

**ELABORACIÓN PRESUPUESTAL DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES  
HOSPITALARIAS EN LA EMPRESA ALCA INGENIERÍA Y DESARROLLO  
S.A.S. EN EL MUNICIPIO DE TUNJA**

**JHOAN DAVID ESPEJO BRICEÑO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**TUNJA**

**2022**

**ELABORACION PRESUPUESTAL DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES  
HOSPITALARIAS EN LA EMPRESA ALCA INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.  
EN EL MUNICIPIO DE TUNJA**

**JHOAN DAVID ESPEJO BRICEÑO**

**PASANTÍA REALIZADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Director: SANDRA ELODIA OSPINA LOZANO  
Magister en Ingeniería-geotecnia**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**TUNJA**

**2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia quiero agradecerle a Dios y a la vida por darme la oportunidad de haber llegado a una etapa muy importante, de la cual estoy muy orgulloso ya que doy un nuevo paso en mi formación profesional y como persona.

A mi padre y mi madre por ser esos grandes pilares que me dieron todo el apoyo necesario para formarme como un gran profesional, con buenos principios y valores que me han inculcado.

A mi familia y amigos por acompañarme, confiar, creer y darme fuerza en este proceso tan importante.

A mis docentes y tutores por su ayuda, paciencia, dedicación y conocimientos brindados durante toda mi formación como ingeniero civil.

A la empresa ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S por darme la oportunidad de poner en práctica mis habilidades, aptitudes y conocimientos adquiridos en la UNIVERSIDAD SANTO TOMAS.

Por último, pero no por eso menos importante a la UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, en la cual pude llevar a cabo mi formación como profesional, con la ayuda de un excelente equipo de docentes, de espacios académicos y de un buen ambiente estudiantil que accionaron conocimientos, valores y principios que he adquirido hoy en día.

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a mi madre Gladys Briceño y a mi padre Gelmer Espejo por ser ese gran apoyo que nunca me faltó frente a cualquier adversidad, que me guiaron siempre por el buen camino y me motivaron a cumplir con mis metas y sueños a lo largo de mi vida.

A mi abuela Ana Lozano que siempre ha estado en momentos muy importantes de mi vida para aconsejarme y apoyarme para así formarme como una excelente persona.

Por último, a mi familia, madrina, hermanos y amigos que a lo largo de mi vida siempre han estado presentes en momentos y enseñanzas de mi formación personal donde me brindaron su apoyo, sabiduría y cariño incondicional.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma Tutor de Pasantía

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Tunja, 17 de Mayo, 2022

## CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	10
2.	INTRODUCCIÓN.....	11
3.	OBJETIVOS.....	12
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	12
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
4.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	13
4.1.	LOCALIZACION.....	13
4.2.	EMPRESA ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO SAS.....	14
	Misión.....	14
	Visión.....	14
	Objetivo.....	14
	Estructura organizacional.....	15
	Mapa de procesos.....	15
5.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	16
5.1.	DESCRIPCION DE PROYECTOS HOSPITALARIOS.....	16
5.2.	ACTIVIDAD DE PRESUPUESTO.....	19
	Interpretacion, analisis y edicion de planos.....	19
	Matrices de cantidades.....	19
	Memorias de cantidades (MC).....	21
	Análisis de precios unitarios (APU).....	23
	Análisis de precios del mercado (APM).....	26
5.3.	PRESUPUESTO FINAL.....	26
	Especificaciones técnicas.....	27
	Cronogramas de actividades.....	29
5.4.	OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PASANTE COMO PARTE DEL PRESUPUESTO.....	30
	Cartillas de acero.....	30
	Administración, imprevistos y utilidades.....	31
	Justificación de cambio de cantidades.....	31
	Actas de fijación.....	31
6.	APORTES DEL TRABAJO.....	32
6.1.	COGNITIVOS.....	32
	E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA.....	33
	E.S.E. HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ.....	34
	E.S.E CENTRO DE SALUD CERINZA.....	34
	E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ.....	35
	E.S.E. SALUD SOGAMOSO.....	37
	E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE.....	37
6.2.	LA COMUNIDAD.....	41
7.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	43
7.1.	EMPRESA.....	43
7.2.	PRACTICANTE.....	43
8.	CONCLUSIONES.....	44

9. RECOMENDACIONES ..... 45  
10. GLOSARIO ..... 46  
11. REFERENCIAS ..... 49  
12. APENDICES Y ANEXOS ..... 52

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proyectos empresas sociales del estado presupuestados.....	18
Tabla 2. Descripción de función de cada matriz. ....	20
Tabla 3. Capítulo para cada proyecto .....	21
Tabla 4. Costos finales del presupuesto de cada proyecto.....	27
Tabla 5. Cronograma de actividades .....	30
Tabla 6. Actividades realizadas por el pasante.....	32
Tabla 7. Sabana de presupuesto (valor total capítulos).....	33
Tabla 8. Sabana de presupuesto Chíquiza (valor total capítulos).....	37
Tabla 9. Presupuesto total del proyecto (Chíquiza) .....	40
Tabla 10. Apoyo a la comunidad .....	42

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa departamento de Boyaca (ubicaicon del municipio de Tunja) [1]..	13
Figura 2. Ubicación oficinas ALCA Ingenieria y Desarrollo SAS [2].....	13
Figura 3. Logo Alca Ingeniería y Desarrollo SAS [1].....	14
Figura 4. Estructura organizacional [3] .....	15
Figura 5. Mapa de procesos Alca ingeniería y desarrollo SAS [3].....	15
Figura 6. Mapa de Boyacá (subregiones que dividen el departamento de Boyacá) [1].....	17
Figura 7. Mapa de Boyacá (municipio de Puerto Boyacá, Soracá, Samacá, Sogamoso, Cerinza, Chíquiza) [1] .....	17
Figura 8. Ejemplo formato de memorias de cantidades [3].....	23
Figura 9. Formato análisis de precios unitarios [3].....	24
Figura 10. Formato especificaciones técnicas [3] .....	28
Figura 11. Formato cronograma de actividades (cronograma San Pedro de Iguaque) [3].....	29
Figura 12. Cronograma de actividades [3] .....	35
Figura 13. Sistema red contra incendios (planta primer piso) [3].....	36
Figura 14. Sistema red contra incendios (plata segundo piso) [3] .....	36

## **1. RESUMEN**

En este informe se presentan las actividades que fueron ejecutadas por el pasante universitario en la empresa ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S donde se desempeñaron trabajos de obtención de presupuestos para proyectos hospitalarios de bajo nivel, donde se verán expuestas las habilidades del estudiante para la elaboración, manejo y ejecución de obras hospitalarios.

Esto será evidenciado en el documento mediante bitácoras, informes y tablas de Excel donde se verá el desarrollo de cada una de las actividades y el debido proceso que se debe llevar para culminar con satisfacción cada uno de estas obras hospitalarias.

Palabras claves: Presupuesto, bitácoras, obras hospitalarias, habilidades.

## **ABSTRACT**

This report presents the activities that were carried out by the university intern in the company ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S. where they worked on obtaining budgets for low level hospital projects, where the student's skills for the development, management and execution of hospital works will be exposed.

This will be evidenced in the document through logs, reports and Excel tables where you will see the development of each of the activities and the due process that must be carried out to complete with satisfaction each of these hospital works.

Keywords: Budget, logs, hospital works, skills.

## 2. INTRODUCCIÓN

La práctica profesional en la universidad puede considerarse como el primer paso para vincularse en el mundo laboral. Las practicas se convierten en el escenario perfecto para que el estudiante demuestre sus habilidades en el campo profesional mediante los conocimientos adquiridos, conocer un grupo de profesionales y trabajar de manera interdisciplinar, permitiendo a su vez aprender a mayor profundidad del campo laboral.

En este documento se presentará información, organización y estructura de la empresa; funciones y las diferentes actividades que desarrolla ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S empresa Colombiana líder en proyección y ejecución de infraestructura de obra civil con especialidad en temas hospitalarios, teniendo como objetivo ser una de las más destacadas en la consultoría y supervisión de obras civiles, construcción de proyectos, construcción de proyectos hospitalarios y suministro e instalación de equipos biomédicos y eléctricos especiales.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S tiene en proceso varios proyectos de obras civiles con temas en salud, hospitales y servicios especiales, en los cuales para el desarrollo de las actividades de la empresa existe una organización y procedimiento ya estandarizado para un cumplimiento eficaz y dinámico de todos los pasos a seguir para la culminación de los proyectos de obras hospitalarias.

Por consiguiente, se presenta la evidencia de los aportes e intervenciones hechas por parte del estudiante de la Universidad Santo Tomás como parte de su pasantía, que reflejan la experiencia adquirida durante el desarrollo de la práctica profesional en los proyectos ESE centro de salud de Cerinza – Boyacá, ESE hospital Santa Marta - Samacá – Boyacá, ESE unidad básica de atención, sede Magdalena de salud Sogamoso, ESE centro de salud San Pedro de Iguaque - Chíquiza – Boyacá, ESE hospital José Cayetano Vásquez Puerto Boyacá, ESE centro de salud Fe y Esperanza – Soracá en los cuales se desarrollaron actividades presupuestales como lo son matrices de cantidades, análisis e interpretación de planos, memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, especificaciones técnicas, cotizaciones respectivas, cronograma de actividades, programación de obra, composición del AIU, factor multiplicador, justificación de cambio de cantidades, actas de fijaciones.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar y dar cumplimiento a las diferentes actividades presupuestales de cada uno de los proyectos de obras civiles en el área hospitalaria de la empresa ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Interpretar planos arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, red contra incendios, voz y datos y eléctricos para proyectos de consultoría en el área hospitalaria.
- Obtener y elaborar memorias de cantidades arquitectónicas, estructurales, hidráulicas, sanitarias, red contra incendios, voz y datos y eléctricos para proyectos de consultoría en el área hospitalaria
- Elaborar análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, especificaciones técnicas y cronograma de actividades para cada uno de los ítems de los proyectos hospitalarios.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

A continuación, se van a describir las diferentes características que componen la empresa ALCA INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S. donde fueron realizadas las practicas.

### 4.1. LOCALIZACION

ALCA es una empresa constructora, la cual está constituida legalmente en la ciudad de Tunja Boyacá (ver figura 1), localizado en la Calle 48a #3-64 casa2 barrio las Quintas (ver figura 2).

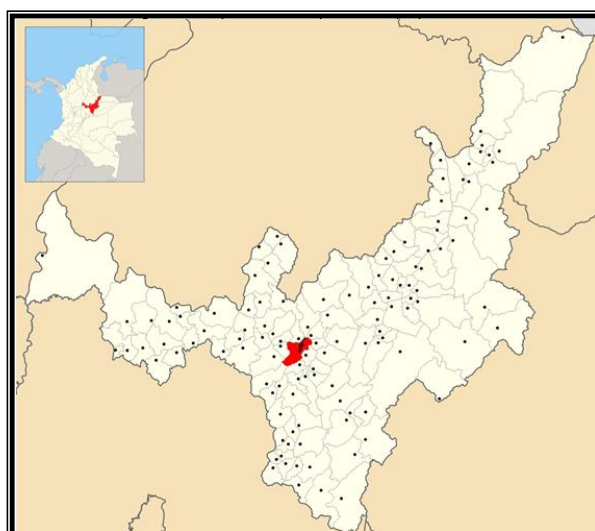


Figura 1. Mapa departamento de Boyaca (ubicaicon del municipio de Tunja) [1]

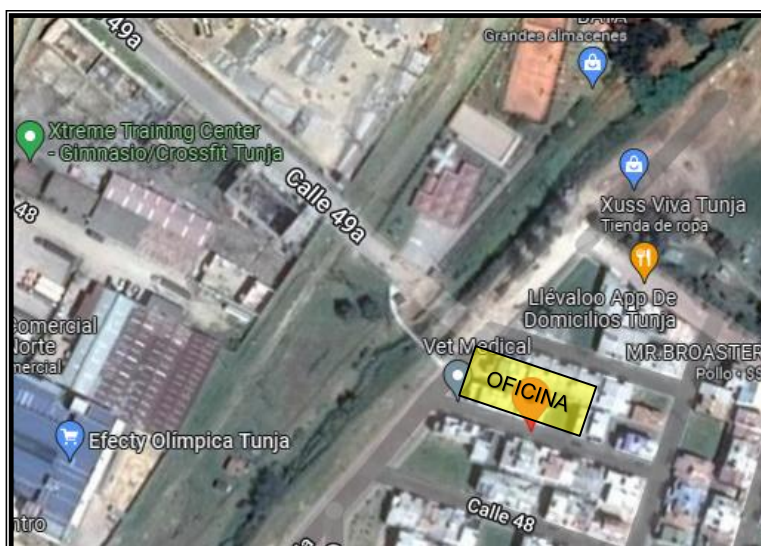


Figura 2. Ubicación oficinas ALCA Ingenieria y Desarrollo SAS [2]

## 4.2. EMPRESA ALCA INGENIERIA Y DESARROLLO SAS

ALCA es una empresa constructora la cual tiene como forma jurídica la sociedad por acciones simplificadas, donde su principal actividad es proyección y ejecución de infraestructura de obras civiles con especialidad en temas hospitalarios, actualmente la empresa se encuentra desarrollando proyectos de infraestructura hospitalaria (ver figura 3).



Figura 3. Logo Alca Ingeniería y Desarrollo SAS [1]

### **Misión.**

Satisfacer las expectativas de nuestros clientes y partes interesadas en el área de diseño, supervisión y ejecución de obras de Ingeniería, arquitectura, en el sector público y privado con gran experiencia en infraestructura hospitalaria; contamos con alta capacidad de ingeniería para llevar a cabo proyectos con diferentes enfoques, apoyados en un recurso humano calificado, solidez financiera, soporte técnico e infraestructura, comprometidos con una mejor calidad de vida de nuestros colaboradores y cuidado del medio ambiente. [3]

### **Visión.**

En 2025 seremos una firma de reconocimiento a nivel nacional por la calidad de los servicios que prestamos, consolidada en los aspectos técnicos, financieros y comerciales, basados en una estructura empresarial competitiva y humana. [3]

### **Objetivo.**

Consolidarnos como la empresa de ingeniería N°1 en el país especializada en infraestructura hospitalaria con altos estándares de calidad de servicio. [3]

## Estructura organizacional.

En la figura 4 se muestra la estructura y la organización de la empresa Alca Ingeniería y Desarrollo, donde se muestra el departamento técnico en el cual el pasante desempeña las actividades.

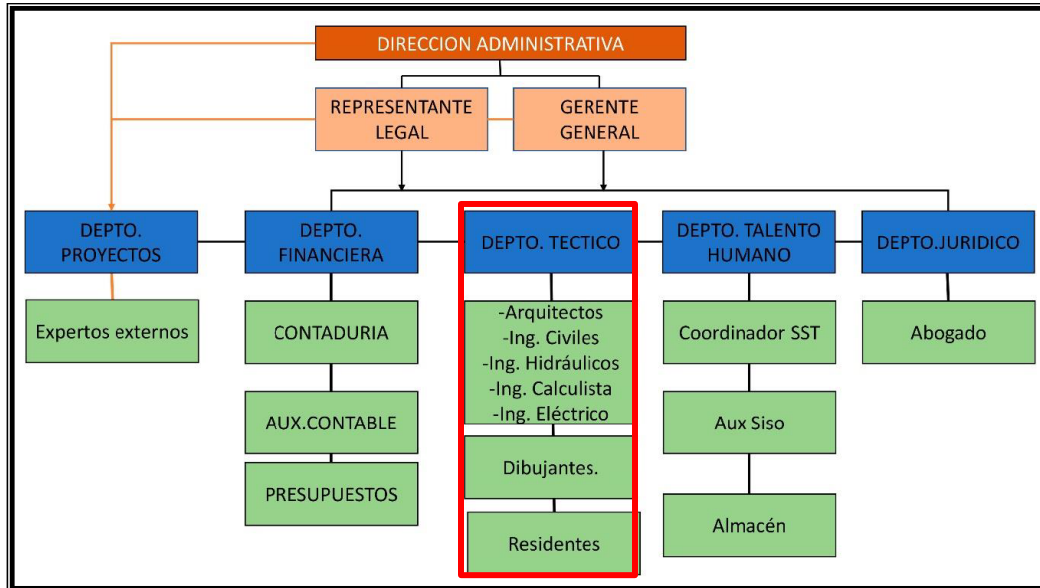


Figura 4. Estructura organizacional [3]

## Mapa de procesos.

Mapa de procesos misionales, estratégicos, de apoyo y de evaluación.

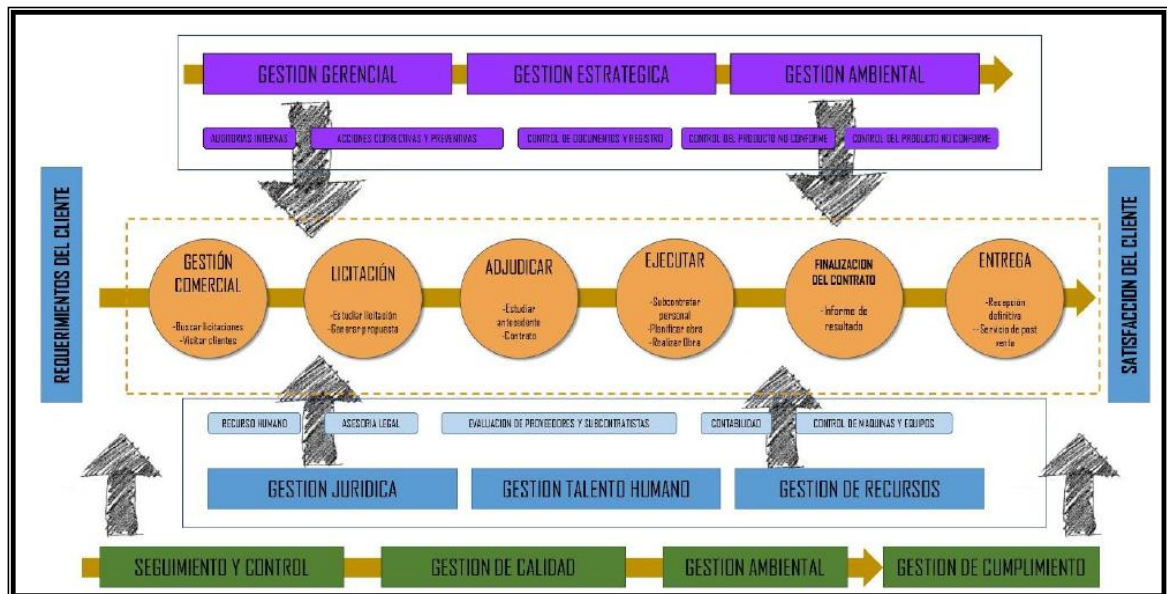


Figura 5. Mapa de procesos Alca ingeniería y desarrollo SAS [3]

## **5. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

A continuación, se van a mencionar las actividades que se desarrollaron a lo largo de la pasantía ejecutada por estudiante de la Universidad Santo Tomás Tunja en la empresa ALCA INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.

### **5.1. DESCRIPCION DE PROYECTOS HOSPITALARIOS**

El programa territorial de redes de prestación de servicios de salud, Boyacá cuenta con 105 ESE (Empresas Sociales del Estado) 95 de baja complejidad, 9 de mediana complejidad y 1 de alta complejidad, la red de prestación de servicios del departamento de Boyacá se encuentra organizada en diez subredes así: 1. Puerto Boyacá, 2. Occidente, 3. Ricaurte, 4. Centro, 5. Oriente, 6. Lengupá, 7. Tundama, 8. Sugamuxi, 9. Norte y 10. Zona Especial de Cubará. Entre estas subredes o diferentes zonas, se están desarrollando los diferentes procesos para la creación de diferentes proyectos hospitalarios los cuales en su proceso de consultoría serán realizados por parte de la empresa ALCA Ingeniería y Desarrollo SAS, la cual va a ofrecer el portafolio de baja complejidad a la población urbana y rural del municipio, para población especialmente del régimen subsidiado.

Estos proyectos consisten en la reformulación o reposición de la infraestructura en el mismo predio o un predio diferente, predio de propiedad del municipio y cedido a la ESE donde se llevaran a cabo procesos constructivos para los nuevos centros de salud conforme a lo contenido en los programas médico arquitectónico (PMA), planos arquitectónicos aprobados por la Dirección Técnica de Prestación de Servicios de Salud, diseños de ingeniería, especificaciones técnicas y presupuesto detallado de la inversión.

Las Empresas Sociales del Estado por lo general cuentan con sedes autorizadas para la prestación de servicios de salud en infraestructuras que se construyeron bajo los lineamientos de la NSR-98 [4], evidenciando problemas de capacidad instalada, e incumplimientos normativos, especialmente en lo contenido en las Resoluciones N° 4445 de 1996, N° 3100 de 2019 referente a las condiciones de habilitación de servicios de salud, Reglamento Colombiano de Construcciones Sismorresistentes NSR-10 [5] y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE [6]. Generando riesgos para la atención de la población que hace uso de estas instalaciones

Durante el periodo de la pasantía se dio inicio a las actividades de presupuesto de 6 proyectos de ESE a lo largo de la pasantía, durante los meses de enero al mes de marzo donde varios de estos proyectos ya habían iniciado a desarrollarse conjuntamente en la empresa por lo cual solo 2 proyectos presupuestales se dejaron a cargo del pasante y en los otros 4 proyectos se hicieron intervenciones a lo largo de la pasantía.

Estas sedes hospitalarias están localizadas en diferentes municipios del departamento de Boyacá



Figura 6. Mapa de Boyacá (subregiones que dividen el departamento de Boyacá) [1]

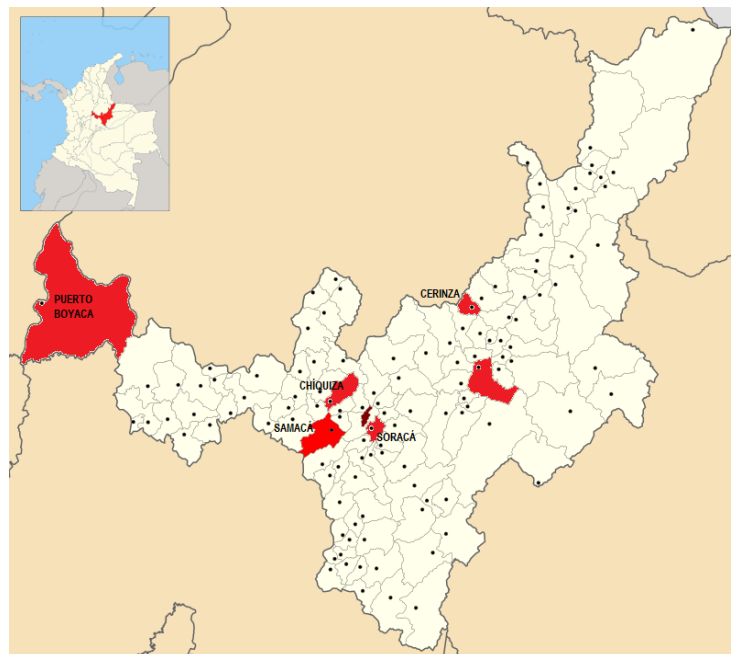


Figura 7. Mapa de Boyacá (municipio de Puerto Boyacá, Soracá, Samacá, Sogamoso, Cerinza, Chiquiza) [1]

Tabla 1. Proyectos empresas sociales del estado presupuestados

<b>ENTIDAD CONTRATANTE (RAZÓN SOCIAL)</b>	<b>Municipio de Boyacá</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>
ESE - HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ	PUERTO BOYACÁ	ADECUACION FISICA DE LA ESE HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ PARA EL REORDENAMIENTO DEL AREA DE RADIOLOGIA DE PUERTO BOYACA.	Especificaciones técnicas
E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA	SORACÁ	CONSTRUCCIÓN NUEVA SEDE ESE CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA SORACA-BOYACA	Memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, cotizaciones respectivas, creación cartillas de acero cuadro comparativo de insumos, justificación
E.S.E. SALUD SOGAMOSO	SOGAMOSO	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA UNIDAD BASICA DE ATENCION, SEDE MAGDALENA DE SALUD SOGAMOSO E.S.E.	Matrices de cantidades, cronograma de actividades, creación cartillas de acero.
E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ	SAMACÁ	REALIZAR LA ACTUALIZACION DE LOS DISEÑOS EXISTENTES, QUE CUMPLAN NORMATIVIDAD VIGENTE, SOLICITUDES EXPRESADAS POR EL MINISTERIO DE SALUD Y PROYECCION PRESUPUESTAL PARA LA TERMINACION DE LA OBRA E.S.E HOSPITAL SANTA MARTA - SAMACA - BOYACA.	Interpretación, análisis y edición de planos (Detección de incendios, voz y datos, Sonido y tv)
ALCALDÍA MUNICIPIO DE CERINZA	CERINZA	ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA SEDE DE LA ESE CENTRO DE SALUD DE CERINZA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	Especificaciones técnicas, cronograma de actividades
E.S.E CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE	CHÍQUIZA	CONSTRUCCIÓN NUEVA SEDE EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE MUNICIPIO DE CHIQUIZA.	Matrices de cantidades, análisis e interpretación de planos, memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, especificaciones técnicas, cotizaciones respectivas, cronograma de actividades, programación de obra, composición del AIU, Factor multiplicador.

## **5.2. ACTIVIDAD DE PRESUPUESTO**

Se recibió la aprobación de los diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, red contra incendios, voz y datos y eléctricos por parte de la empresa y el cliente, se realizó el presupuesto general de las obras hospitalarias. Esta actividad consistió en la elaboración presupuestal de cada uno de los capítulos dispuestos para cada uno de los centros de salud, las cantidades del presupuesto fueron medidas sobre planos, y el valor del proyecto fue manejado en pesos que tomaron como base los análisis de precios de la gobernación [7] o diferentes cotizaciones realizadas en el municipio de Tunja.

### **Interpretación, análisis y edición de planos**

Esta actividad consistía en el análisis e interpretación de planos arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, red contra incendios, voz y datos y eléctricos (Anexo D) con el fin de poder sacar cantidades de los diferentes insumos del presupuesto general y así poder tener el costo aproximado para la construcción de la obra.

Normalmente cuando se recibían estos planos se iniciaba inmediatamente a sacar cantidades de cada uno de los materiales con el apoyo de los diferentes diseñadores que iban resolviendo dudas y a la vez podían realizar distintas modificaciones, en esos casos se tenía que tener cuidado con los planos base, los cuales son los estructurales y arquitectónicos, ya que si estos sufrían algún cambio podían generar variaciones a los diseños de los otros sistemas.

### **Matrices de cantidades**

Una vez fueron entregados los diferentes diseños de la obra, y ya teniendo conocimiento de los diferentes planos y diseños, el primer paso fue sacar cantidades estructurales, arquitectónicas, hidráulicas, sanitarias, de red contra incendio y eléctricas. Toda esta información fue recolectada en matrices de Excel las cuales ayudaron a tener un mejor manejo de la información y organización; estos datos se manejaron por materiales y distribuidos por cada una de las zonas que conforman la ESE; ya con esa información se conocen las cantidades de los diferentes materiales que se encontraban en los respectivos diseños.

Tabla 2. Descripción de función de cada matriz.

PROYECTO	MATRICES DE CANTIDADES	CAPITULOS REPRESENTATIVOS DEL PRESUPUESTO
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE, E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA, E.S.E. SALUD SOGAMOSO, E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ, E.S.E. CENTRO DE SALUD CERINZA, E.S.E - HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ</b>	Matriz de cantidades estructurales	1. Preliminares 2. Cimentación y Estructura 7. Cubierta
	Matriz de cantidades arquitectónicas	3. Mampostería 4. Pañetes 5. Pisos y Enchapes 6. Fachada y Acabados 8. Cielo raso 9. Carpintería en madera 10. Carpintería metálica 11. Aparatos sanitarios 12. Vidrios y cerraduras 22. Obras exteriores
	Matriz de cantidades hidráulicas, sanitarias y red contra incendios	13. Red hidráulica 14. Red sanitaria y desagüe 15 sistema red contra incendios
	Matriz de cantidades sistema detección de incendios	16. Sistema detección de incendios
	Matriz de cantidades eléctricas	18. Acometidas eléctricas 19 Tableros y accesorios de respaldo eléctrico 20. Salidas eléctricas para iluminación 21. Salida tomas eléctricas
	Matriz de cantidades voz y datos	17. Red y equipos, datos, circuito de televisión, sonido y televisión
	Matriz de cantidades sonoras	

## Memorias de cantidades (MC)

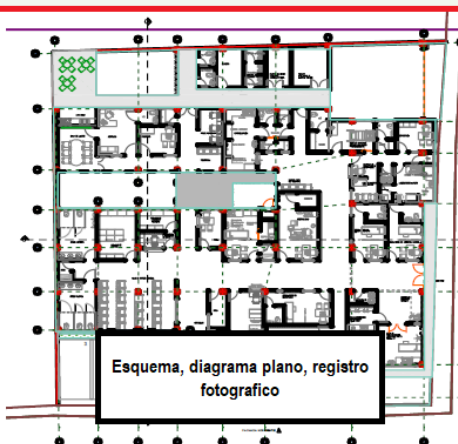
Esta actividad consistía en medir y cuantificar lo que se va ejecutando en cuanto a obra civil en los diferentes proyectos. Esta actividad se hizo después de tener listos las matrices de cantidades de cada insumo por cada uno de los capítulos (ver tabla 3).

Tabla 3. Capítulo para cada proyecto

PROYECTO	Capítulos realizados para cada proyecto
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE</b>	1. Preliminares 2. Cimentación y Estructura 3. Mampostería 4. Pañetes 5. Pisos y Enchapes 6. Fachada y Acabados 7. Cubierta 8. Cielo raso 9. Carpintería en madera 10. Carpintería metálica 11. Aparatos sanitarios 12. Vidrios y cerraduras 13. Red hidráulica 14. Red sanitaria y desagüe 15 sistema red contra incendios 16. Sistema detección de incendios 17. Re y equipos, datos, circuito de televisión, sonido y televisión 18. Acometidas eléctricas 19 Tableros y accesorios de respaldo eléctrico 20. Salidas eléctricas para iluminación 21. Salida tomas eléctricas 22. Obras exteriores
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA</b>	Para el proyecto de Soracá el presupuesto a calcular fue contractual o de ítems no previstos 18.  1. Preliminares 2. Estructura 4. Mampostería 5. Repello y estuco 6. Cielo raso 7 Pisos y enchapes 8. Fachadas y acabados 9. Cubiertas 10. Sanitarios 11. Ventanería y puertas 12. Hidráulico 13.01. Acometidas 13.02. Tablero 13.03. Luminarias 13.03. Salidas eléctricas 13.05. Voz y datos 13.06. Equipos de sonido 14. Metálica y muebles 15. Red contra incendios 16. Obras exteriores 17. Equipos y elementos fuera de AIU
<b>E.S.E. SALUD SOGAMOSO</b>	1. Preliminares 2. Cimentación y estructura 3. Mampostería, 4. Pañetes 5. Pisos y enchapes 6. Fachadas y acabados 7. Cubiertas 8. Cielo raso 9. Carpintería en madera 10. Carpintería metálica 11. Aparatos sanitarios y accesorios 12 Vidrios y cerraduras 13. Red hidráulica 14. Red sanitaria y desagües 15. Sistema red contra incendio 16. Sistema detección de incendios 17. Red y equipos: voz, datos, circuito cerrado de televisión 18. sonido y televisión.
	1. Preliminares 2. Cimentación y estructura 3. Mampostería, 4. Pañetes 5. Pisos y enchapes 6. Fachadas y acabados 7.

<p><b>E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ</b></p>	<p>Cubiertas 8. Cielo raso 9. Carpintería en madera 10. Carpintería metálica 11. Aparatos sanitarios y accesorios 12 Vidrios y cerraduras 13. Red hidráulica 14. Red sanitaria y desagües 15. Sistema red contra incendio 16. Sistema detección de incendios 17. Red y equipos: voz, datos, circuito cerrado de televisión 18. sonido y televisión.</p>
<p><b>E.S.E. CENTRO DE SALUD CERINZA</b></p>	<p>1. Preliminares 2. Cimentación y estructura 3. Mampostería, 4. Pañetes 5. Pisos y enchapes 6. Fachadas y acabados 7. Cubiertas 8. Cielo raso 9. Carpintería en madera 10. Carpintería metálica 11. Aparatos sanitarios y accesorios 12 Vidrios y cerraduras 13. Red hidráulica 14. Red sanitaria y desagües 15. Sistema red contra incendio 16. Sistema detección de incendios 17. Red y equipos: voz, datos, circuito cerrado de televisión 18. sonido y televisión.</p>
<p><b>E.S.E. HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ</b></p>	<p>1. Preliminares 2. Cimentación y estructura 3. Mampostería, 4. Pañetes 5. Pisos y enchapes 6. Fachadas y acabados 7. Cubiertas 8. Cielo raso 9. Carpintería en madera 10. Carpintería metálica 11. Aparatos sanitarios y accesorios 12 Vidrios y cerraduras 13. Red hidráulica 14. Red sanitaria y desagües 15. Sistema red contra incendio 16. Sistema detección de incendios 17. Red y equipos: voz, datos, circuito cerrado de televisión 18. sonido y televisión.</p>

La información se organizaba de manera clara en formatos ya estandarizados por la empresa donde se identificaba el nombre del proyecto, capítulo, ítem y unidad de medida, después de esto para reflejar las cantidades del determinado insumo se colocaba primeramente un esquema, diagrama, plano o registro fotográfico donde se identificó de donde fueron extraídos las diferentes cantidades. Después de haber identificado la actividad o insumo se agregó una breve descripción o ubicación donde al mismo tiempo se agregaron diferentes características de las actividades con lo cual se pudo llegar a la unidad de medida y la cantidad total que se van necesitar para el proyecto (ver figura 8).

CAPÍTULO		PISOS Y ENCHAPES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ITEM		SUMINISTRO E INSTALACION DE ENCHAPÉ PARED EN PORCELANA ATLANTIS O SIMILAR. INCLUYE AREAS MENORES A 0.50 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
UNIDAD DE MEDIDA		METRO CUADRADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ESQUEMA - DIAGRAMA - PLANO - REGISTRO FOTOGRAFICO</p>  <p>Esquema, diagrama plano, registro fotografico</p> </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN</th> <th>ANCHO (m)</th> <th>LARGO (m)</th> <th>ALTO (m)</th> <th>UNIDAD (Und)</th> <th>AREA (m²)</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>WC CONSULTORIO DE ENFERMERIA</td><td>2.24</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>2.72</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>ASEO 1</td><td>3.40</td><td>1.80</td><td></td><td>1.82</td><td>6.12</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>WC MOVILIDAD REDUCIDA</td><td>0.83</td><td>1.80</td><td></td><td>1.80</td><td>13.95</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>WC MUJERES</td><td>7.94</td><td>1.80</td><td></td><td>1.82</td><td>11.95</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>WC HOMERES</td><td>6.74</td><td>1.80</td><td></td><td>1.82</td><td>12.51</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPOSITO DE RESIDUOS</td><td>0.84</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>11.05</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>WC MUJERES</td><td>14.29</td><td>1.80</td><td></td><td>1.80</td><td>24.47</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>ASEO 2</td><td>5.55</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>8.98</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>WC HOMERES</td><td>14.83</td><td>1.80</td><td></td><td>1.80</td><td>24.89</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>ASEO 3</td><td>3.59</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>8.85</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>WC CONSULTORIO DE MEDICINA GENERAL 01</td><td>6.24</td><td>1.80</td><td></td><td>1.82</td><td>12.15</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>WC CONSULTORIO DE MEDICINA GENERAL 02</td><td>6.24</td><td>1.80</td><td></td><td>1.82</td><td>12.15</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>RESIDUOS</td><td></td><td></td><td></td><td>1.82</td><td>7.34</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>ASEO 4</td><td></td><td></td><td></td><td>1.35</td><td>5.87</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>VESTIER</td><td></td><td></td><td></td><td>1.82</td><td>7.52</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>WC VESTIER</td><td></td><td></td><td></td><td>1.82</td><td>8.38</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>VESTIER TOMA MUESTRAS DE CUELLO UTERINO</td><td></td><td></td><td></td><td>2.41</td><td>5.27</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>WC TOMA MUESTRAS DE CUELLO UTERINO Y GINECOLOGIA</td><td></td><td></td><td></td><td>1.82</td><td>12.82</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>ASEO 5</td><td></td><td></td><td></td><td>1.25</td><td>6.32</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>RESIDUOS ESTERILIZACION</td><td></td><td></td><td></td><td>1.44</td><td>7.45</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>VESTIER ESTERILIZACION</td><td></td><td></td><td></td><td>1.44</td><td>7.25</td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>WC ESTERILIZACION</td><td>0.84</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>8.71</td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>ASEO 6</td><td>3.87</td><td>1.80</td><td></td><td>1.25</td><td>6.95</td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>WC SERBIENIA</td><td>0.83</td><td>1.80</td><td></td><td>1.80</td><td>8.55</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>WC HOMERES</td><td>0.83</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>8.41</td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>WC MUJERES</td><td>0.79</td><td>1.80</td><td></td><td>1.44</td><td>8.48</td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">SUBTOTAL</td> <td>266.86</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>266.86</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="506 1085 1261 1121" data-label="Caption"> <p>Figura 8. Ejemplo formato de memorias de cantidades [3]</p> </div> <div data-bbox="293 1157 833 1194" data-label="Section-Header"> <h3>Análisis de precios unitarios (APU)</h3> </div> <div data-bbox="293 1224 1489 1409" data-label="Text"> <p>El análisis de precios unitarios consistía en desglosar el costo por unidad de medida de cada uno de los ítems de los capítulos, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes del ítem como: materiales, mano de obra, equipos y costos indirectos.</p> </div> <div data-bbox="293 1442 1489 1845" data-label="Text"> <p>Posteriormente, se llevó a cabo un análisis y revisión de las memorias de cantidades (ver tabla 3) para así crear el orden de los APUS el cual tenía que llevar la misma numeración para que la información tuviera un manejo adecuado. Esto se hizo con la creación de una sábana de presupuestos la cual fue vital para tener un mejor manejo de las actividades de construcción las cuales se dividieron por capítulos (ver tabla 2), estos capítulos se subdividen en ítems en los cuales se verificaba su unidad de medida y su cantidad a cotizar, ya teniendo esta información se empezaba a realizar los APUS con ayuda de los formatos de la empresa. Los cuales ya estaban estandarizados por la empresa donde nos representaba el ítem por capítulo con su unidad de medida y unos datos de partida para mano de obra, insumos, equipos, transporte y otros costos (ver figura 9)</p> </div> <div data-bbox="863 1925 914 1963" data-label="Page-Footer"> <p>23</p> </div></div>				#	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO (m)	UNIDAD (Und)	AREA (m²)	TOTAL	1	WC CONSULTORIO DE ENFERMERIA	2.24	1.80		1.44	2.72		2	ASEO 1	3.40	1.80		1.82	6.12		3	WC MOVILIDAD REDUCIDA	0.83	1.80		1.80	13.95		4	WC MUJERES	7.94	1.80		1.82	11.95		5	WC HOMERES	6.74	1.80		1.82	12.51		6	DEPOSITO DE RESIDUOS	0.84	1.80		1.44	11.05		7	WC MUJERES	14.29	1.80		1.80	24.47		8	ASEO 2	5.55	1.80		1.44	8.98		9	WC HOMERES	14.83	1.80		1.80	24.89		10	ASEO 3	3.59	1.80		1.44	8.85		11	WC CONSULTORIO DE MEDICINA GENERAL 01	6.24	1.80		1.82	12.15		12	WC CONSULTORIO DE MEDICINA GENERAL 02	6.24	1.80		1.82	12.15		13	RESIDUOS				1.82	7.34		14	ASEO 4				1.35	5.87		15	VESTIER				1.82	7.52		16	WC VESTIER				1.82	8.38		17	VESTIER TOMA MUESTRAS DE CUELLO UTERINO				2.41	5.27		18	WC TOMA MUESTRAS DE CUELLO UTERINO Y GINECOLOGIA				1.82	12.82		19	ASEO 5				1.25	6.32		20	RESIDUOS ESTERILIZACION				1.44	7.45		21	VESTIER ESTERILIZACION				1.44	7.25		22	WC ESTERILIZACION	0.84	1.80		1.44	8.71		23	ASEO 6	3.87	1.80		1.25	6.95		24	WC SERBIENIA	0.83	1.80		1.80	8.55		25	WC HOMERES	0.83	1.80		1.44	8.41		26	WC MUJERES	0.79	1.80		1.44	8.48		27								28								29								30								31								32								33								34								35								36								37								38								39								40								41								42								43								44								45								46								47								48								49								50								SUBTOTAL						266.86		TOTAL						266.86	
#	DESCRIPCIÓN - UBICACIÓN	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO (m)	UNIDAD (Und)	AREA (m²)	TOTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	WC CONSULTORIO DE ENFERMERIA	2.24	1.80		1.44	2.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	ASEO 1	3.40	1.80		1.82	6.12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	WC MOVILIDAD REDUCIDA	0.83	1.80		1.80	13.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4	WC MUJERES	7.94	1.80		1.82	11.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5	WC HOMERES	6.74	1.80		1.82	12.51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6	DEPOSITO DE RESIDUOS	0.84	1.80		1.44	11.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7	WC MUJERES	14.29	1.80		1.80	24.47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8	ASEO 2	5.55	1.80		1.44	8.98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9	WC HOMERES	14.83	1.80		1.80	24.89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10	ASEO 3	3.59	1.80		1.44	8.85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11	WC CONSULTORIO DE MEDICINA GENERAL 01	6.24	1.80		1.82	12.15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12	WC CONSULTORIO DE MEDICINA GENERAL 02	6.24	1.80		1.82	12.15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13	RESIDUOS				1.82	7.34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14	ASEO 4				1.35	5.87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15	VESTIER				1.82	7.52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16	WC VESTIER				1.82	8.38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17	VESTIER TOMA MUESTRAS DE CUELLO UTERINO				2.41	5.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
18	WC TOMA MUESTRAS DE CUELLO UTERINO Y GINECOLOGIA				1.82	12.82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
19	ASEO 5				1.25	6.32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
20	RESIDUOS ESTERILIZACION				1.44	7.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
21	VESTIER ESTERILIZACION				1.44	7.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
22	WC ESTERILIZACION	0.84	1.80		1.44	8.71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
23	ASEO 6	3.87	1.80		1.25	6.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
24	WC SERBIENIA	0.83	1.80		1.80	8.55																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
25	WC HOMERES	0.83	1.80		1.44	8.41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
26	WC MUJERES	0.79	1.80		1.44	8.48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SUBTOTAL						266.86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TOTAL						266.86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					



así se obtenida el total a pagar por cantidad de unidades que se pueden ejecutar en un lapso de tiempo, lo normal era una jornada laboral de un día, tomando en cuenta equipos y mano de obra que se va a utilizar en la ejecución.

Para la descripción de los insumos se colocaba el nombre y especificaciones del material según versión gobernación o cotizaciones con sus respectivas unidades de medida; después se verificaba el incremento por distancia, este era un paso muy importante ya que, si el precio del APU no era netamente un precio gobernación, si no que fue una cotización formal en la zona, este debía llevar un incremento por distancia específico para la zona de estudio [9]. Luego de esto se ingresaban los valores de precios unitarios ya fueran precio gobernación o precio referencia con los datos de cantidad de material por unidad comercial necesaria para ejecutar cada uno de los insumos e incluido su IVA del 19% según reforma tributaria estructural le [10] y 1819 de 2016, esta cantidad tenía que contabilizar un posible desperdicio de material como incremento, este incremento asegura que no exista en el futuro escases de material que genere sobre costos a las obras. Ya teniendo toda esta información se entregaba el costo total en pesos colombianos del material requerido por unidad del APU.

Para los equipos, de igual forma estos tenían su respectiva descripción del equipo, maquinaria o herramienta que se requiera para ejecutar el trabajo, la cantidad que se requiere y el costo de reposición en caso de que sea nuevo, de propiedad del constructor o alquiler del equipo, cuyo caso el factor de costo operación y posesión es igual a 1, ya con esta información se obtenía el costo unitario del equipo el cual es igual al costo total del equipo dividido en su rendimiento. [11]

Después de haber completado la información anterior, se continua con la suma de los costos totales por mano de obra, insumos, equipos, transporte y otros los cuales, si su referencia eran precio gobernación, su valor total de la actividad debía ir redondeado a cero y cuando era una cotización por parte de la empresa estos se dejaban con su valor exacto (anexo D).

### **Análisis de precios del mercado (APM)**

Como parte del proceso que inicia ALCA de implementar la matriz de análisis de precios unitarios a partir de los datos de la gobernación de Boyacá, diferentes cotizaciones y proyectos ejecutados por la empresa o afines. Se busco enlistar los insumos en una lista (anexo D) donde contenga nombre, unidad y valor unitario. Con el fin de tener una base de datos para el análisis de los diferentes precios conocidos y así se podía generar un promedio del precio en pesos para cada material.

Igualmente, estos insumos deben son presentados en unos formatos APM para la comprobación de que los precios de cada uno de los insumos expuestos en los APU son correctos, ya que gracia a la creación de la lista de cotizaciones se tiene un enlace rápido a los anexos de cotizaciones o a los documentos de la gobernación y que no se evidenciara algún tipo de manipulación en los precios (anexo D).

### **5.3. PRESUPUESTO FINAL**

Después de haberse realizado todas las actividades presupuestales conjuntamente se termina complementando la información de la sabana de presupuestos con todos sus datos. Se introdujo el número del ítem y si tiene ítem gobernación, la respectiva descripción de la actividad, se colocaba la fuente ya fuera gobernación o cotización referencia, la unidad de medida, la cantidad del material y su valor unitarios, el cual después fue multiplicado por la cantidad obtenida y si era ítem gobernación se le aplicaba el incremento por distancia pero a toda la actividad con el fin de tener nuestro valor total por actividad y del mismo modo se obtenía el coste directo del capítulo o grupo.

En base a todos estos precios se llegaba a una información consolidada, la cual nos representaba el costo directo del proyecto que está conformado por bienes, servicios y obra pública, y el costo indirecto que corresponde al 25% de administración, al 2% de imprevistos y al 3% de utilidades de obra pública para el (AIU). Se sumo este costo directo y costo indirecto para tener un sub total el cual se multiplicaba por un 7% que genera el costo de la interventoría y ya con estos dos valores se suman para tener el presupuesto total de todo nuestro proyecto (ver tabla 4).

Tabla 4. Costos finales del presupuesto de cada proyecto

PROYECTO	COSTO DIRECTO	COSTO INDIRECTO	SUBTOTAL	INTERVENTORIA 7%	PRESUPUESTO TOTAL
E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE	\$ 2,978,672,627.00	\$ 883,837,914.00	\$ 3,862,510,541.00	\$ 270,375,738.00	\$ 4,132,886,279.00
E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA	\$ 3,885,061,206.00	\$ 1,015,644,920.00	\$ 4,900,706,126.00	\$ 343,049,429.00	\$ 5,243,755,555.00
E.S.E. SALUD SOGAMOSO	\$ 3,289,574,943.00	\$ 955,046,296.00	\$ 4,244,621,239.00	\$ 297,123,487.00	\$ 4,541,744,726.00
E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ	\$ 9,163,100,448.00	\$ 2,543,337,818.00	\$ 11,706,438,266.00	\$ 819,450,679.00	\$ 12,525,888,945.00
E.S.E CENTRO DE SALUD CERINZA	\$ 2,598,282,543.00	\$ 766,839,028.00	\$ 3,365,121,571.00	\$ 235,558,510.00	\$ 3,600,680,081.00
E.S.E. HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ	\$ 15,745,040,789.00	\$ 4,482,588,137.77	\$ 20,227,628,926.77	\$ 1,415,934,025.00	\$ 21,643,562,951.77

### Especificaciones técnicas

Como parte del proceso de liquidación de los proyectos estos deben ser justificadas desde el factor técnico para cada uno de los ítems de los capítulos que conforman la sabana de presupuesto, se busca realizar especificaciones de todos los capítulos bajo el formato que tiene la empresa.

Se realizaron especificaciones técnicas para cada uno de los ítems del presupuesto general de los proyectos (anexo D), ya previamente revisados con sus análisis de precios y memorias de cantidades. Con esta información se entrego un formato ya estandarizado por parte de la empresa Alca ingeniería y desarrollo SAS para la creación, modificación y re organización de cada uno de los insumos, la informacion se organizo dandole una numeración según el capítulo y el ítem, con su respectivo nombre y unidad de medida, luego de esto le agregamos una breve descripción con unas respectivas consideraciones que por lo general son de forma, desarrollo, manejo o trabajo del determinado ítem; por último se agrega una medida y forma de pago con la cual se va a cotizar el determinado ítem (ver figura 10).

ITEM 16.02	SUMINISTRO E INSTALACION SENSOR DE HUMO Y TEMPERATURA CERTIFICADO TECHO O PARED	UNIDAD UN
<p><b>DESCRIPCIÓN.</b></p> <p>Este ítem se refiere al suministro e instalación de detector óptico de humo. Estos detectores se colocan en los conductos de extracción de aire (ventilación) de la edificación para que detecten la presencia de humo en grandes estancias o en el edificio en general.</p>		
<p><b>CONSIDERACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En función del tipo de detector deberá establecerse un plan de mantenimiento, u otro, ya que algunos son más sensibles a la suciedad y pueden llevar a falsas alarmas.</li> </ul>		
<p><b>MEDIDA Y FORMA DE PAGO.</b></p> <p>La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionado con el número de unidades (UN) de, suministro e instalación detector óptico de humo incluye termovelocimétrico y detector de llama, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo a los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.</p>		

Figura 10. Formato especificaciones técnicas [3]

## Cronogramas de actividades

Se realizaron cronogramas de actividades para los proyectos ESE San Pedro de Iguaque, Salud Sogamoso, y el centro de salud Cerinza estos cronogramas tenían una duración total de 8 meses para la creación de las nuevas sedes hospitalarias donde se les otorga a cada actividad una fecha de inicio y finalización ya que es una herramienta esencial para elaborar calendarios de trabajo o actividades como se ve en la figura 13.

BOYACÁ		FORMATO										VERSION: 1																
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES (PG)												CODIGO: E-DE-FP-F-014																
NOMBRE DEL PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA SEDE DE LA ESE CENTRO DE SALUD DE CERINZA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"												FECHA: 07/Nov/2019																
ID: 357755		TIEMPO		241		8.03 meses		CEISO DE SELEC		Inicio		2/06/2022		87 días		JECUCION FISIC		Inicio		1/09/2022		241 días						
								Terminación		28/08/2022						Terminación		30/04/2023										
ITEM	DESCRIPCION	FECHA		TIEMPO (días)	2,022												2,023											
		INICIO	FINAL		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	PROCESO PREVIO A LA EJECUCION																											
0.01	Elaboración de estudios previos	2/06/2022	2/07/2022																									
0.02	Solicitud de CDP	20/07/2022	29/07/2022																									
0.03	Etapas de selección	1/08/2022	17/08/2022																									
0.04	Legalización y formalización del contrato	18/08/2022	28/08/2022																									
1	PRELIMINARES																											
1.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTÓNICA	1/09/2022	30/09/2022	29																								
1.02	CERRAMIENTO EN VARA ROLLIZA Y LONA H=1.50 M. DISTANCIA ENTRE POSTES 2 M	1/09/2022	15/09/2022	14																								
1.03	CAMPAMENTO EN MADERA TABLA, CUBIERTA EN ZINC	3/09/2022	9/09/2022	6																								
1.04	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)	15/09/2022	1/10/2022	16																								
1.05	EXCAVACIÓN MECÁNICA PARA EXPLANACIÓN. INCLUYE RETIRO	15/09/2022	1/10/2022	16																								
1.06	DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM) DISTANCIA DE 1 A 5 KM	10/09/2022	19/09/2022	9																								
1.07	ENTIBADOS EN MADERA TIPO 2 PARA EXCAVACIONES 1 A 7 USOS	7/09/2022	8/09/2022	1																								
1.08	DEMOLICIÓN EDIFICACION EXISTENTE EN LADRILLO HASTA 1 PISO	13/09/2022	18/09/2022	5																								
2	CIMENTACION Y ESTRUCTURA																											
2.01	SOLADO CONCRETO ESPESOR E=0.07MTS 14 MPA (2000 PSI)	2/10/2022	10/10/2022	8																								
2.02	ACERO CORRUGADO, FIGURADO Y AMARRADO SEGÚN DISEÑO ESTRUCTURAL Fy=420 MPA	10/10/2022	29/01/2023	111																								
2.03	CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	15/10/2022	28/10/2022	13																								
2.04	CONCRETO VIGA DE AMARRE 21.1 MPa, SECCIÓN RECTANGULAR	15/10/2022	28/10/2022	13																								
2.05	SOBRECIMENTOS E= 0.25 M, H=0.80 M	28/10/2022	20/11/2022	23																								

Figura 11. Ejemplo formato cronograma de actividades (cronograma San Pedro de Iguaque) [3]

Estos documentos son de vital importancia para tener una organización sencilla de los diferentes procesos constructivos que hacen parte de la obra hospitalaria (ver tabla 5).

Tabla 5. Cronograma de actividades

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>		
<b>PROYECTOS</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCION</b>	<b>FECHA DE INICIO FECHA DE FINALIZACION</b>
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE</b>	8 MESES	1/08/2022 30/03/2023
<b>E.S.E. SALUD SOGAMOSO</b>	8 MESES	2/08/2021 22/03/2022
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD CERINZA</b>	8 MESES	1/09/2022 30/04/2023

#### **5.4. OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PASANTE COMO PARTE DEL PRESUPUESTO.**

Estas actividades solo fueron realizadas por parte del estudiante en algunos proyectos ya que eran necesarias para determinados proyectos o serian desarrolladas por otros compañeros de trabajo.

##### **Cartillas de acero**

Estas cartillas fueron necesarias para realizar la respectiva cotización o pedido de acero correcto para la estructura, Las cartillas se generan con la ayuda de un software DL-NET<sup>1</sup> el cual recolecto la información de cantidades de acero de la estructura tanto para cimentación, vigas, columnas y estructura metálica este software hace parte de la empresa de acero GYJ<sup>2</sup>.

Estas cartillas se generan después de haber ingresado todas las cantidades de acero. Donde encontramos lista de despacho, resumen de elementos, resumen de peso, verificaciones generales, verificaciones polilínea, verificaciones rectángulas (anexo D).

<sup>1</sup> DL-NET. Software para el manejo de figuración de cantidades de acero

<sup>2</sup> GYJ empresas de acero, es la red ferretera con más de 40 puntos en el país, comercializadora y transformadora de productos de acero para la industria de la construcción

## **Administración, imprevistos y utilidades**

Esta actividad consistía en determinar la composición del AIU los cuales son los costos administrativos, de imprevistos, y utilidades, que serán agregados a los costos indirectos.

Como primer paso se calcularon los costos administrativos que están compuestos por personal administrativos, gastos generales y gastos legales, jurídicos y tributarios los cuales hacen parte del 25% de la obra pública; Después se calculó el costo de imprevistos que hace parte del 5% de la obra pública y por ultimo las utilidades que hacen parte del 3% de la obra pública (anexo D).

## **Cuadro comparativo de insumos**

Se realizó un formato para el Proyecto E.S.E. Centro de Salud Fe y Esperanza done se analizaron los insumos del primer presupuesto realizado para el proyecto frente a los nuevos ítems no previstos del presupuesto donde se describe los precios y los diferentes proveedores.

Se agregaba una breve descripción del porque se hacia este cambio de precio ya que tenía que tener un sustento valido para la creación de estos nuevos capítulos (anexo D).

## **Justificación de cambio de cantidades**

Se genero una tabla donde se representa el cambio de cantidades de los ítems contractuales donde se refleja el aumento o disminución de las cantidades de equipos, mano de obra e insumos que serán requeridos para cada actividad del Proyecto E.S.E. Centro de Salud Fe y Esperanza con una breve justificación del contratista de obra (anexo D).

## **Actas de fijación**

Se presento un acta de concertación de precios no previstos, cuyo propósito es el de autorizar con su visto bueno, los precios analizados por la interventoría y pertenecientes al contrato No. 041 de 2021, por el siguiente motivo se generó un documento donde se describe brevemente cada uno del ítem a los que se les realizaron un cambio o que se cree un nuevo ítem donde se especifica por que se hace el cambio o por que se introducen en el nuevo presupuesto (anexo D).

## 6. APORTES DEL TRABAJO

### 6.1. COGNITIVOS

La pasantía realizada en la empresa ALCA Ingeniería y Desarrollo S.A.S., fue de gran ayuda para reforzar y practicar los conocimientos adquiridos en la Universidad Santo Tomás Tunja, ya que pudo aplicar sus conocimientos teóricos y prácticos en los campos profesional, laboral y personal donde desempeño sus capacidades para resolver problemas y encontrar soluciones para el desarrollo de las diferentes actividades.

Los aportes hechos por el pasante en los diferentes proyectos estas descritos en la tabla 6, donde el mismo realizo el seguimiento, creación, corrección y solución de las diferentes actividades asignadas para cada proyecto, lo cual fue de vital apoyo para la entrega puntual de los diferentes proyectos de la empresa, ya que se logró una rápida elaboración y finalización de los mismos generando así un espacio de trabajo más descongestionado de actividades y una producción más eficaz.

Tabla 6. Actividades realizadas por el pasante.

PROYECTO	ACTIVIDADES REALIZADAS
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE</b>	Matrices de cantidades, análisis e interpretación de planos, memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, especificaciones técnicas, cotizaciones respectivas, cronograma de actividades, programación de obra, composición del AIU, Factor multiplicador.
<b>E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA</b>	Memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, cotizaciones respectivas, creación cartillas de acero, cuadro comparativo de insumos, justificación de cambios de cantidades, actas de fijación.
<b>E.S.E. SALUD SOGAMOSO</b>	Matrices de cantidades, cronograma de actividades, creación cartillas de acero.
<b>E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ</b>	Interpretación, análisis y edición de planos (Detección de incendios, voz y datos, Sonido y tv)
<b>E.S.E CENTRO DE SALUD CERINZA</b>	Especificaciones técnicas, cronograma de actividades
<b>E.S.E. HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ</b>	Especificaciones técnicas

## E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA

En este proyecto el pasante hizo parte de la creación de memorias de cantidades desde el capítulo 18.10 al 18.17 donde se verificaba planos y matrices de cantidades para recolectar información en los diferentes formatos. En el análisis de precios unitarios y el análisis de precios de mercado el pasante apoyo y trabajo en todos los capítulos contractuales desde el 18.01 al 18.17 realizando cotizaciones, organizando información, creando los diferentes formatos para conseguir el valor unitario de cada actividad, se crearon las diferentes cartillas de acero en el Software DL-NET. Por último, se crearon el cuadro comparativo de insumos, la justificación de cambios de cantidades y el acta de fijación esto con el fin de demostrar o defender el cambio de cantidades, insumos y precios (anexo D).

Tabla 7. Sabana de presupuesto (valor total capítulos)

18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.1	ÍTEM NO PREVISTO PRELIMINARES	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	34,141,599.00
18.2	ÍTEM NO PREVISTO ESTRUCTURA	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	73,001,501.00
18.4	ÍTEM NO PREVISTO MAMPOSTERÍA	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	63,109,632.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.5	ÍTEM NO PREVISTO REPELLOS Y ESTUCO	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	72,662,926.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.6	ÍTEM NO PREVISTO CIELO RASO	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	59,901,618.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.7	ÍTEM NO PREVISTO PISOS Y ENCHAPES	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	152,643,270.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.8	ÍTEM NO PREVISTO FACHADAS Y ACABADOS	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	107,309,283.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.9	ÍTEM NO PREVISTO CUBIERTAS	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	167,571,987.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.10	ITEMS NO PREVISTOS SANITARIO	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	26,629,248.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.11	ITEMS NO PREVISTOS VENTANERÍA Y PUERTAS	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	143,603,101.00
18	ITEMS NO PREVISTOS	
18.12	ITEMS NO PREVISTOS HIDRÁULICO	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	38,233,693.00
18.13	ITEMS NO PREVISTOS ELÉCTRICOS	
18.13.01	ITEMS NO PREVISTOS ACOMETIDAS	VALOR MODIFICACIÓN
	VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO	47,446,685.00
18.13.02	ITEMS NO PREVISTOS TABLEROS	VALOR MODIFICACIÓN

	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>61,363,532.00</b>
<b>18.13.03</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS LUMINARIAS</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>51,007,540.00</b>
<b>18.13.04</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS SALIDAS ELÉCTRICAS</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>29,335,586.00</b>
<b>18.13.05</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS VOZ Y DATOS</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>103,638,804.00</b>
<b>18.13.06</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS EQUIPOS DE SONIDO</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>28,667,239.00</b>
<b>18.14.</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS CARPINTERÍA METÁLICA Y MUEBLES</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>98,746,110.00</b>
<b>18.15.</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS RED CONTRA INCENDIOS</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>155,905,202.00</b>
<b>18.16</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS OBRAS EXTERIORES</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>39,564,711.00</b>
<b>18.17</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS EQUIPOS Y ELEMENTOS FUERA DE AIU</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>478,521,142.00</b>
<b>18.18</b>	<b>ITEMS NO PREVISTOS SERVICIOS FUERA DE AIU</b>	<b>VALOR MODIFICACIÓN</b>
<b>18.18.1</b>	CERTIFICACIÓN RETIE Y RETILAP	21,000,000.00
	<b>VALOR TOTAL DEL CAPÍTULO</b>	<b>21,000,000.00</b>
	<b>VALOR TOTAL DE CAPÍTULO ITEMS NO PREVISTOS</b>	<b>2,054,004,409.00</b>

### **E.S.E. HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ**

Para este proyecto el pasante estuvo enfocado en la creación de especificaciones técnicas para cada una de las actividades descritas en los diferentes capítulos del presupuesto desde su descripción, consideraciones, medida y forma de pago (anexo D).

### **E.S.E CENTRO DE SALUD CERINZA**

El pasante participo en este proyecto en la parte de especificaciones técnicas de cada uno de las actividades creando su descripción, consideraciones, medida y forma de pago; también participo en la creación del cronograma de actividades de cada uno de los capítulos para la construcción del proyecto especificando los tiempo y calendarios de trabajo, el inicio y finalización de cada actividad para el desarrollo de cada actividad (anexo D).





Figura 13. Sistema red contra incendios (planta primer piso) [3]

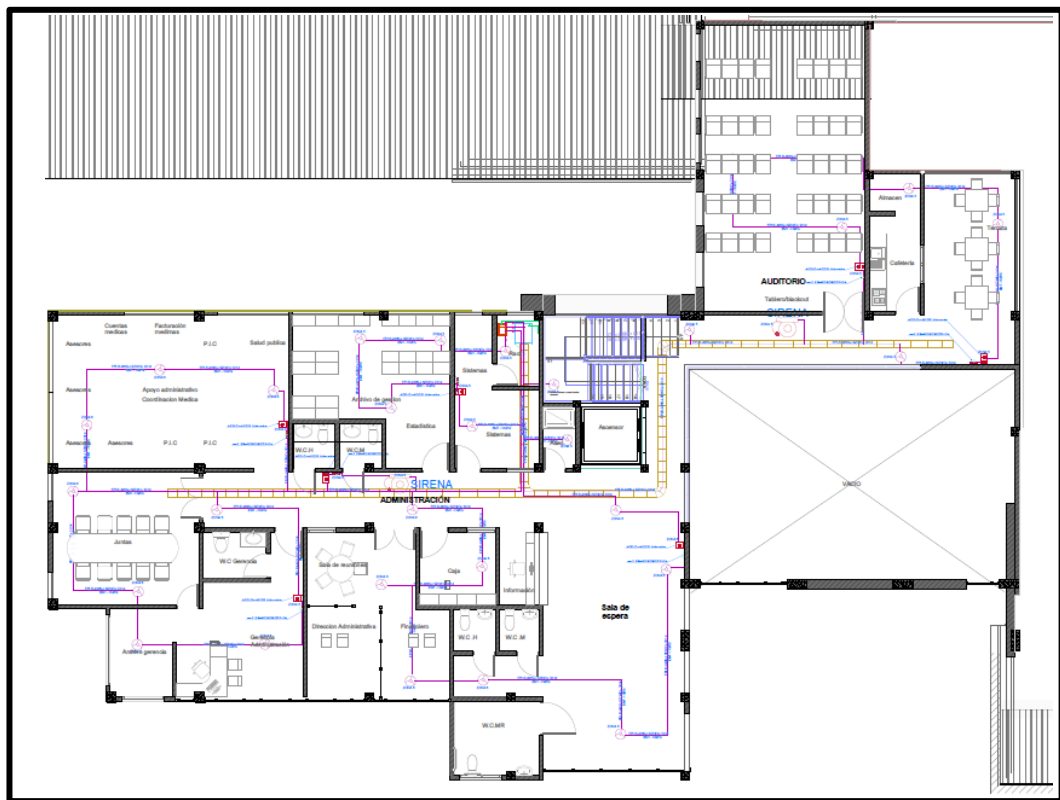


Figura 14. Sistema red contra incendios (plata segundo piso) [3]

## E.S.E. SALUD SOGAMOSO

En la creación de este proyecto el pasante estuvo involucrado en la extracción de cantidades de toda la parte estructural como lo es cantidades de acero, concreto, relleno, solado, etc. Generando de igual manera las cartillas de acero en el Software DL-NET y por último se creó el cronograma de actividades para cada uno de los capítulos del proyecto generando las fechas de inicio y finalización de cada actividad (anexo D).

## E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE

El aporte principal en las actividades realizadas fue en la creación presupuestal del centro de salud San Pedro de Iguaque ya que fue realizado netamente por el pasante, se le asignó la tarea de presentar todas las actividades presupuestales de este proyecto como lo son las Matrices de cantidades, análisis e interpretación de planos, memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado, especificaciones técnicas, cotizaciones respectivas, cronograma de actividades, programación de obra, composición del AIU y factor multiplicador.

Este proyecto está conformado por 23 capítulos para la creación del centro de salud, cada uno de estos capítulos está conformado por diferentes actividades que ya están estandarizadas por la empresa, pero en el caso del capítulo 14 de red sanitaria y desagüe se le pidió al estudiante que se unificaran los diferentes ítems del capítulo tomando como guía el capítulo 13 de red hidráulica y se crearan nuevos formatos estandarizados para que así se tuviera un mejor manejo de estos y que en futuros proyectos su desarrollo sea más manejable (anexo D).

Tabla 8. Sabana de presupuesto Chíquiza (valor total capítulos)

ITEM	UNIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL	%
1	PRELIMINARES	TIPO:	OBRA PÚBLICA	
		COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 51,370,269.00	
2	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	TIPO:	OBRA PÚBLICA	
		COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 1,168,087,323.00	
3	MAMPOSTERÍA	TIPO:	OBRA PÚBLICA	
		COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 87,128,683.00	
4	PAÑETES	TIPO:	OBRA PÚBLICA	
		COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 81,982,509.00	
5	PISOS Y ENCHAPES	TIPO:	OBRA PÚBLICA	

		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 116,307,543.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>6</b>	<b>FACHADAS Y ACABADOS</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 112,927,418.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>7</b>	<b>CUBIERTAS</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 185,926,393.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>8</b>	<b>CIELO RASO</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 42,512,967.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>9</b>	<b>CARPINTERIA EN MADERA</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 26,763,529.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>10</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 135,992,015.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>11</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 24,638,832.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>12</b>	<b>VIDRIOS Y CERRADURAS</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 53,743,211.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>13</b>	<b>RED HIDRAULICA</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 32,290,802.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>14</b>	<b>RED SANITARIA Y DESAGÜES</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 34,394,583.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>15</b>	<b>SISTEMA DE RED CONTRA INCENDIO</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 79,012,236.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>16</b>	<b>SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 251,248,703.00</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>17</b>	<b>RED Y EQUIPOS: VOZ, DATOS, CIRCUITO</b>	TIPO:	<b>OBRA PÚBLICA</b>	

	<b>CERRADO DE TELEVISIÓN, SONIDO Y TELEVISIÓN</b>		
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 101,157,909.00</b>
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>18</b>	<b>ACOMETIDAS ELECTRICAS</b>	TIPO:	OBRA PÚBLICA
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 48,395,854.00</b>
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>19</b>	<b>TABLEROS Y ACCESORIOS DE RESPALDO ELECTRICO</b>	TIPO:	OBRA PÚBLICA
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 55,033,493.00</b>
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>20</b>	<b>SALIDAS ELECTRICAS PARA ILUMINACIÓN</b>	TIPO:	OBRA PÚBLICA
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 33,566,393.00</b>
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>21</b>	<b>SALIDAS TOMAS ELECTRICAS</b>	TIPO:	OBRA PÚBLICA
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 11,050,477.00</b>
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>22</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>	TIPO:	OBRA PÚBLICA
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 25,015,367.00</b>
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>23</b>	<b>SUMINISTRO DE EQUIPOS ESPECIALES</b>	TIPO:	BIENES
		<b>COSTO DIRECTO GRUPO</b>	<b>\$ 220,126,118.00</b>

Tabla 9. Presupuesto total del proyecto (Chíquiza)

<b>INFORMACIÓN CONSOLIDADA FORMULACIÓN INICIAL</b>			
<b>COSTO DIRECTO</b>		\$	2,978,672,627.00 72.07%
	\$	220,126,118.00	
	\$	-	
	\$	2,758,546,509.00	
<b>COSTO INDIRECTO</b>		\$	883,837,914.00 21.39%
Administración	25%	\$	689,636,627.00
imprevistos	2%	\$	55,170,930.00
Utilidad	3%	\$	82,756,395.00
CERTIFICACIÓN RETIE			\$ 5,950,000.00
CERTIFICACIÓN RETILAP			\$ 8,500,000.00
IVA EQUIPOS ESPECIALES			\$ 41,823,962.00
			\$ 827,563,952.00
<b>SUBTOTAL</b>		\$	3,862,510,541.00 93.46%
<b>INTERVENTORIA</b>	7%	\$	270,375,738.00 6.54%
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		\$	4,132,886,279.00 100.00%

## 6.2. LA COMUNIDAD

Las poblaciones de los municipios mencionados del departamento de Boyacá se encuentran recibiendo servicios de salud en instalaciones que no cumplen con la normatividad vigente frente al sistema único de habilitación, infraestructura construida sin el cumplimiento de lo contenido en la NRS-10, así mismo cuenta con una infraestructura obsoleta para la prestación de los servicios de salud, además de que su ciclo de vida ha llegado a su fin.

Debe tenerse en cuenta que las poblaciones de los municipios en los últimos años vienen presentando un comportamiento donde la población de la zona urbana tiende a aumentar y la población de la zona rural tiende a disminuir, sin embargo, las poblaciones totales de los municipios tienden a disminuir gradualmente con el pasar de los años, situación que se debe a la migración de las poblaciones hacia otros municipios, baja natalidad en el municipio.

No realizar una pronta actualización con respecto a las instalaciones de las **Empresas Sociales del Estado (ESE)**, provocaría que la situación frente a la mortalidad, morbilidad, falta de atención de los usuarios y el aumento en la vulnerabilidad de la edificación continúen en constante crecimiento provocando que el servicio prestado a la población sea de un nivel de calidad bajo y que en un futuro se cierre la prestación de los servicios de salud.

Pero gracias a todo el trabajo realizado por el pasante y por la empresa se dará un cambio a estos centros de salud y se va empezar a obtener gran calidad de los servicios prestados a la comunidad, pues se contará con espacios acordes a la normativa vigente en el país y se podrá intervenir para mejorar la calidad y esperanza de vida de las poblaciones de los determinados municipios.

Estos proyectos del departamento de Boyacá se orientaron en lograr los siguientes propósitos (ver tabla 7).

- Reducir los riesgos a los usuarios.
- Aumentar la satisfacción a los usuarios.
- Cumplir con las normas técnicas.
- Mantener los servicios habilitados.
- Minimizar las remisiones a otras instituciones.
- Aumentar los ingresos por venta de servicios de salud.

Lo cual comprende con el fortalecimiento de la prestación de servicios de salud en el municipio, con el cual se avanzará con el cumplimiento de las normas técnicas y se proporcionarán condiciones de atención seguras tanto a los usuarios como al personal que en la sede labora.

Tabla 10. Apoyo a la comunidad

PROYECTO	MUNICIPIO	POBLACION INTERVENIDA (Proyección DANE)	APOYO A LA COMUNIDAD
E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PEDRO DE IGUAQUE	Chíquiza	5,484	IPS pública con acciones de mejora en infraestructura -Reducir el riesgo de los usuarios para incrementar la satisfacción de los usuarios -Cumplir con la normativa vigente para el continuo servicio en el centro de salud -Se disminuyen los índices de morbilidad -Se disminuyen costos por los sistemas de salud por complicaciones patológicas de los usuarios - Se incrementan los ingresos por ventas de servicios de salud y minimizan las remisiones a otras instituciones
E.S.E. CENTRO DE SALUD FE Y ESPERANZA	Soracá	5,353	
E.S.E. SALUD SOGAMOSO	Sogamoso	200,021	
E.S.E. HOSPITAL SANTA MARTA DE SAMACÁ	Samacá	19,907	
E.S.E CENTRO DE SALUD CERINZA	Cerinza	3,762	
E.S.E. HOSPITAL JOSE CAYETANO VASQUEZ	Puerto Boyacá	55,286	

## **7. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO**

### **7.1. EMPRESA**

- La empresa maneja un correcto trato con el personal de trabajo, lo cual género que el pasante se acoplara de mejor manera haciendo que el trabajo sea más armónico y confortable, donde se generó una estrecha relación entre la empresa y el pasante.
- La empresa tiene un fuerte campo técnico en construcción hospitalaria debido a la experiencia adquirida a lo largo de los años, pero de igual manera el trabajo del pasante ayuda a dar la confiabilidad a los clientes y entre los mismos profesionales del grupo de trabajo.
- Se fomento el cuidado del medio ambiente mediante el reciclaje de recursos.
- Se reformularon varios formatos estandarizados de la empresa gracias a la ayuda del pasante, con lo cual se evidencio un mejor manejo de la información presupuestal.

### **7.2. PRACTICANTE**

- Se generaron buenas relaciones interdisciplinarias con los profesionales que hacían parte del equipo de trabajo administrativos logrando así un desarrollo eficiente de las actividades presupuestales.
- Se genero un constante aprendizaje en cuanto a proyectos hospitalarios, lo cual es un tema muy poco visto en la Universidad, pero de igual manera se logró un cumplimiento oportuno de todas las actividades presupuestales trabajadas a lo largo de la práctica.
- Rápida adaptabilidad y comprensión de los diferentes formatos y estándares de cada una de las actividades realizadas en la empresa.
- Se obtuvo un rápido cumplimiento con las actividades logrando así que el trabajo presupuestal se entregara antes de lo esperado y así tener más tiempo de revisión
- Inicialmente el pasante tenía desconocimiento del tema de infraestructura hospitalaria lo cual incito a la investigación e indagación para el acople con labor realizada logrando así mejorar estas habilidades personales.

## 8. CONCLUSIONES

A lo largo de la pasantía, la labor realizada ha permitido comprender como es trabajar en un equipo multidisciplinar que confían en las capacidades y habilidades, logrando así llegar al desarrollo y cumplimiento de las diferentes actividades presupuestales.

Durante el transcurso de creación de presupuestos de las obras civiles hospitalarias, se logró confrontar, reconocer y comprender procesos de consultoría vistos durante la academia, donde a su vez se aprendió de la parte administrativa y la coordinación de proyecto lo cual ha sido muy útil para la formación laboral.

Se dio cumplimiento oportuno de las diferentes actividades presupuestales como lo son análisis de precios unitarios, análisis de precios de mercado y memorias de cantidades.

El pasante extendió sus conocimientos investigativos, analíticos e interpretativos demostrando poder desarrollar las diferentes actividades presentadas a lo largo de la práctica laboral, resolviendo problemas, investigando y organizando información, analizando e interpretando planos y elaborando MC, APUS y APM.

Al trabajar en proyectos enfocados a obras civiles hospitalarias se reconocieron varios factores y características muy importantes que se diferencian de otras obras civiles y que el conocer de estos temas abren un gran campo de posibilidades en el ámbito laboral y humano.

Estar en el campo profesional permite experimentar una carga de responsabilidad de manera más formal, donde no solo se busca el beneficio y el cumplimiento de mis actividades, sino que también se busca que el trabajo en equipo y el nombre de la empresa quede en alto; lo cual mediante la práctica se ha obtenido.

La práctica ha permitido comprobar que los contenidos recibidos en la formación académica en la carrera de ingeniería civil se experimentan en el ámbito profesional, son muy pocas las cosas que se desconoce, haciendo que se confié en las habilidades y capacidades adquiridas en la universidad.

## **9. RECOMENDACIONES**

En la universidad se debería fomentar aún más el trabajo interdisciplinar con las carreras afines, ya que esto sería de gran ayuda para fomentar el trabajo en equipo y a entender de mejor manera los procesos que existen antes y después del trabajo como ingeniero civil.

En la empresa se recomienda implementar el componente tecnológico para coordinación de proyectos, la metodología BIM es perfecta para ser implementada y tener un control óptimo del proyecto de manera integral.

## 10. GLOSARIO

**AIU:** Es importante porque determina la seguridad y confiabilidad que se tiene al desarrollar el control de costos del presupuesto ya que es el resultado del estudio donde se proyectan los gastos en que incurrirá el contratista (en relación a la construcción), por la cual es el contratante el responsable de la información suministrada y debe ser acorde a lo establecido con las normas legales vigentes y en los términos de referencia de cada licitación y/o contrato acordado. [22]

**APM:** El análisis de precios es el estudio de los precios de los productos y servicios en el mercado con el fin de mejorar la rentabilidad de un proyecto. Permite conocer y comprender cómo los precios afectan al crecimiento del negocio y su influencia en el volumen de ventas. [17]

**APU:** Un análisis de precios unitarios (APU) es un modelo matemático muy sencillo que estima el costo por unidad de medida de una actividad. Para estimar el costo se toma en cuenta los costos de los materiales, de los equipos y de la mano de obra que se requiere para ejecutar una unidad de la actividad. [11]

**Contractual:** El presupuesto vigente es el presupuesto contractual, es decir, aquel que está aprobado por el cliente. [23]

**Consultoría:** La consultoría es un servicio especializado que tiene como objetivo orientar a una empresa que está atravesando algún tipo de problema específico y que no consigue solucionarlo por sus propios medios. Por este motivo, es que normalmente se trata de un profesional externo. [20]

**Cronograma de actividades:** gráfico en el que se especifican todas las tareas que se deben hacer para poder completar un proyecto. Además de las tareas, se puede añadir el orden de las mismas y el responsable de cada una de ellas, de tal manera que todo quede plasmado a modo de gráfico y se pueda consultar de manera rápida y sencilla. [19]

**Diseños:** El término 'diseño-construcción' se refiere a un método en el cual una firma ofrece servicios de arquitectura y diseño, así como de construcción. Esa firma diseñará el proyecto para después construirlo. [14]

**ESE:** Las Empresas Sociales del Estado constituyen una categoría especial de entidad pública, descentralizada, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, creadas o reorganizadas por ley o por las asambleas o concejos. [26]

**Especificaciones técnicas:** La especificación técnica es el documento que define los requisitos, exigencias y procedimientos para la realización de un producto

cualquiera, con el fin de regular la producción, el mercadeo y la verificación de su calidad. [18]

**Interventoría:** La interventoría es una actividad mediadora, participativa y que intercede a favor de otro, y es por ello que se toma como la “representación de alguien”, que puede ser una persona natural o jurídica. [12]

**Insumos:** El insumo es toda aquella cosa susceptible de dar servicio y paliar necesidades del ser humano, es decir, nos referimos a todas las materias primas que son utilizadas para producir nuevos elementos. [24]

**Matrices de cantidades:** La matriz es un conjunto de números o expresiones, dispuestos en forma rectangular, formando filas y columnas. En el interior encontramos números, mayoritariamente. El tipo de matriz, se expresa con el número de filas por el número de columnas. [15]

**Mano de obra:** Es aquella que se encuentra involucrada en el circuito productivo. Sus labores, indispensables, pueden asociarse fácilmente al bien o al servicio obtenido. [25]

**Memorias de cantidades:** Una memoria de cálculo estructural es un documento descriptivo donde se reflejan de manera exhaustiva los procedimientos aplicados, en este caso, para el cálculo de determinada estructura y el dimensionamiento de cada uno de sus elementos. [16]

**Planos:** Un plano arquitectónico o plano de construcción es la representación gráfica de la futura obra. Una obra dependiendo de su extensión puede tener diferentes cantidades de planos, no existe una cantidad exacta ya que cada proyecto es diferente. [13]

**Presupuesto:** El presupuesto es una herramienta que le permite saber cuáles son sus ingresos y gastos en un tiempo determinado, conocer cuánto puede destinar al ahorro para el cumplimiento de sus metas planteadas, identificar en qué está gastando su dinero, cuánto necesita para cubrir sus necesidades, determinar en qué está gastando de más y tomar medidas cuando se requiera hacer un recorte de gastos. [21]

**Rendimientos:** El Rendimiento o Eficiencia se obtiene de dividir la cantidad de piezas realmente producidas por la cantidad de piezas que se podrían haber producido. La cantidad de piezas que se podrían haber producido se obtiene multiplicando el tiempo en producción por la capacidad de producción o velocidad de la máquina. [11]

**Software:** Es un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hace posible la realización de tareas

específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware. La interacción entre el software y el hardware hace operativo un ordenador (u otro dispositivo), es decir, el software envía instrucciones que el hardware ejecuta, haciendo posible su funcionamiento. [27]

## 11. REFERENCIAS

- [1] Wikipedia, «Mapas de Boyaca,» Wikipedia, [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tunja>. [Último acceso: Marzo 2022].
- [2] G. Maps, «Google Maps, Tunja Boyacá,» Google Maps, [En línea]. Available: <https://www.google.es/maps/@5.5458937,-73.3561993,15.75z?hl=es>.
- [3] Alca Ingenieria y Desarrollo S.A.S., *Empresa*, Tunja, 2022.
- [4] Normas Colombianas de Diseño y Contruccion Sismo Resistente, «NSR-98,» 1998. [En línea]. Available: [http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/docentes/oscar\\_gutierrez/descargas/TxtuloF.pdf](http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/docentes/oscar_gutierrez/descargas/TxtuloF.pdf). [Último acceso: Abril 2022].
- [5] Reglamento Colombiano de Contruccion Sismo Resistente, «NSR-10,» Enero 2010. [En línea]. Available: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>. [Último acceso: Marzo 2022].
- [6] Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, «gov.com,» Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, [En línea]. Available: <https://www.minenergia.gov.co/retie>. [Último acceso: Marzo 2022].
- [7] Gobernacion de Boyaca, Analisis unitario, «Listado de precios unitarios fijos de obra publica y consultoria,» 2020. [En línea]. Available: [https://www.boyaca.gov.co/secretariainfraestructurapublica/wp-content/uploads/sites/68/2021/05/ANEXO-2.-ANALISIS-UNITARIO-DETALLADO-Lista-de-precios-unitarios-fijos-de-obra-publica-y-consultoria\\_compressed.pdf](https://www.boyaca.gov.co/secretariainfraestructurapublica/wp-content/uploads/sites/68/2021/05/ANEXO-2.-ANALISIS-UNITARIO-DETALLADO-Lista-de-precios-unitarios-fijos-de-obra-publica-y-consultoria_compressed.pdf). [Último acceso: Marzo 2022].
- [8] CONSTRUDATA EDICIÓN 174 , «Análisis Resumindo Generala,» Marzo-Mayo 2015. [En línea]. Available: [file:///D:/Santo%20Tomas%20usta%20tunja%20jhoan%20david%20espejo/9%20semestre/Programacion%20y%20control%20de%20obra/Analisis\\_resumidos\\_generales\\_y\\_detallados\\_174.pdf%20construdata.pdf%20construdata.pdf%20construdata.pdf](file:///D:/Santo%20Tomas%20usta%20tunja%20jhoan%20david%20espejo/9%20semestre/Programacion%20y%20control%20de%20obra/Analisis_resumidos_generales_y_detallados_174.pdf%20construdata.pdf%20construdata.pdf%20construdata.pdf). [Último acceso: Febrero 2022].
- [9] Gobernacion de Boyacá-Secretaria de infraestructura pública, «Actualización del factor de incremento por distancia para los precios unitarios fijos de obra publica de la gobernación de Boyacá,» Agos 2020. [En línea]. Available: <https://www.boyaca.gov.co/secretariainfraestructurapublica/wp-content/uploads/sites/68/2021/05/ANEXO-3.-INFORME-FACTOR-DE-INCREMENTO-POR-DISTANCIA-BOYACÁ-2020.pdf>. [Último acceso: Marzo 2022].
- [10] P. R. Colombia, «Reforma Tributaria,» 26 12 2016. [En línea]. Available: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=79140](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=79140).
- [11] J. S. D. Perdomo, «Análisis de Precios Unitarios,» Slideshare, 23 Enero 2017. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/JonathanDelgado39/anlisis-de-precio-unitario-apu>. [Último acceso: Abril 2022].
- [12] GOV.CO , «Concepto 140881 de 2019 Departamento Administrativo de la Función Pública,» 6 Mayo 2019. [En línea]. Available: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=100021](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=100021).

- [13] Universidad Veracruzana, «Planos Arquitectonicos,» Planos, [En línea]. Available: <https://lumen.uv.mx/recursoseducativos/PlanosArquitectonicos/conceptos.html#:~:text=Un%20plano%20arquitectónico%20o%20plano,que%20cada%20proyecto%20es%20diferente..> [Último acceso: mayo 2022].
- [14] BUSINESS MAIL, «BUSINESS MAIL,» Las ventajas del diseño de construcción , 2020. [En línea]. Available: <https://amchamcolombia.co/business-mail/edicion-160-2020-guia-turismo/las-ventajas-del-diseno-construccion/>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [15] Wikipedia, «Matrices de cantidades,» Wikipedia, [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Matriz\\_\(matemática\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Matriz_(matemática)).
- [16] Structuralia, «Structuralia,» Memorias de calculo, [En línea]. Available: <https://blog.structuralia.com/memoria-calculo-estructural>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [17] Minderest, «Minderest,» Analisis de precios, [En línea]. Available: <https://www.minderest.com/es/blog/importancia-del-analisis-de-precios>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [18] Ideca, «Ideca,» Instructivo para Elaborar Especificaciones Técnicas de Productos Geográficos, abril 2009. [En línea]. Available: <https://ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instructivoespectecnicas.pdf>. [Último acceso: mayo 2022].
- [19] EAE Business School, «EAE Business School,» Cronograma de actividades: qué es y cómo hacerlo, Junio 2021. [En línea]. Available: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/cronograma-de-actividades-que-es-y-como-hacerlo/>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [20] Rockcontent blog, «Rockcontent blog,» Consultoria, Agosto 2019. [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-consultoria/>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [21] esan BUSINESS, «esan BUSINESS,» Presupuesto, Julio 2020. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/importancia-de-realizar-un-presupuesto-para-alcanzar-objetivos>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [22] M. R. N. Bohórquez, «Aproximacion Metodologica para el calculo del AIU,» 28 Agosto 2009. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v77n162/a30v77n162.pdf>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [23] CONSTRUMÁTICA, «CONSTRUMÁTICA,» Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción, [En línea]. Available: [https://www.construmatica.com/construpedia/Encargado\\_de\\_Obra\\_Organización,\\_Planificación\\_y\\_Control\\_de\\_Obras\\_y\\_Tajos:\\_Resumen#:~:text=El%20presupuesto%20vigente%20es%20el,está%20aprobado%20por%20el%20cliente..](https://www.construmatica.com/construpedia/Encargado_de_Obra_Organización,_Planificación_y_Control_de_Obras_y_Tajos:_Resumen#:~:text=El%20presupuesto%20vigente%20es%20el,está%20aprobado%20por%20el%20cliente..) [Último acceso: Mayo 2022].
- [24] ECONOMIPEDIA, «ECONOMIPEDIA,» Insumo, [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/insumo.html>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [25] concepto, «Concepto,» Economía y finanzas, [En línea]. Available: <https://concepto.de/mano-de-obra/>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [26] D. 1. d. 1994, «GOV.CO,» 3 Agosto 1994. [En línea]. Available: <https://www>.

- funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\_pdf.php?i=3356. [Último acceso: Mayo 2022].
- [27] Wikipedia, «Software,» Wikipedia, [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Software>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [28] Doeet, «Doeet,» [En línea]. Available: <https://doeet.es/noticias/documentos-tecnicos/como-calculat-tu-productividad-oe.html>. [Último acceso: Mayo 2022].
- [29] Julio Sanchez Henao, «Linea Editorial Investigacion 1,» 2010. [En línea]. Available: [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8360/978-958-719-284-1.\\_2010\\_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8360/978-958-719-284-1._2010_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y). [Último acceso: mayo 2022].
- [30] Google maps, «Tunja, Boyaca,» Google maps, [En línea]. Available: <https://www.google.com/maps/place/Tunja,+Boyacá/@5.5532845,73.3993232,13.75z/data=!4m5!3m4!1s0x8e6a7c2e897fba5b:0xac9fda7e6b9aa68c!8m2!3d5.5446422!4d-73.3575572>. [Último acceso: Marzo 2022].

## 12. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácora

Anexo B. Actas de reunión

Anexo C. Convenio

Anexo D. Alca Ingeniería y Desarrollo S.A.S.

- Planos
- Matrices
- Cantidades de acero
- Presupuesto general
- MC
- APUS
- APMS
- Lista de cotizaciones
- Especificaciones técnicas
- Cuadro comparativo de insumos
- Justificación de cambio de cantidades
- Acta de fijación
- Cronograma de actividades
- Programación de obra
- Composición del AIU
- Factor Multiplicador