

PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA  
OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE  
PIEDRECUESTA

IRIAM ALEJANDRA AGUILAR ANDRADE

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

2021

PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA  
OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE  
PIEDRECUESTA

IRIAM ALEJANDRA AGUILAR ANDRADE

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Civil

Director

Miller Humberto Salas Rondón

Ingeniero Civil, PhD

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2021

## DEDICATORIA

*A Dios todo poderoso, por permitirme llegar a este momento de mi vida, por ayudarme a superar todas las dificultades que he enfrentado hasta este momento, y por no dejar que me rindiera en el camino.*

*A mis padres Martin Aguilar y Lidya Andrade, por ser mi ejemplo a seguir, por haberme brindado su apoyo desde el momento en que ingresé a la universidad y por ser quienes con un gran esfuerzo lograron sostenerme en un sitio tan lejos de casa.*

*A mis amigos y compañeros que me han acompañado a lo largo de estos años e hicieron de la universidad una bonita experiencia y una etapa inolvidable.*

**Iriam Alejandra Aguilar Andrade.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por guiarme por el buen camino y permitir que se dé este momento.

A mis padres por acompañarme a lo largo de estos años.

A la Universidad Industrial de Santander por permitir que me educara como profesional en sus aulas, y por brindarme los conocimientos y formación necesarios.

A la Alcaldía Municipal de Piedecuesta por brindarme la oportunidad de fortalecer mis conocimientos y mejorar mis habilidades profesionales.

Al ingeniero Cesar Toloza por guiarme como tutor durante el tiempo de realización de la práctica.

Al ingeniero y profesor Miller Salas Rondón, por asesorarme durante la realización del proyecto de grado.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA .....	15
1.2. MISIÓN.....	16
1.3. VISIÓN.....	16
2. MARCO DE REFERENCIA .....	17
2.2. CONCEPTOS CLAVES.....	17
2.2.1. Cantidad de obra: .....	17
2.2.2. Presupuesto: .....	17
2.2.3. Costos directos:.....	18
2.2.3.1. Análisis de precios unitarios (APU):.....	18
2.2.4. Costos indirectos: .....	19
2.2.4.1. Administración, imprevistos y utilidad (A.I.U): .....	19
2.2.5. Revisión de plano estructural:.....	20
2.2.6. Peritaje estructural:.....	20
3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....	21
3.2. INICIO DE LA PRÁCTICA Y RECONOCIMIENTO DE LA ALCALDÍA .....	21
3.3. CANTIDADES Y PRESUPUESTOS .....	21
3.3.1. Proyectos en los cuales se prestó apoyo:.....	21
3.3.1.1. Proyecto de adecuación de centros de salud:.....	21
3.3.1.2. Proyecto nuevo centro administrativo municipal (CAM): .....	22
3.3.2. Cantidades de obra .....	23
3.3.3. Presupuestos de obra:.....	27

3.4. REVISIÓN DE PLANOS ESTRUCTURALES .....	29
3.5. ACTIVIDADES NO PREVISTAS EN EL PLAN DE PROYECTO .....	32
3.5.1. Nuevo centro administrativo municipal (CAM) .....	32
3.5.1.1. Acompañamiento en toma de fotografías: .....	32
3.5.1.2. Realización de corte de levantamiento plano topográfico: .....	33
4. RESULTADOS .....	35
5. CONCLUSIONES.....	36
6. RECOMENDACIONES PARA FUTUROS PRACTICANTES.....	37
7. BIBLIOGRAFÍA .....	38
ANEXOS .....	40

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto.....	23
Figura 2. Ejemplo de plano arquitectónico (Plano arquitectónico centro de salud La Rioja).....	24
Figura 3. Ejemplo de plano arquitectónico (Plano arquitectónico Bodega Tabacalera).....	25
Figura 4. Plano estructural en revisión.....	30
Figura 5. Peritaje estructural en revisión.....	31
Figura 6. Casa campesina.....	33
Figura 7. Plaza de mercado.....	33
Figura 8. Plano levantamiento topográfico CAM.....	34

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Centros de Salud. ....	22
---------------------------------	----

## LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Modelo de tabla de cantidades de obra proyecto centros de salud (Cantidades de obra Adecuación Centro de Salud San Isidro). .....	25
Cuadro 2. Modelo de tabla de cantidades de obra proyecto CAM (Cantidades de obra Demolición Bodega Tabacalera).....	26
Cuadro 3. Cantidades calculadas durante la práctica. ....	26
Cuadro 4. A.I.U Alcaldía de Piedecuesta. ....	27
Cuadro 5. Modelo de presentación de los costos totales. ....	28
Cuadro 6. Presupuestos elaborados durante la práctica.....	28

## LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Modelo del formato de cantidades de obra (Presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).....	40
Anexo B. Modelo del formato de presupuestos de obra (Presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).....	41
Anexo C. Modelo del formato de presupuestos de obra (Presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).....	42
Anexo D. Modelo del formato de APU (Ítem 1.1 de presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).....	43
Anexo E. Requerimientos del gobierno nacional para fotografías. ....	44
Anexo F. Muestra del Archivo de Excel para revisión de dimensiones.....	45

## RESUMEN

**TÍTULO:** PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE PIEDECUESTA.\*

**AUTORA:** IRIAM ALEJANDRA AGUILAR ANDRADE.\*\*

**PALABRAS CLAVES:** AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL, OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN, CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTOS DE OBRA, REVISIÓN DE PLANOS.

### DESCRIPCIÓN:

En el presente libro, se muestra un registro completo de todas las actividades realizadas como auxiliar de ingeniería civil en la Oficina Asesora de Planeación del municipio de Piedecuesta (Santander), durante el periodo de 4 meses comprendidos entre septiembre del año 2020 y enero del año 2021.

La práctica empresarial se desarrolló principalmente realizando labores de apoyo en el cálculo de cantidades de obra (calculadas a partir de planos arquitectónicos y visitas de reconocimiento a edificaciones) y en la elaboración de presupuestos de obra para diferentes proyectos de construcción, remodelación y/o adecuación trazados por la alcaldía a través de la oficina asesora de planeación del municipio; así como también en la revisión estructural de planos y peritajes pertenecientes a proyectos de construcción (casas de hasta 3 pisos) radicados en la oficina de planeación antes del año 2017.

Todas las actividades mencionadas se llevaron a cabo siguiendo los lineamientos y los protocolos de bioseguridad establecidos por la alcaldía de Piedecuesta con el fin de proteger a la estudiante, funcionarios y público en general de la enfermedad infecciosa causada por el virus Coronavirus (SARS-CoV-2), de tal forma que la practicante solo asistía a la oficina durante las horas de la mañana y en horas de la tarde realizaba trabajo a distancia desde su residencia.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ingeniero Civil Miller Salas Rondón, Doctor en gestión del territorio e infraestructuras del transporte.

## ABSTRACT

**TITLE:** BUSINESS PRACTICE AS CIVIL ENGINEERING AUXILIARY AT ADVISORY PLANNING OFFICE OF PIEDECUESTA MUNICIPAL TOWN HALL. \*

**AUTHOR:** IRIAM ALEJANDRA AGUILAR ANDRADE.\*\*

**KEY WORDS:** CIVIL ENGINEERING AUXILIARY, ADVISORY PLANNING OFFICE, WORK QUANTITIES, WORK BUDGETS, REVIEW OF STRUCTURAL DRAWINGS.

### DESCRIPTION:

In the present book, a complete record of all the activities carried out as a civil engineering auxiliary in the Planning Advisory Office of the municipality of Piedecuesta (Santander) is shown during period the 4 months between September of the year 2020 and January of the year 2021.

The business practice was developed mainly by carrying out support tasks in the calculation of work quantities (calculated from architectural plans and recognition visits to buildings) and in the elaboration of work budgets for different construction, remodeling and / or adaptation projects; drawn up by the town hall through the planning advisory office of the municipality; as well as in the structural review of plans and expert opinions pertaining to construction projects (houses with up to 3 floors) based at planning office before the year 2017.

All the aforementioned activities were carried out following the guidelines and biosafety protocols established by the town hall of Piedecuesta in order to protect the student, officials and the general public from the infectious disease caused by the Coronavirus (SARS-CoV-2) virus, in such a way that the practitioner only attended the office during the morning hours and in the afternoon did remote work from his residence.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Faculty of Physical Mechanical Engineering. Civil Engineer School. Director: Civil Engineer Miller Salas Rondón, PhD in territory management and transport infrastructures.

## INTRODUCCIÓN

Un municipio se puede definir como entidad natural formada por la reunión de muchas familias que, unidas por vínculos sociales y económicos comunes, o por intereses análogos, se establecen sobre una porción limitada del territorio del Estado <sup>1</sup>. En Colombia, los municipios se consideran como una entidad territorial fundamental de la división político-administrativa del estado y están representados por las alcaldías municipales en cabeza del alcalde.

Las alcaldías municipales, según la constitución política de 1991, tienen la función de prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes <sup>2</sup>. Es allí, que buscando cumplir con lo anterior, que aparecen dependencias como las oficinas asesoras de planeación, las cuales se encargan de la planificación y control de proyectos de acuerdo con el plan de ordenamiento territorial (POT) y otras normas vigentes.

Durante la duración de la práctica como modalidad de trabajo de grado en la alcaldía municipal de Piedecuesta, se pretendió aplicar los conocimientos obtenidos a lo largo de formación profesional, aprender el funcionamiento del entorno de trabajo y generar aptitudes y habilidades que sean de utilidad al entrar al mercado laboral.

En el presente documento, se evidencian las actividades ejecutadas durante el desarrollo de la práctica empresarial llevada a cabo en la oficina asesora de planeación del municipio de Piedecuesta (Santander), donde se realizaron actividades tales como cálculo de cantidades, elaboración de presupuestos de obra,

---

<sup>1</sup> ESCOBAR ARAUJO, Jose Alfredo. El Municipio promotor de Desarrollo. Bogotá, 1998.

<sup>2</sup> Constitución Política de Colombia. (1991).

revisión de planos estructurales, y algunas actividades no contempladas dentro del plan de proyecto de la de la práctica.

## 1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

La alcaldía municipal de Piedecuesta, a través de la oficina asesora de planeación municipal, se encarga de identificar, formular, asesorar, coordinar y dirigir todos los proyectos de planificación del Municipio, de acuerdo con los lineamientos del Plan de Desarrollo Municipal, el Plan de Ordenamiento Territorial, el Estatuto de planeación y demás normas establecidas en el Municipio.<sup>3</sup>

Dentro de sus funciones están:

- Realizar control sobre el desarrollo urbanístico, otorgando las licencias de construcción dentro de la normatividad vigente y realizando seguimiento a las obras que se desarrollen en el Municipio.<sup>3</sup>
- Coordinar las modificaciones al Plan de Ordenamiento Territorial y planes parciales requeridos para el control de uso de suelo de acuerdo con los principios rectores del ordenamiento territorial.<sup>3</sup>
- Dirigir y coordinar el Sistema de Inversiones Públicas y la operación del Banco de programas y proyectos, con el fin de cumplir con lo dispuesto en los planes de Desarrollo, Ordenamiento Territorial y de Direccionamiento Estratégico del municipio, dando cumplimiento a las políticas públicas establecidas y a la norma vigente.<sup>3</sup>
- Aplicar los mecanismos e instrumentos necesarios en los procesos de desarrollo urbano y territorial, dentro de los principios rectores del ordenamiento territorial.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> ALCALDÍA DE PIEDECUESTA. [Sitio Web]. Oficina Asesora de Planeación. Disponible en: <http://alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Paginas/Oficina-Asesora-de-Planeacion.aspx>. [Revisado: 20 de agosto de 2020].

## **1.2. 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.<sup>4</sup>

## **1.3. VISIÓN**

El municipio de Piedecuesta tiene una nueva visión al año 2.030, 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. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> ALCALDÍA DE PIEDECUESTA. [Sitio Web]. Misión y Visión. Disponible en: <http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/MisionVision.aspx>. [Revisado: 20 de agosto de 2020].

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.2. CONCEPTOS CLAVES

A continuación, se describen algunos conceptos claves útiles para el desarrollo de la práctica.

**2.2.1. Cantidad de obra:** “Corresponde a la cantidad de materiales que involucran los costos de una determinada obra, dichas cantidades están medidas en unidades tales como: metros cúbicos, metros lineales, metros cuadrados, quintales, libras, kilogramos y otras unidades. De los cuales dependerá en gran parte el presupuesto.”<sup>5</sup>

**2.2.2. Presupuesto:** Un presupuesto es la presentación por escrito del costo de una obra o proyecto y está compuesto por una serie de grupos o capítulos dentro de los cuales deberán de estar todos los ítems correspondientes a las actividades a realizar, en el presupuesto se nos indica el costo de cada uno de los ítems mediante un precio previamente analizado, obteniendo el costo total por ítem, para que finalmente la suma de todos nos dé el costo total por ejecutar dicha obra.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> NAVARRO HUDIEL, Sergio J. [Sitio Web]. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/09/folleto-costo-1.pdf>. [Revisado: 18 de enero de 2021].

<sup>6</sup> Repositorio digital de la Facultad de Ingeniería – UNAM. [Sitio Web]. III Presupuesto. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/510/A7.pdf?sequence=7#:~:text=1%20Presupuesto.-,Un%20presupuesto%20es%20la%20presentaci%C3%B3n%20por%20escrito%20del%20costo%20de,de%20los%20conceptos%20mediante%20un> [Revisado: 09 de febrero de 2021].

Para la creación de un presupuesto, las obras que forman parte del proyecto deben estar completamente detalladas de acuerdo con los planos y las especificaciones.<sup>6</sup>

Para el análisis de costos se deben considerar dos tipos de costos: Directos e indirectos.

**2.2.3. Costos directos:** Están compuestos por la suma del costo de todos los insumos o materiales, mano de obra, maquinaria y equipo necesario para la realización de una actividad, en donde se deberá de considerar la importancia de integrar hasta el más mínimo elemento necesario para la ejecución de dicha la actividad.<sup>6</sup>

**2.2.3.1. Análisis de precios unitarios (APU):** “El APU (Análisis de Precios Unitarios) es un modelo matemático que adelanta el resultado, expresado en moneda, de una situación relacionada con una actividad sometida a estudio. También es una unidad dentro del concepto "Costo de Obra", ya que una Obra puede contener varios Presupuestos.”<sup>7</sup>

Para los análisis se consideran cuatro tipos de recursos:

- Equipos
- Materiales
- Mano de obra
- Otros

---

<sup>7</sup> VALERA, Francisco y MONOGRAFIAS.COM, Análisis de Precios Unitarios. [Sitio Web]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos75/analisis-precios-unitarios/analisis-precios-unitarios.shtml>

La información de cada ítem correspondiente a los requerimientos de cada tipo de recursos, como son el costo por hora de los equipos, los rendimientos de la mano de obra, el consumo y costos de materiales y los costos de los recursos contemplados en otros, etc., se obtienen ya sea por experiencia de la persona que se encuentra realizando el análisis; o también es posible obtenerla a partir de diferentes bases de datos como son Construdata, los APU del INVIAS y Colombia Generador de Precios perteneciente a Cype.

**2.2.4. Costos indirectos:** Están compuestos por aquellos gastos que no se consideraron y que no pueden estar dentro del Costo Directo pero que son necesarios para la ejecución del proyecto, tales como los gastos por la Administración de Obra, Administración Central, Financiamiento en su caso, Fianzas y Seguros e Imprevistos. <sup>6</sup>

**2.2.4.1. Administración, imprevistos y utilidad (A.I.U):** El A.I.U es una estimación que se realiza en los proyectos y corresponde a un porcentaje del costo directo.

**2.2.4.1.1. Administración:** “Son los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto, como honorarios, impuestos, entre otros.”<sup>8</sup>

**2.2.4.1.2. Imprevistos:** Son aquellos costos que están disponibles para utilizarse en caso de presentarse sobrecostos en el proyecto o situaciones no previstas dentro del alcance del proyecto, dentro de estas situaciones se incluyen aquellas de origen natural y/o de orden público.

---

<sup>8</sup> ROJAS LÓPEZ, Miguel David; BOHÓRQUEZ PATIÑO, Natalia Andrea. Aproximación metodológica para el cálculo del AIU. Dyna, 2010. Nro. 162, pp. 293-302.

**2.2.4.1.3. Utilidad:** “Es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades.”<sup>8</sup>

**2.2.5. Revisión de plano estructural:** Es la inspección que se la realiza a un plano estructural de acuerdo a lo especificado en el Reglamento colombiano de construcción sismorresistente (NSR-10), en búsqueda de deficiencias que indiquen que puede haber algún error en los diseños estructurales y que por consiguiente se debe llevar a cabo una revisión más detallada.

**2.2.6. Peritaje estructural:** Según Rommart Consultoría<sup>9</sup>, consiste en la revisión del estado actual de una estructura, como inspecciones oculares, levantamiento de daños, revisiones del diseño de elementos estructurales y no estructurales, y en ocasiones, análisis sísmico de la misma.

También se ejecutan pruebas no destructivas, como extracciones del corazón del material de los principales elementos estructurales.

---

<sup>9</sup> ROMMART CONSULTORÍA, ¿Qué es un Dictamen Estructural? y Tipos de Dictamen. [Sitio Web]. Disponible en: <https://df2015.wixsite.com/construccion/post/2016/04/02/-qu%C3%A9-es-un-dictamen-estructural-y-tipos-de-dictamen>. [Revisado: 9 de enero de 2021].

### **3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Durante los 4 meses de duración de la práctica, bajo la dirección del tutor, se realizaron diversas actividades brindando apoyo como auxiliar de ingeniería civil en los diferentes proyectos ejecutados por la oficina asesora de planeación de la alcaldía municipal de Piedecuesta.

#### **3.2. INICIO DE LA PRÁCTICA Y RECONOCIMIENTO DE LA ALCALDÍA**

Corresponde a la primera semana en la alcaldía donde se realizó la integración en la alcaldía, la asignación del puesto de trabajo y la familiarización con el personal de la Oficina Asesora de Planeación.

#### **3.3. CANTIDADES Y PRESUPUESTOS**

**3.3.1. Proyectos en los cuales se prestó apoyo:** En el desarrollo de la práctica se prestó apoyo en cálculo de cantidades y presupuestos de obra para dos proyectos.

**3.3.1.1. Proyecto de adecuación de centros de salud:** El proyecto consistía de una serie de remodelaciones y/o adecuaciones que se tienen proyectadas para los centros de salud de algunas veredas y barrios pertenecientes al municipio de Piedecuesta.

En total son 7 centros de salud (Tabla 1).

Tabla 1. Centros de Salud.

<b>Ubicación del centro</b>
Vereda La Esperanza
Vereda San Isidro
Vereda Planadas
Vereda Umpalá
Barrio La Rioja
Barrio El Refugio
Barrio Paseo del Puente

Fuente: Propia.

Dentro de las obras que se tenían planteadas se encuentran algunas actividades de obras preliminares, de pintura, de adecuación, de finalización de obra, entre otras.

- 3.3.1.2. Proyecto nuevo centro administrativo municipal (CAM):** El proyecto planteaba la construcción del nuevo centro de administración municipal en la zona donde funcionan el mercado campesino, la bodega tabacalera y la plaza de mercado del municipio; por lo que para poder llevar a cabo todas las obras planificadas dentro del proyecto era necesario en primera instancia demoler las edificaciones existentes.

Adicionalmente, para que el gobierno nacional aprobara el préstamo necesario para la ejecución del proyecto, era necesario cumplir con algunas pautas.

Figura 1. Ubicación del proyecto.

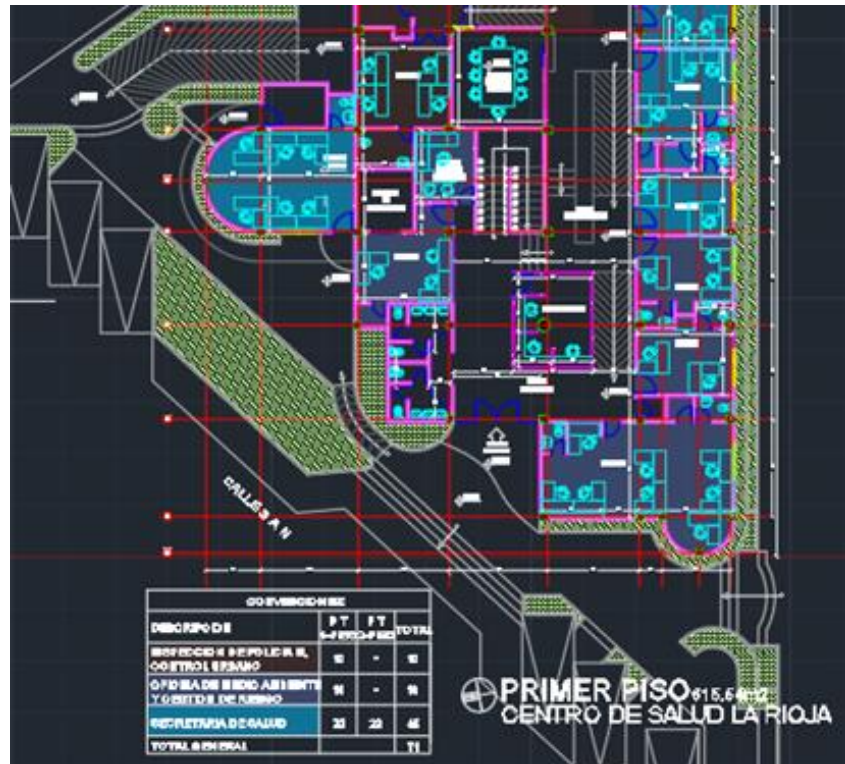


Fuente: Google Earth.

**3.3.2. Cantidades de obra:** La estudiante prestó apoyo en el cálculo de cantidades de obra para los proyectos anteriormente mencionados. Estas cantidades se tomaron en la unidad de medida pertinente y teniendo conocimiento de las actividades proyectadas dentro de cada proyecto.

En el caso del proyecto de adecuación de centros de salud, las cantidades se tomaron de los planos arquitectónicos (Figura 2) de cada uno de los centros, e información provista por el arquitecto a cargo del proyecto, ya que él con anterioridad había realizado visitas de reconocimiento a dichos centros.

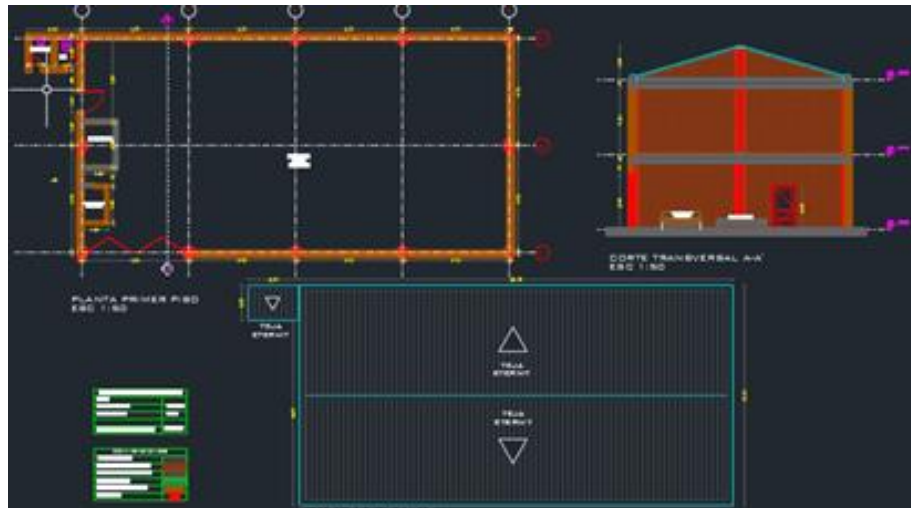
Figura 2. Ejemplo de plano arquitectónico (Plano arquitectónico centro de salud La Rioja).



Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

En el caso del proyecto del nuevo centro administrativo municipal (CAM), las cantidades se tomaron a partir de los planos arquitectónicos de cada edificación (Figura 3) y se presentó la necesidad de realizar una visita de reconocimiento, ya que debido al tiempo que había pasado desde la construcción de las estructuras, se habían realizado adecuaciones que no estaban incluidas en los planos.

Figura 3. Ejemplo de plano arquitectónico (Plano arquitectónico Bodega Tabacalera).



Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

Para ambos proyectos, las cantidades se organizaron en un formato de Excel donde se evidenciaba la actividad con su respectiva unidad de medida y cantidad (Anexo A).

Cuadro 1. Modelo de tabla de cantidades de obra proyecto centros de salud (Cantidades de obra Adecuación Centro de Salud San Isidro).

**CANTIDADES CENTRO DE SALUD SAN ISIDRO**

ITEM	ACTIVIDADES	UND.	CANT.
<b>1. PRELIMINARES</b>			
1.1	CANALES EN LAMINA	ML	33.00
1.2	BAJANTES	UND	10.00
1.3	CINTA FLANCHE	ML	120.00
1.4	TEJA TERMOACUSTICA	M <sup>2</sup>	18.00
1.5	VIGA CANAL FACHADA	ML	6.00
1.6	LAMINAS DE CIELO RASO DEFECTUOSAS	M <sup>2</sup>	10.00
1.7	ZONAS VERDES	M <sup>2</sup>	20.00
1.8	RAMPA DE ACCESO CENTRO DE SALUD SECTOR ENTRADA PRINCIPAL Y DEPOSITO DE RESIDUOS	M <sup>2</sup>	2.00
1.9	RAMPA DE ACCESO CENTRO DE SALUD SECTOR CAPILLA - CANCHA MULTIPLE	ML	14.00
1.10	ESCOMBROS	M <sup>3</sup>	16.00

Fuente: Propia.

Cuadro 2. Modelo de tabla de cantidades de obra proyecto CAM (Cantidades de obra Demolición Bodega Tabacalera).

**CANTIDADES BODEGA TABACALERA**

ITEM	ACTIVIDADES	UND.	CANT.
<b>1. DESMONTES</b>			
1.1	PUERTAS	UN	5.00
1.2	APARATOS SANITARIOS	UN	2.00
1.3	BÁSCULA	UN	1.00
1.4	EQUIPOS DE MEDICIÓN	UN	1.00
1.5	CUBIERTA EN ETERNIT	m <sup>2</sup>	213.05

Fuente: Propia.

En total se realizó el cálculo de cantidades para 10 obras:

Cuadro 3. Cantidades calculadas durante la práctica.

<b>Cantidades calculadas</b>	<b>Proyecto</b>
Adecuación centro de salud Vereda La Esperanza	Adecuación de centros de salud
Adecuación centro de salud Vereda San Isidro	
Adecuación centro de salud Vereda Planadas	
Adecuación centro de salud Vereda Umpalá	
Adecuación centro de salud Barrio La Rioja	
Adecuación centro de salud Barrio El Refugio	
Adecuación centro de salud Barrio Paseo del Puente	
Demolición Casa Campesina	CAM
Demolición Plaza de Mercado Campesino	
Demolición Bodega Tabacalera	

Fuente: Propia.

**3.3.3. Presupuestos de obra:** La estudiante prestó apoyo en la elaboración de presupuestos de obra para los proyectos anteriormente mencionados.

Para la realización de los presupuestos totales (Anexo B y Anexo C), fue necesario en primera instancia tener conocimiento de las actividades a realizar, de cada una de estas actividades se calcularon costos directos y costos indirectos.

Para los costos directos fueron necesarios las cantidades de obra y los análisis de precios unitarios (APU); estos APU se crearon considerando cuatro tipos de recursos: equipos, materiales, mano de obra, y otros (Anexo D); la información de cada recurso se tomó de una base de datos en propiedad de la alcaldía y de otras fuentes como Construdata y Colombia Generador de Precios.

Para los costos indirectos, se consideró el porcentaje de AIU con el que trabaja la alcaldía, el cual toma un valor de 35%, donde:

Cuadro 4. A.I.U Alcaldía de Piedecuesta.

Administración	27%
Imprevistos	1%
Utilidades	7%

Fuente: Propia.

Los costos totales de cada obra se obtuvieron sumando el costo directo total (producto de la suma del costo de cada ítem) y el valor correspondiente a cada porcentaje del AIU (Tabla 6).

Cuadro 5. Modelo de presentación de los costos totales.

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$ 108,599,679.02</b>
<b>ADMINISTRACION</b>	<b>27.00%</b>	<b>\$ 29,321,913.34</b>
<b>IMPREVISTOS</b>	<b>1.00%</b>	<b>\$ 1,085,996.79</b>
<b>UTILIDAD</b>	<b>7.00%</b>	<b>\$ 7,601,977.53</b>
<b>TOTAL OBRA</b>		<b>\$ 146,609,566.68</b>

Fuente: Propia.

En total se elaboraron 10 presupuestos, algunos pertenecientes al proyecto de adecuación de centros de salud y otros al proyecto del nuevo centro administrativo municipal (CAM).

Cuadro 6. Presupuestos elaborados durante la práctica.

<b>Cantidades calculadas</b>	<b>Proyecto</b>
Adecuación centro de salud Vereda La Esperanza	Adecuación de centros de salud
Adecuación centro de salud Vereda San Isidro	
Adecuación centro de salud Vereda Planadas	
Adecuación centro de salud Vereda Umpalá	
Adecuación centro de salud Barrio La Rioja	
Adecuación centro de salud Barrio El Refugio	
Adecuación centro de salud Barrio Paseo del Puente	
Demolición Casa Campesina	CAM
Demolición Plaza de Mercado Campesino	
Demolición Bodega Tabacalera	

Fuente: Propia.

### **3.4. REVISIÓN DE PLANOS ESTRUCTURALES**

A la oficina asesora de planeación le llegan diversas solicitudes relacionadas con edificaciones ya existentes, por lo que, en ocasiones, con el fin de cumplir con las solicitudes, se hace necesaria la revisión ya sea de planos estructurales (muchos de estos con sus respectivas memorias) o de peritajes estructurales.

Durante el desarrollo de la práctica, la practicante prestó apoyo en la revisión de planos y peritajes pertenecientes a proyectos radicados en la oficina asesora de planeación antes del año 2017, revisando que todo estuviera acorde con lo exigido en el reglamento colombiano de construcción sismorresistente (NSR-10).

El proceso de revisión fue el siguiente: se realizaba la respectiva revisión, se generaba un documento con las observaciones o la aprobación de los planos o peritajes, este documento pasaba a manos del asesor de planeación municipal el cual revisaba nuevamente y si estaba de acuerdo firmaba el documento o si no, comunicaba las respectivas correcciones.

En los planos estructurales se debía revisar lo siguiente:

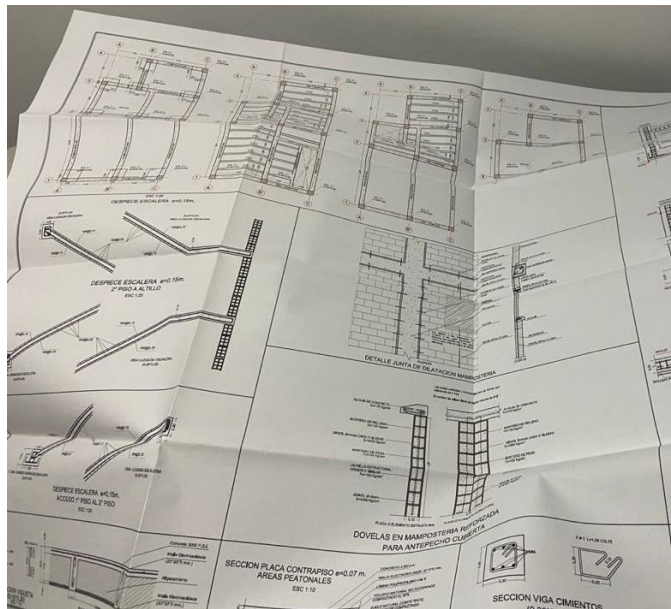
- Coincidencia con los planos arquitectónicos.
- Especificación del tipo de sistema estructural.
- Cumplimiento de requerimientos del reglamento colombiano de construcción sismo-resistente (NSR-10) A.1.5.<sup>10</sup>; el cual especifica las condiciones mínimas en lo que respecta al contenido de planos estructurales.
- Cumplimiento de dimensiones mínimas de los elementos estructurales y no estructurales según los lineamientos de (NSR-10).<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA (AIS), Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), Bogotá D.C. 2010.

- Cumplimiento de diseño en cuanto a recubrimientos, separación de aceros y longitudes de desarrollo y traslapo.
- En caso de existir una memoria, se verificó que se hubiese realizado el análisis sísmico, el chequeo de derivas, y la coincidencia de los detalles estructurales con los planos.

Figura 4. Plano estructural en revisión.



Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

En los peritajes se debía revisar lo siguiente:

- Especificación del tipo de sistema estructural.
- Especificaciones de los materiales presentes en las estructuras.
- Cumplimiento de dimensiones mínimas de los elementos estructurales y no estructurales según los lineamientos de (NSR-10).<sup>10</sup>
- En caso de existir una memoria, se verificó que se hubiese realizado el análisis sísmico, el chequeo de derivas.



- Radicado 473-15.
- Radicado 677-05.
- Radicado 060-17.
- Radicado 424-15.
- Radicado 333-15.

### **3.5. ACTIVIDADES NO PREVISTAS EN EL PLAN DE PROYECTO**

#### **3.5.1. Nuevo centro administrativo municipal (CAM)**

**3.5.1.1. Acompañamiento en toma de fotografías:** Una de las pautas del gobierno nacional para este proyecto, fue la realización de un registro fotográfico en el sitio donde se prevé la construcción del centro.

Este registro debía contener fotografías del estado actual tanto interno como externo de las edificaciones. Las fotografías de la parte externa debían estar tomarse con ayuda de un dron y el terreno debía delimitarse con ayuda de estacas y cinta amarilla. (Anexo E)

La practicante prestó apoyo en la colocación de las estacas y cinta amarilla mencionadas; acompañando en la toma de fotografías de las áreas internas; y en la toma de fotografías con dron, guiando al fotógrafo a través del terreno e indicándole algunos detalles como que altura era la adecuada para el dron y como debían tomarse las fotos frontales y laterales de las edificaciones.

No fue posible realizar la toma de fotografías internas para la bodega tabacalera, ya que esta se encontraba cerrada al momento de la visita.

Figura 6. Casa campesina.



Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

Figura 7. Plaza de mercado.



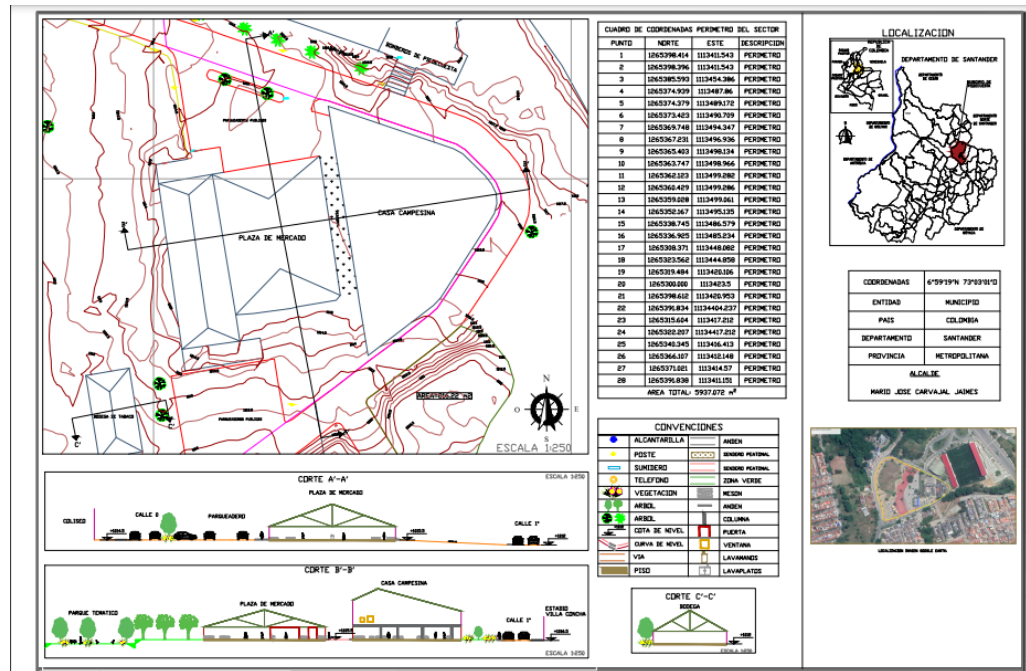
Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

**3.5.1.2. Realización de corte de levantamiento plano topográfico:** Uno de los planos que requeridos para el proyecto es el plano de levantamiento topográfico, este debe incluir una vista en planta de las edificaciones existentes donde también sean visibles las curvas de nivel y los cortes de sección, adicionalmente debe incluir una tabla de coordenadas,

convenciones, las vistas en alzada de cada corte y la ubicación de la zona del proyecto.

La practicante prestó apoyo en la organización de dicho plano; para ello, se tomó y adecuó el plano de planta existente del levantamiento topográfico, se elaboraron las vistas en alzada de los cortes de sección, se realizó el cuadro de coordenadas del perímetro, y, por último, se localizó el municipio a nivel nacional y se ubicó la zona del proyecto con la ayuda del software Google Earth.

Figura 8. Plano levantamiento topográfico CAM.



Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

#### 4. RESULTADOS

Se calcularon las cantidades de obra y se elaboraron los presupuestos para diferentes proyectos, los cuales se espera que brinden una ayuda al profesional a cargo de estos, en lo que respecta a tener una mayor claridad del alcance total de las obras.

Se creó un formato en Excel para la realización de los APU, ya que la oficina asesora de planeación no poseía alguno; por lo que se espera que a futuro se dé continuación a la utilización de dicho formato. De igual forma, los APU de todos los proyectos se organizaron en conjunto con el presupuesto total en un solo archivo de Excel, por lo que también se espera que se le dé continuidad a este tipo de organización, ya que en palabras de uno de los arquitectos con los que se colaboró, anteriormente se creaba cada APU y el presupuesto total en archivos diferentes, lo cual se presta para posibles pérdidas de información.

A la practicante le queda como recurso de ayuda para el futuro, un archivo en Excel creado por ella, el cual le permite verificar el cumplimiento de las dimensiones de elementos estructurales y no estructurales según la NSR-10. (Anexo F)

Durante la práctica, se presentaron dos impases, el primero de ellos fue la renuncia del tutor a cargo de la practicante, por lo que hubo la necesidad de realizar un cambio de tutor; el segundo fue que a raíz de la emergencia sanitaria provocada por el virus COVID-19, no fue posible realizar las visitas de control a construcciones que se tenían planteadas inicialmente.

## 5. CONCLUSIONES

Tener la oportunidad de realizar una práctica empresarial es una experiencia beneficiosa que permite poder aplicar todos aquellos conocimientos y habilidades adquiridas en el curso de la carrera profesional, así como también permite reforzar y adquirir destrezas en cuanto a trabajo en equipo, a la resolución de problemas y a la meticulosidad en la revisión de proyectos.

Las cantidades y los presupuestos de obras son necesarios para poder tener una estimación total del proyecto en cuanto a recursos monetarios y físicos, además que posibilitan el seguimiento y control de las obras por parte del profesional a cargo de estas.

En la revisión de planos y peritajes es de vital importancia seguir minuciosamente lo contemplado en el Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente (NSR-10), esto, con la finalidad de que los solos los proyectos que cumplan con los requisitos sean aprobados y así evitar que se presenten complicaciones en las estructuras que puedan atentar contra la seguridad de las personas.

## **6. RECOMENDACIONES PARA FUTUROS PRACTICANTES**

- Los conocimientos en costos y presupuestos son indispensables en este tipo de prácticas.
- Se debe reforzar conocimientos en softwares como Excel y AutoCAD ya que son de mucha utilidad.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE PIEDECUESTA. [Sitio web]. Piedecuesta; OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN. [Consulta 20 de agosto de 2020] Disponible en: <http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/MisionVision.aspx>.

ALCALDÍA DE PIEDECUESTA. [Sitio web]. Piedecuesta; Misión y Visión. [Consulta 20 de agosto de 2020] Disponible en: <http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/NuestraAlcaldia/Paginas/MisionVision.aspx>.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA (AIS), Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), Bogotá D.C. 2010.

Constitución Política de Colombia. (1991).

ESCOBAR ARAUJO, Jose Alfredo. El Municipio promotor de Desarrollo. Bogotá. 1998.

MONOGRAFIAS.COM, [Sitio Web]. FRANCISCO VELERA, Análisis de Precios Unitarios. [Consulta: 18 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos75/analisis-precios-unitarios/analisis-precios-unitarios.shtml>

NAVARRO HUDIEL, Sergio J, [Sitio Web]. [Consulta: 18 de enero de 2021]. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/09/folleto-costo-1.pdf>

REPOSITORIO DIGITAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA – UNAM, III Presupuesto. [Consulta: 09 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/510/A7.pdf?sequence=7#:~:text=1%20Presupuesto.-,Un%20presupuesto%20es%20la%20presentaci%C3%B3n%20por%20escrito%20del%20costo%20de,de%20los%20conceptos%20mediante%20un>

ROJAS LÓPEZ, Miguel David y BOHÓRQUEZ PATIÑO, Natalia Andrea. Aproximación metodológica para el cálculo del AIU. *Dyna*, 2010. Nro. 162, pp. 293-302.

ROMMART CONSULTORÍA, [Sitio Web]. Ciudad de México: ROMMART CONSULTORÍA, ¿Qué es un Dictamen Estructural? y Tipos de Dictamen. [Consulta: 9 de enero de 2021]. Disponible en: <https://df2015.wixsite.com/construccion/post/2016/04/02/-qu%C3%A9-es-un-dictamen-estructural-y-tipos-de-dictamen>



## ANEXOS

Anexo A. Modelo del formato de cantidades de obra (Presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).

CANTIDADES CENTRO DE SALUD VEREDA LA ESPERANZA			
ITEM	ACTIVIDADES	UND.	CANT.
<b>1. PRELIMINARES</b>			
1.1	CANALES EN LAMINA	ML	38.00
1.2	BAJANTES	UND	6.00
1.3	CINTA FLANCHE	ML	120.00
1.4	TEJA TERMOACUSTICA	M <sup>2</sup>	14.00
1.5	LAMINAS DE CIELO RASO DEFECTUOSAS	M <sup>2</sup>	10.00
1.6	ZONAS VERDES	M <sup>2</sup>	45.00
1.7	ESCOMBROS	M <sup>3</sup>	6.00
<b>2. PINTURA, RESANES Y ESTUCO</b>			
2.1	PINTURA VINILO TIPO 1	M <sup>2</sup>	688.00
2.2	PINTURA KORAZA EXTERIOR	M <sup>2</sup>	210.00
2.3	PINTURA BIOCIDA ANTIBACTERIAL	M <sup>2</sup>	320.00
2.4	PINTURA TIPO ACEITE	M <sup>2</sup>	132.00
2.5	RESANES	M <sup>2</sup>	16.00
2.6	FRISOS	M <sup>2</sup>	3.00
2.7	GUARDAESCOBA	ML	104.50
2.8	BISELADO DE PARED	ML	30.00
2.9	BISELADO DE ENCHAPES	ML	16.00
2.10	MESONES SUPERFICIE INFERIOR	M <sup>2</sup>	3.80
<b>3. UNIDADES HIDROSANITARIAS</b>			
3.1	UNIDADES SANITARIAS , LAVAMANOS Y POCETAS DE LABORATORIO	UND	15.00
3.2	ACOMETIDA HIDRAULICA	UND	1.00
3.3	PUERTAS PARA MANTENIMINETO	UND	1.00
3.4	BARRAS DE SEGURIDAD PARA BAÑO	UND	4.00
3.5	PUNTO HIDRAULICO CUARTO DE RESIDUOS	UND	2.00
3.6	REJILLAS DE SIFON	UND	6.00
<b>4. ACOMETIDA ELECTRICA</b>			
4.1	LAMPARA FLUORESCENTE T5 2 x 54w	UND	16.00
4.2	LAMPARA FLUORESCENTE T8 Incrustar 60x60 4x18w	UND	14.00
4.3	BOMBILLO AHORRADOR MINIESPIRAL 15w	UND	4.00
4.4	ACOMETIDA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ODONTOLOGICO	ML	1.00

Fuente: Propia.

Anexo B. Modelo del formato de presupuestos de obra (Presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).

		<b>ADECUACION CENTRO DE SALUD VEREDA LA ESPERANZA MESA DE LOS SANTOS DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA</b>			
		CONTIENE	PRESUPUESTO DETALLADO		
PROCESO	ADECUACIÓN	PÁGINAS	2		
FECHA EMISIÓN	OCTUBRE DE 2020	VERSIÓN	1.00		
DIRECCIÓN OBRA:	VEREDA LA ESPERANZA	DEPARTAMENTO	SANTANDER		
MUNICIPIO :	ADECUACIONES CENTRO DE SALUD PIEDRECUESTA SANTANDER				



ITEM	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL
<b>1 PRELIMINARES CUBIERTA CENTRO DE SALUD</b>					
1.1	LIMPIEZA DE CANALES EN LAMINA	ML	38.00	\$ 8,000.00	\$ 304,000.00
1.2	SONDEO DE BAJANTES	UND	6.00	\$ 30,730.00	\$ 184,380.00
1.3	INSTALACION DE CINTA FLANCHE DE SIKA E= 0,22 ( INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION Y ADITIVOS DE IMPERMEABILIZACION)	ML	120.00	\$ 39,200.00	\$ 4,704,000.00
1.4	INSTALACION DE TEJA TERMOACUSTICA	M2	14.00	\$ 80,000.00	\$ 1,120,000.00
1.5	ADECUACION E INSTALACION DE LAMINAS DE CIELO RASO DEFECTUOSA( INCLUYE PERFILERIA Y RESANES)	M2	10.00	\$ 120,000.00	\$ 1,200,000.00
1.6	ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE ZONAS VERDES ( INCLUYE RETIRO DE PODA)	M2	45.00	\$ 15,000.00	\$ 675,000.00
1.7	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	6.00	\$ 48,000.00	\$ 288,000.00
<b>Total PRELIMINARES</b>					<b>\$ 8,475,380.00</b>

<b>2 PINTURA RESANES Y ESTUCO</b>					
2.1	PINTURA VINILO TIPO 1 INTERIOR ( CIELO RASO A DOS MANOS)	M2	688.00	\$ 14,500.00	\$ 9,976,000.00
2.2	PINTURA KORAZA EXTERIOR( FACHADA A DOS MANOS)	M2	210.00	\$ 19,768.00	\$ 4,151,280.00
2.3	PINTURA BIOCIDA ANTIBACTERIAL ( MUROS AREAS DE PROCEDIMIENTOS -CUARTOS DE RESIDUOS- A DOS MANOS)	M2	320.00	\$ 32,000.00	\$ 10,240,000.00
2.4	PINTURA TIPO ACEITE (PARA PUERTAS Y VENTANAS A DOS MANOS)	M2	132.00	\$ 14,500.00	\$ 1,914,000.00
2.5	RESANES EN ESTUCO PLASTICO	M2	16.00	\$ 8,300.00	\$ 132,800.00
2.6	FRISOS SOBRE MURO	M2	3.00	\$ 35,000.00	\$ 105,000.00
2.7	GARDA ESCOBA MEDIA CAÑA FUNDIDO PISO Y TECHO ( AREAS DE PROCEDIMIENTOS- CUARTOS DE RESIDUOS)	ML	104.50	\$ 57,800.00	\$ 6,040,100.00
2.8	BISELADO DE PARED A MEDIA CAÑA ( AREAS DE PROCEDIMIENTOS-CUARTOS DE RESIDUOS)	ML	30.00	\$ 38,925.00	\$ 1,167,750.00
2.9	BISELADO DE ENCHAPES A 45% ( AREAS DE PROCEDIMIENTOS-CUARTOS DE RESIDUOS)	ML	16.00	\$ 25,534.00	\$ 408,544.00
2.10	ADECUACION DE MESONES SUPERFICIE INFERIOR ( FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION PROFUNDA.)	M2	3.80	\$ 208,965.00	\$ 794,067.00
<b>Total PINTURA RESANES Y ESTUCO</b>					<b>\$ 34,929,541.00</b>

<b>3 UNIDADES HIDROSANITARIAS</b>					
3.1	MANTENIMIENTO ADECUACION Y SONDEO DE UNIDADES SANITARIAS , LAVA MANOS Y POCETAS DE LABOTARORIO	UND	15.00	\$ 70,000.00	\$ 1,050,000.00
3.2	REVISION ACOMETIDA HIDRAULICA	UND	1.00	\$ 516,600.00	\$ 516,600.00
3.3	ADECUACION Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS- FACIL ACCESO ( APERTURA HACIA AFUERA) INCLUYE BURLETE O PROTECTOR BAJO PUERTA Y MALLA TIPO ANGELO ANTI INSECTOS	UND	1.00	\$ 165,000.00	\$ 165,000.00
3.4	BARRAS DE SEGURIDAD PARA BAÑO EN ACERO INOXIDABLE ( SEGURIDAD PARA BAÑOS Y MOVILIDAD REDUCIDA- Kit Barra De Seguridad Baño + Barra 30 Cm Acero Inoxidable)	UND	4.00	\$ 420,375.00	\$ 1,681,500.00

Fuente: Propia.

Anexo C. Modelo del formato de presupuestos de obra (Presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).

		<b>ADECUACION CENTRO DE SALUD VEREDA LA ESPERANZA MESA DE LOS SANTOS DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA</b>			
		CONTIENE	PRESUPUESTO DETALLADO		
PROCESO	ADECUACIÓN	PÁGINAS	2		
FECHA EMISIÓN	OCTUBRE DE 2020	VERSIÓN	1.00		
DIRECCIÓN	VEREDA LA ESPERANZA	DEPARTAMENTO	SANTANDER		
OBRA:	ADECUACIONES CENTRO DE SALUD				
MUNICIPIO :	PIEDECUESTA SANTANDER				

ITEM	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL
3.5	PUNTO HIDRAULICO CUARTO DE RESIDUOS	UND	2.00	\$ 60,676.00	\$ 121,352.00
3.6	ADECUACION E INSTALACION DE REJILLAS DE SIFON ANTICUCARACHAS	UND	6.00	\$ 9,900.00	\$ 59,400.00
<b>Total UNIDADES HIDROSANITARIAS</b>					<b>\$ 3,593,852.00</b>

**4 ACOMETIDA ELECTRICA**

4.1	ADECUACION E INSTALACION DE LAMPARA FLUORESCENTE ELECTRONICA T5 2 x 54w acrílico	UND	16.00	\$ 170,000.00	\$ 2,720,000.00
4.2	ADECUACION E INSTALACION DE Bombillo Ahorrador Miniespiral 15W Luz Blanca	UND	14.00	\$ 19,127.00	\$ 267,778.00
4.3	ADECUACION E INSTALACION DE LAMPARA FLUORESCENTE <i>Especu T8 Incrustar 60x60 4x18w</i> PARA ZONAS DE PROCEDIMIENTOS Y DESINFECCION PROFUNDA	UND	4.00	\$ 177,036.00	\$ 708,144.00
4.4	ADECUACION ACOMETIDA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ODONTOLOGICO ( PUNTO ELECTRICO-PUNTO SANITARIO-PUNTO HIDRAULICO-PUNTO AIRE PVC-PASE DE CUARTO DE COMPRESOR) INCLUYE REPOSICION DE ENCHAPE	ML	1.00	\$ 1,150,000.00	\$ 1,150,000.00
<b>Total ACOMETIDA ELECTRICA</b>					<b>\$ 4,845,922.00</b>

**5 FINALIZACION DE OBRA**

5.1	LAVADO Y DESINFECCION DE SUPERFICIES	UND	1.00	\$ 600,000.00	\$ 600,000.00
<b>Total FINALIZACION DE OBRA</b>					<b>\$ 600,000.00</b>

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$ 52,444,695.00</b>
------------------------------	-------------------------

<b>ADMINISTRACION</b>	27.00%	<b>\$ 14,160,067.65</b>
-----------------------	--------	-------------------------



<b>IMPREVISTOS</b>	1.00%	<b>\$ 524,446.95</b>
--------------------	-------	----------------------

<b>UTILIDAD</b>	7.00%	<b>\$ 3,671,128.65</b>
-----------------	-------	------------------------

<b>TOTAL OBRA</b>	<b>\$ 70,800,338.25</b>
-------------------	-------------------------

Fuente: Propia.

Anexo D. Modelo del formato de APU (Ítem 1.1 de presupuesto centro de salud Vereda La Esperanza).

		<b>ADECUACION CENTRO DE SALUD VEREDA LA ESPERANZA MESA DE LOS SANTOS DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA</b>			
		CONTIENE	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
PROCESO	ADECUACION	PÁGINAS	2		
FECHA EMISIÓN	OCTUBRE DE 2020	VERSIÓN	1.00		
DIRECCION	VEREDA LA ESPERANZA	DEPARTAMENTO	SANTANDER		
OBRA:	ADECUACIONES CENTRO DE SALUD				
MUNICIPIO :	PIEDRECUESTA SANTANDER				

ITEM	DESCRIPCIÓN (PROCESO o TAREA)	UNIDAD	CANTIDAD
1.1	LIMPIEZA DE CANALES EN LAMINA	ML	38.00

1. EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	TIPO	V/HORA	RENDIM	V/UNITARIO	
HERRAMIENTA (10% M.O.)	MENOR	\$ 263.34	1.00	\$ 263.34	
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 263.34</b>	

2. MATERIALES EN OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO U	CANTIDAD	V/UNITARIO	
EMULSIÓN ASFÁLTICA SIKA	KG	\$ 5,103.25	1.00	\$ 5,103.25	
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 5,103.25</b>	

3. TRANSPORTE						
MATERIAL	M3 ó T/Km	CANT.	DISTANCIA.	TARIFA	V/UNITARIO	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 0.00</b>	

4. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	P.S	JORNAL T.	RENDIM	V/UNITARIO	
CUADRILLA B (1 AYUD)	\$ 29,260.10	\$ 23,408.08	\$ 52,668.18	20.00	\$ 2,633.41	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 2,633.41</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 8,000.00</b>	

Fuente: Propia.

Anexo E. Requerimientos del gobierno nacional para fotografías.

<p>Registro fotográfico</p>	<p>Si</p>	<p><b>NO CUMPLE</b></p> <p>Anexan imágenes sueltas, no está de acuerdo al requisito, se requiere:</p> <p>1. Registro fotográfico a color, claro y con texto descriptivo, del estado actual del predio en el que se va a implantar el proyecto, en el cual se muestre: el predio, vías de acceso, entorno (contexto inmediato urbano), puntos de posible conectividad a servicios públicos (Acueducto, Alcantarillado y Energía Eléctrica). Este registro fotográfico debe ser firmado por secretario de planeación y alcalde.</p> <p>El registro fotográfico deberá realizarse bajo la siguiente metodología:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los vértices de la poligonal.</li> <li>- Demarcar con cinta de señalización amarilla y con ayuda de estacas el predio propuesto para la construcción.</li> <li>- Realizar el registro de tal forma que se visualice la totalidad del área demarcada.</li> <li>- Anexar imagen a color y/o fotografía aérea del predio y su entorno.</li> <li>- Anexar registro fotográfico de la infraestructura existente donde funciona la alcaldía tanto interna como externamente.</li> </ul> <p>2. Anexar certificación indicando que funciona actualmente en la infraestructura donde se pretende construir el CAM.</p> <p>3. En las imágenes y predio señalado se observa una infraestructura existente, en caso que se requiera demoler, se requiere: estudio patológico y de vulnerabilidad sísmica para la edificación postulada, el cual debe contener formulación del problema, justificación, objetivos, metodología, ubicación, sistema constructivo, estado de la estructura, desarrollo patológico (registro fotográfico claro y descriptivo de las patologías actuales), análisis, conclusiones, recomendaciones y demás soportes técnicos. Debe ser firmado por un profesional estructural y anexar copia de la tarjeta profesional</p> <p>4. Se requiere acta de socialización con la comunidad, que en el predio es estudio se está realizando la propuesta del proyecto ESTUDIOS DE FASES Y CONSTRUCCIÓN</p>	<p>No</p>
-----------------------------	-----------	--	-----------

Este documento es de uso interno, no debe ser distribuido sin autorización. Queda prohibida su modificación, reproducción parcial y/o total. Si este documento es controlado por el sistema de gestión documental, cualquier modificación quedará registrada en el sistema de control de versiones.

Fuente: Oficina Asesora de Planeación del Municipio de Piedecuesta.

Anexo F. Muestra del Archivo de Excel para revisión de dimensiones.

Dimensiones									
Elemento	C2 [cm]	C1 [cm]	Relacion	Check (C.21.6.1.1)	Check (C.21.6.1.2)				
Columna	30	30	1	OK	OK				
Elemento	b [cm]	h [cm]	ln [cm]	Check (C.21.5.1.2)	Check (C.21.5.1.3)	Check (C.21.5.1.4)			
Viga 1	40	50	367	OK	OK	OK			
Viga 2	40	50	313	OK	OK	OK			
Viga 3	40	50	490	OK	OK	OK			
Viga 4	40	60	490	OK	OK	OK			
Viga 5			285	OK	NO	OK			
Viga 6			205	OK	NO	OK			
Viga 7			185	OK	NO	OK			
Elemento	b [cm]	h [cm]	Check (C.21.5.1.3)						
Viga de borde	15	30	OK						
Viga cubierta			OK						
Elemento	b [cm]	h [cm]	Luz col [cm]	Dimens. Min [cm]	Check (C.21.12.3.2)				
Viga de amarre 1	40	40	270	13.5	OK				
Viga de amarre 2	40	40	285	14.25	OK				
Viga de amarre 3	40	40	173	8.85	OK				
Viga de amarre 4	40	40		0	OK				
Viga de amarre 5				0	OK				
Viga de amarre 6				0	OK				
Viga de amarre 7				0	OK				
Elemento	b sup [cm]	h [cm]	e Torta sup	Espesor Losa [cm]	Dep. Centr Nerv [cm]	Luz Ygt [cm]	be [cm]	Ala [cm]	Check (C.8.5.2.1)
Vigueta	10	28	5	30	60	366	60	25	OK
Elemento	b [cm]	L [cm]	h [cm]	H sobre refuerzo [cm]	Check (C.15.7)				
Zapata 1	100	100	50	40.91	OK				

Fuente: Propia.