice F.

Figura 14

Visita al Laboratorio agroindustrial del Instituto del oriente para la verificación de medidas

**5.3 Proceso de Contratación Directa No. 1057-20**

Se hace acompañamiento al apoyo de la supervisión en las visitas técnicas del proyecto con objeto “Atención de emergencia para la reposición de la cubierta y adecuaciones locativas en el Palacio Municipal y otros edificios administrativos locales Piedecuesta, conformidad con el decreto No 017 de 2020 - decreto No 101 de 2020 y su plan de acción específico”.

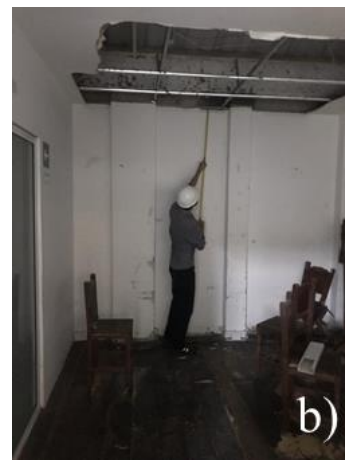
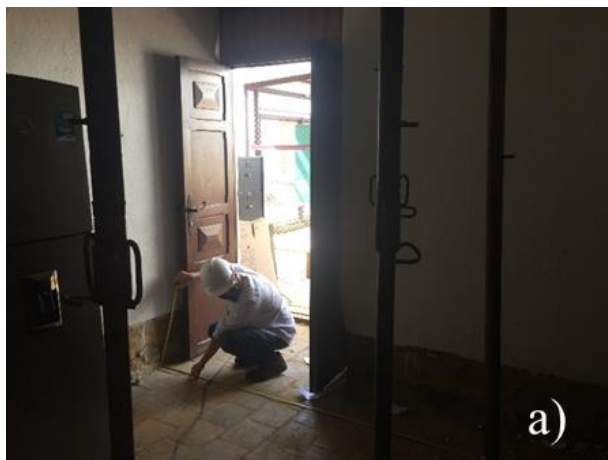
Tal como se menciona en la introducción de este trabajo, en el primer trimestre de este año 2020, el municipio de Piedecuesta se ha visto afectado por una fuerte temporada de lluvias, las cuales han generado daños por humedad tanto en el edificio del Concejo Municipal de Piedecuesta como en el Palacio Municipal de Piedecuesta, generando la necesidad de ejecutar este proyecto de adecuaciones.

Es por este motivo que se lleva a cabo el proceso de contratación directa con el fin de adelantar con prontitud la reposición de la cubierta del Palacio Municipal y demás adecuaciones locativas; tanto en el Palacio Municipal como en el edificio del Concejo Municipal de Piedecuesta donde se presentan filtraciones de agua en la cubierta generando daños en el cielo raso de los cuartos administrativos.

El apoyo brindado consiste en la toma de medidas con la finalidad de verificar las cantidades ejecutadas en el proyecto, realizando visitas a los lugares de obra y plasmando la información allí obtenida en un archivo DWG por medio del software AutoCAD, ver Apéndice G. Esta actividad tiene la finalidad de verificar las cantidades presentadas por el contratista. En la Figura 15a se evidencia el apoyo en la toma de medidas del Palacio Municipal de Piedecuesta y en la Figura 15b la toma de medidas en el edificio del Concejo Municipal de Piedecuesta.

Figura 15

a) Toma de medidas del Palacio Municipal de Piedecuesta. b) Toma de medidas del edificio del Concejo Municipal de Piedecuesta



Además, se hace acompañamiento al apoyo de la supervisión a las visitas técnicas realizadas con el fin de monitorear el avance de la obra, adquiriendo experiencia en procesos constructivos de reposición de una cubierta y labores de adecuación. La Figura 16 muestra el registro fotográfico del acompañamiento al apoyo de la supervisión al lugar de la obra y el avance de la reposición de la cubierta en el Palacio Municipal de Piedecuesta.

Figura 16

Registro fotográfico del acompañamiento a visitas técnicas al Palacio Municipal de Piedecuesta



5.4 Proceso de Licitación Pública No. INDR-LP-011-2019

Se hace acompañamiento al apoyo de la supervisión al proyecto con objeto “Construcción y obras de mejoramiento del estadio de Villa Concha etapa 2 del municipio de Piedecuesta – Santander”.

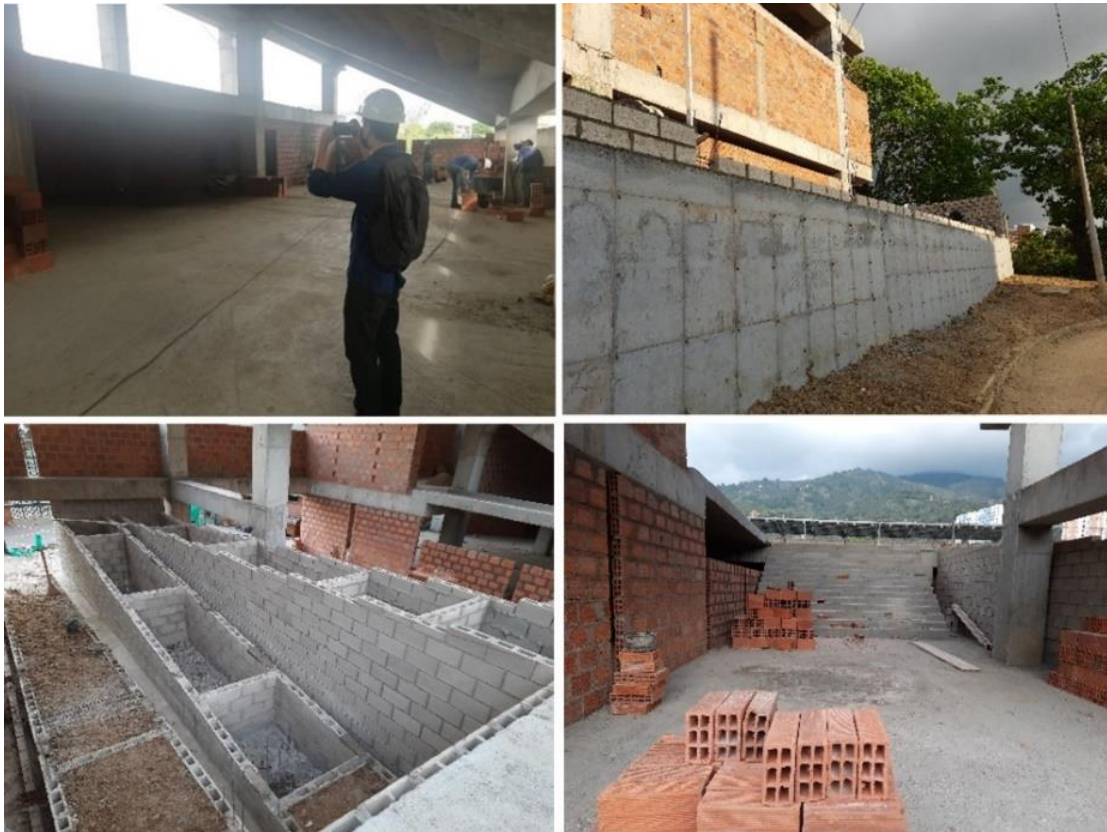
Este proyecto al ser una licitación pública cuenta con la contratación de una interventoría, la cual presta una supervisión especializada sobre la ejecución del proyecto. Así mismo, se nombra por oficio al supervisor de la obra por parte del Municipio de Piedecuesta, el cual debe efectuar vistas técnicas periódicas o delegarlas al apoyo de la supervisión con el fin de monitorear los avances físicos de la obra y verificar la correcta ejecución de los recursos públicos.

Por otra parte, en caso de presentarse cambios en la ejecución del proyecto, el supervisor o el apoyo a la supervisión debe ser partícipe del comité técnico donde en conjunto con el contratista y la interventoría proponen y adoptan soluciones, las cuales se deben constar en un acta de comité técnico y si se refiere a la modificación de cantidades del proyecto en ejecución, debe constar en un acta de mayores y menores cantidades e ítems no previstos.

Es por estos motivos que la participación en este proyecto consiste en el acompañamiento a la supervisión al lugar de obra en visitas periódicas, verificando el correcto avance de la obra, ejecución de los recursos públicos. Se adquiere experiencia en procesos constructivos relacionados con la construcción de mampostería de salones interiores y cerramiento exterior, escaleras y rampa de acceso a la segunda planta y muro de contención. En la Figura 17 se muestra el registro fotográfico tomado en el acompañamiento a las visitas técnicas realizadas.

Figura 17

Registro fotográfico del acompañamiento a visitas técnicas del proyecto del estadio de Villa Concha etapa 2



6 Apoyo en el Monitoreo y Control de Proyectos en Ejecución por medio de Actividades de Gestión Administrativa Relacionadas con el Control de Presupuestos

El apoyo prestado en este tipo de actividades se enfoca en los documentos administrativos de los proyectos en ejecución.

Cada proyecto en ejecución lleva una serie de documentos ordenados de forma consecutiva conforme se va desarrollando en el tiempo. Entre los documentos mencionados se encuentran: acta de inicio, actas de suspensión, actas de reinicio, actas de mayores y menores cantidades e ítems no previstos, actas de recibo parcial con sus respectivos anexos soportes e informes de supervisión. Todos ellos en su respectivo formato manejado por el Municipio de Piedecuesta. El apoyo consiste en la elaboración y revisión de este tipo de documentos. Verificando que se encuentren correctamente redactados y soportados, con toda la información acorde al proyecto en cuestión.

Referente al control de presupuestos de proyectos en ejecución, se apoya en la revisión de actas de recibo parcial y sus anexos de proyectos en ejecución, los cuales consisten en un formato similar al presupuesto general de la Figura 4 de este informe. En el cual se listan los ítems del proyecto, con sus unidades de medida, precios unitarios pactados en la minuta del contrato y las cantidades ejecutadas en el periodo de cobro. De no ejecutarse cantidad alguna de un ítem en ese periodo, la cantidad es cero y no se genera pago; mientras que los ítems ejecutados si corresponden a cantidades que generan valores parciales de cobro.

Además de la revisión de este tipo de documentos se apoya en la verificación de la información constada en Informes Generales de Interventoría, los cuales contienen resumida la información de todas las actas del proyecto, informes de obra, de interventoría, minuta del contrato y demás documentos administrativos que conforman el proyecto.

7. Conclusiones

De acuerdo con el presente informe, se evidencia el cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo de esta práctica empresarial, realizando labores de apoyo técnico como auxiliar de ingeniería civil en la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Piedecuesta en proyectos asignados por el tutor de la práctica durante los últimos cuatro meses del año 2020. Fortaleciendo los conocimientos adquiridos a lo largo del pregrado y aplicándolos en situaciones laborales, mejorando competencias personales como el trabajo en equipo. Adaptándose a esta nueva modalidad de trabajo a distancia y protocolos de bioseguridad, como profesionales en los aspectos propios de la Ingeniería Civil en un entorno compuesto por especialistas de diferentes áreas.

Se cumple con el objetivo específico de realizar labores de apoyo técnico como auxiliar de ingeniería civil en la revisión y verificación de presupuestos y especificaciones técnicas en distintos proyectos públicos asignados por la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Piedecuesta. Adquiriendo experiencia en la estructuración de presupuestos en la medida que se analizan, revisan y hacen consultas y observaciones a los ingenieros encargados de los proyectos. Mejorando a su vez habilidades de comunicación en el entorno laboral, utilizando la plataforma Zoom, redes sociales como WhatsApp y llamadas telefónicas como medio de comunicación debido a la nueva situación de aislamiento causada por la pandemia del COVID-19.

A su vez se adquiere experiencia en el cálculo de cantidades de obra conforme se revisan planos y verifican cantidades, utilizando programas como Excel y AutoCAD; y en la toma de

medidas, haciendo acompañamiento y apoyo en el registro en campo, como es el caso de los proyectos de adecuación y mantenimiento donde no se tienen planos de la edificación.

Se cumple con el objetivo específico de brindar apoyo en el monitoreo y control de proyectos en ejecución en el Municipio de Piedecuesta, haciendo acompañamiento a la supervisión por medio de visitas técnicas a los sitios de obra, adquiriendo experiencia de los procesos constructivos, lenguaje empleado en obra y manejo de situaciones propias de la supervisión del proyecto como es el control de las cantidades ejecutadas, verificando las presentadas por el contratista.

Además de este componente de campo por medio de visitas técnicas, se apoya en el monitoreo y control de proyectos en ejecución, realizando actividades de gestión administrativa en la revisión de documentos del proyecto, análisis de actas de obra y documentos de soporte relacionados con los presupuestos de los proyectos en ejecución. Actividades de suma importancia en la medida que son en dichos documentos donde se plasma la información recogida en campo, tal como es el avance de obra, reflejado en las cantidades ejecutadas para la elaboración del acta de recibo parcial; decisiones tomadas en obra, reflejadas en un acta de comité técnico y modificaciones de las cantidades del proyecto reflejadas en un acta de mayores y menores cantidades e ítems no previstos.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Piedecuesta. (09 de junio de 2020a). *Misión y Visión*. Recuperado el 11 de enero de 2021 de

<https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/MisionVision.aspx>

Alcaldía de Piedecuesta. (09 de junio de 2020b). *Objetivos y Funciones*. Recuperado el 11 de enero de 2021 de <https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/Objetivos-y-Funciones.aspx>

Alcaldía de Piedecuesta. (09 de junio de 2020c). *Secretaría de infraestructura*. Recuperado el 11 de enero de 2021 de <https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Paginas/Secretaria-de-Infraestructura2.aspx>

Carvajal, M. (2020). *Plan de desarrollo municipio de Piedecuesta “Una ciudad para la gente” 2020-2023*. (pp.42-49).

<https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/Transparencia/PlanesProgramasyProyectos/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPIO%20DE%20PIEDECUESTA%202020%20%E2%80%93%202023.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2013). *Metodología del índice de costos de la construcción pesada ICCP*. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/MET_ICCP_13\(2\).pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/MET_ICCP_13(2).pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2017). *Metodología general del índice de costos de la construcción de vivienda ICCV*.

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/DSO-ICCV-MET-001-V5.pdf>

EcuRed (29 de agosto de 2019). *Monitoreo y Control de Proyecto*. Recuperado el 11 de enero de 2021 de

https://www.ecured.cu/index.php?title=Monitoreo_y_Control_de_Proyecto&oldid=3532

136

Universidad Industrial de Santander. (2015). *Reglamento Académico - Estudiantil de Pregrado*.

Acuerdo No. 72 de 1982. *Compilación de normas vigentes*. (p. 61).