



**PRÁCTICA SOCIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA SECCIÓN
TÉCNICA (S-10) DEL BATALLÓN DE INGENIEROS N°5 “CR. FRANCISCO JOSÉ
DE CALDAS”**

JUAN SEBASTIAN SAAVEDRA VELANDIA

ID:297713

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2021



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

**PRÁCTICA SOCIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA SECCIÓN
TÉCNICA (S-10) DEL BATALLÓN DE INGENIEROS N°5 “CR. FRANCISCO JOSÉ
DE CALDAS”**

JUAN SEBASTIAN SAAVEDRA VELANDIA

ID:297713

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR ACADÉMICO

ELKIN MAURICIO LÓPEZ MORANTES

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

JUAN CARLOS MORA ORTEGA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2021

DEDICATORIA

Este importante logro se lo dedico primeramente a Dios y a mis padres por su apoyo incondicional, a mi familia y a cada una de las personas que pusieron su granito de arena para poder alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por que siempre ha caminado conmigo, dándome la sabiduría, fortaleza y serenidad para enfrentar cualquier situación. Este trabajo de grado ha sido una bendición para mi vida y es una clara muestra de las oportunidades que me brinda el creador.

Agradezco a mis padres por su apoyo, su amor, sus consejos, por cada uno de los sacrificios que hicieron para poder culminar esta etapa con excelencia.

A mis familiares y amigos que fueron fundamentales durante toda la carrera, con sus consejos, ayudas y la buena disposición, lograron aportar a mi ser no solo conocimiento, sino que también grandes momentos.

A Michelle Hernández por su apoyo incondicional, su acompañamiento, consejos y disposición fueron importantes durante toda mi práctica.

Al capitán Mora y a Beatriz por su amabilidad, paciencia, enseñanzas, consejos, por orientarme y brindarme de sus conocimientos durante mi estadía en el batallón.

Al ingeniero Elkin López por su disposición y consejos, pues estos aportaron mucho a mi formación académica y personal.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
3. MARCO TEORICO.....	14
4. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES.....	20
4.1. ARCHIVO GENERAL RICAURTE JUAN LISTO.....	20
4.1.1. RECEPCIÓN DE LA NECESIDAD	20
4.1.2. VISITA TÉCNICA	21
4.1.3. PLANO, DISEÑO Y PRESUPUESTO	24
4.2. SUPERVISIÓN A LA OBRA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE REDES DE LA BATERÍA DE BAÑOS BICAL.....	34
4.2.1. SUPERVISION DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES	36
4.2.2. INFORME DE OBRA.....	48
4.3. PROPUESTA PRESUPUESTAL MANTENIMIENTO CORRECTIVO HOSPITAL MILITAR REGIONAL BUCARAMANGA.....	54
4.3.1. VISITAS TECNICAS.....	55
4.3.2. PROPUESTA PRESUPUESTAL	61
4.3.3. DESARROLLO DE LAS FICHAS TECNICAS	68
4.3.4. INFORME DE MANTENIMIENTO HOSPITAL MILITAR REGIONAL BUCARAMANGA	69
4.4. PROPUESTA PRESUPUESTAL MANTENIMIENTO AL COMANDO BATALLON DE INGENIEROS N ⁰⁵	80
4.4.1. VISITA TECNICA	81
4.4.2. PROPUESTA PRESUPUESTAL	85
4.5. MANTENIMIENTO CUBIERTA DEL CAMPO DE PARADA.....	90
4.5.1. VISITA TECNICA AL CAMPO DE PARADA	91
4.5.2. PROPUESTA PRESUPUESTAL CAMPO DE PARADA.....	91
5. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	96
6. CONCLUSIONES.....	99
7. BIBLIOGRAFÍA.....	102

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Esquema general de elaboración de un presupuesto de obra.	17
Imagen 2. Archivo General Ricaurte Juan Listo.	20
Imagen 3. Visita técnica al archivo general Ricaurte Juan Listo	21
Imagen 4. Oficinas y plataforma en madera.	22
Imagen 5. Estado actual de las vigas que soportan la plataforma y muro sin pañete.	22
Imagen 6. Estado actual de las columnas que sostienen la plataforma.	23
Imagen 7. Vista isométrica Archivo Ricaurte.	24
Imagen 8. Vista en planta Archivo Ricaurte	25
Imagen 9. Plano arquitectónico en planta con trazado eléctrico de las oficinas.	26
Imagen 10. Plano arquitectónico en planta con trazado eléctrico de la zona de archivos.	27
Imagen 11. Localización de batería de baños BICAL.	34
Imagen 12. Plano representativo de las zonas en la batería de baños.	36
Imagen 13. Relleno de la tubería sanitaria zona de los lavamanos.	37
Imagen 14. Relleno final de la tubería sanitaria principal y aledañas zona de las duchas.	37
Imagen 15. Instalación de la tubería sanitaria principal en la zona de los baños.	38
Imagen 16. Instalación de red hidráulica en un tramo de la zona de las duchas.	39
Imagen 17. Tramo de red hidráulica que presentaba una fuga de agua en una de sus uniones.	39
Imagen 18. Construcción de la caja de inspección.	40
Imagen 19. Compactación de relleno en tierra en la tubería principal sanitaria zona de baños.	40
Imagen 20. Revisión de plomo en el levantamiento de un muro divisorio en la zona de los baños	42
Imagen 21. Construcción y revisión de nivel de muro para los lavaderos en la zona de las duchas.	42
Imagen 22. Guías maestras para aplicación de mortero de piso.	43
Imagen 23. Curado del mortero de nivelación en la zona de los lavamanos.	44
Imagen 24. Revisión de plomado del pañete liso de muro en zona de los baños.	45
Imagen 25. Nivelación y alineación de regla para comenzar a enchapar el muro.	46
Imagen 26. Enchape de muros en la zona de las duchas	47
Imagen 27. Impermeabilización de la zona de los lavaderos con Sika-1.	47
Imagen 28. Cambio de tejas en mal estado.	48
Imagen 29. Foto del practicante en la obra.	53
Imagen 30. Localización del Hospital Militar Regional.	54
Imagen 31. Foto del practicante durante la visita técnica.	55
Imagen 32. Estado actual del manto asfáltico que protege la cubierta.	56
Imagen 33. Estado actual de las cubiertas en lámina de policarbonato.	56
Imagen 34. Deterioro en viga canal.	57
Imagen 35. Toma de medidas en la cubierta del Hospital.	57
Imagen 36. Localización del Comando Batallón de Ingenieros No.5.	80
Imagen 37. Ejemplo de distribución de iluminarias con el software Dialux.	83



Imagen 38.Plano Comando Batallón de Ingenieros N ^o 5	84
Imagen 39.Localización de la cubierta del campo de parada.	90
Imagen 40.Estado actual de las tejas en la cubierta del campo de parada.	91
Imagen 41. Modelo 3D Cubierta Campo de Parada vista desde abajo.	92
Imagen 42. Modelo 3D Cubierta Campo de Parada vista isométrica.	92
Imagen 43.Muestra de la teja super termoacústica.	93
Imagen 44.Cotización por parte de la empresa NELTA S.A.S.	93

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro cuantitativo de la distribución eléctrica archivo Ricaurte	25
Tabla 2. Presupuesto del Archivo Ricaurte Juan listo remodelado.....	31
Tabla 3. Tabla general de las memorias de cantidades.	32
Tabla 4.Hoja de Excel llamada “DETALLE MEM CANT”	32
Tabla 5.Calculo de porcentaje de avance de obra.	35
Tabla 6.Ejemplo de informe semanal para el mantenimiento de la batería de baños BICAL.	53
Tabla 7. Ejemplos gráficos de algunas problemáticas identificadas durante las visitas técnicas.	60
Tabla 8.Ejemplo de esquema y cálculos realizados por el practicante.	61
Tabla 9.Ejemplo inventario realizado por el practicante.	62
Tabla 10. Formato general de la propuesta presupuestal.	66
Tabla 11.Formato APU.	67
Tabla 12. Ejemplo de ficha técnica de la propuesta presupuestal.	69
Tabla 13. Tabla presupuestal del capítulo Preliminares.	71
Tabla 14. Tabla presupuestal del capítulo Instalaciones Eléctricas- Redes Infraestructuras.	74
Tabla 15. Tabla presupuestal del capítulo Cubiertas.....	75
Tabla 16. Tabla presupuestal del capítulo Cielo Rasos.....	75
Tabla 17. Tabla presupuestal del capítulo Pisos-Acabados.	76
Tabla 18. Tabla presupuestal del capítulo Vidrios y Espejos.....	77
Tabla 19. Tabla presupuestal del capítulo Aparatos Sanitarios.....	77
Tabla 20.Tabla presupuestal del capítulo Carpintería en Madera.	77
Tabla 21.Tabla presupuestal del capítulo Carpintería Metálica y en Aluminio.	78
Tabla 22.Tabla presupuestal del capítulo Pintura.	78
Tabla 23.Tabla presupuestal del capítulo Aseo General.	79
Tabla 24. Representacion grafica de algunos de los problemas anteriormente mencionados.	82
Tabla 25.Propuesta presupuestal Comando	87
Tabla 26. Memoria de cantidades general Comando.	88
Tabla 27.Memoria de cantidades detallada Comando.	88
Tabla 28.Propuesta presupuestal campo de parada con contratación externa.	95
Tabla 29.Propuesta presupuestal campo de parada con ejecución por parte del batallón.	95
Tabla 30.Primer hoja electrónica con las memorias de las cantidades.	96
Tabla 31.Segunda hoja electrónica con los detalles de las memorias de cantidades...	97
Tabla 35.Cuadro comparativo de rendimientos de obra.	99

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PRÁCTICA SOCIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA SECCIÓN TÉCNICA (S-10) DEL BATALLÓN DE INGENIEROS N°5 "CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS"

AUTOR(ES): JUAN SEBASTIAN SAAVEDRA VELANDIA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): ELKIN MAURICIO LÓPEZ MORANTES

RESUMEN

Este documento contiene el informe final del trabajo de grado en la modalidad de practica social. El objetivo de este informe es describir el desarrollo de distintos proyectos que se presentaron durante la estancia del practicante en el batallón de ingenieros. La supervisión de obra y la creación de presupuestos son las actividades principales que el practicante realizó con el cargo de auxiliar en ingeniería civil. Para ambas actividades se necesita un vasto conocimiento sobre procesos constructivos, como también, conocimiento básico sobre el cálculo de cantidades de obra. Los diferentes proyectos desarrollados durante la pasantía involucraron diferentes áreas de la ingeniería como lo son las redes eléctricas, las redes hidrosanitarias, supervisión y presupuesto de obra. La interacción del practicante con todo lo mencionado anteriormente, contribuyeron a su formación integral y académica, adquiriendo nuevos conocimientos y habilidades.

PALABRAS CLAVE:

Presupuesto, obra, visita técnica, costos.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SOCIAL PRACTICE AS CIVIL ENGINEERING ASSISTANT IN THE TECHNICAL SECTION (S-10) OF ENGINEER BATTALION N°5 "CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS"

AUTHOR(S): JUAN SEBASTIAN SAAVEDRA VELANDIA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: ELKIN MAURICIO LÓPEZ MORANTES

ABSTRACT

This document contains the final report of the degree work in the form of social practice. The objective of this report is to describe the development of different projects that were presented during the practitioner's stay in the engineering battalion. The supervision of work and the creation of budgets are the main activities that the practitioner carried out with the position of assistant in civil engineering. For both activities a vast knowledge about constructive processes is needed, as well as basic knowledge about the calculation of quantities of work. The different projects developed during the internship involved different areas of engineering such as electrical networks, hydro-sanitary networks, supervision and construction budget. The interaction of the practitioner with everything mentioned above, contributed to their integral and academic formation, acquiring new knowledge and skills.

KEYWORDS:

Budget, work, technical visit, costs.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

La sección técnica del Batallón de Ingenieros N°5 Cr. Francisco José De Caldas se encarga de solucionar los problemas de infraestructura, movilidad y supervivencia dentro y fuera de las unidades, a esta le llegan las respectivas solicitudes con diferentes necesidades. La sección técnica se encarga de evaluar, tomar las decisiones pertinentes, diseñar, construir y supervisar todas aquellas obras que darán solución a la necesidad. En el presente informe se mostrará al detalle aquellas actividades realizadas por el practicante como auxiliar de ingeniería civil durante su estancia en la sección técnica (S10).

La primera actividad trata sobre el mantenimiento y remodelamiento del archivo general Ricaurte Juan Listo. En este lugar se buscó el aprovechamiento del espacio para aumentar la capacidad de almacenamiento, así como también suplir las necesidades de infraestructura que estaba requiriendo. Esta actividad cuenta con un modelo a 3D del remodelamiento y un presupuesto de obra con su respectiva memoria de cantidades. Para esta actividad se tenía previsto un monto de 220.000.000\$ el cual aumento a 54.672.792,11\$ debido a los equipos que se necesitaban para mantener la temperatura y la humedad correspondiente.

La segunda actividad es sobre la supervisión de una batería de baños ubicada entre dos campamentos en la unidad Bical. En este lugar el practicante realizó control de cada una de las actividades propuestas mediante informes. Otro papel fundamental del practicante fue calcular cantidades de obra y verificar la calidad de los distintos materiales que llegaban a la bodega. En esta actividad se realiza una comparación de rendimientos con datos teóricos con los obtenidos durante la supervisión el cual satisfactoriamente se acercaron a excepción de la actividad de pañete liso en el muro.

La tercera actividad que se realizó fue en el Hospital Militar Regional de Bucaramanga, donde se desea hacer un mantenimiento correctivo al lugar. Para esto el practicante tuvo que realizar múltiples visitas técnicas debido a lo extenso que es el lugar, donde se recopiló toda la información para desarrollar una propuesta presupuestal. En dicha propuesta se puede observar que los capítulos de pintura, cubierta e instalaciones eléctricas-redes de infraestructura representan el 68.70% los costos directos del proyecto, por lo tanto, estas actividades marcan la ruta crítica del proyecto.

La cuarta actividad es realizada en el comando del batallón de ingenieros No.5, el cual se necesita hacer un mantenimiento a gran parte de su infraestructura y mejorar su imagen. Para esto el practicante inventarió, tomo datos y creo el plano en planta del lugar para poder calcular las respectivas cantidades de obra. Teniendo ya las cantidades se realizó una propuesta presupuestal donde se tuvieron cambios importantes en la cubierta, piso y en las redes eléctricas, representando un 48.44% de los costos directos de la obra.

Por último, en la quinta actividad se pretende hacer un mantenimiento a la cubierta del campo de parada del batallón No.5, pues es evidente el mal estado en que se encuentran sus tejas. Para generar una propuesta presupuestal el practicante tomo los datos pertinentes del lugar y creo un modelo a 3D del a cubierta para obtener las cantidades de obra que se requieren. También se realizó una cotización con una empresa para elegir el material de las nuevas tejas. Para esta actividad el practicante creó dos presupuestos, el primero por contratación externa al batallón y el segundo por parte de la cuadrilla de mantenimiento del batallón, siendo este un 53.23% más económico.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Cumplir con las actividades asignadas durante la pasantía como auxiliar de ingeniería civil en el batallón de ingenieros N05 “CR FRANCISCO JOSÉ CALDAS”, obedeciendo los procesos técnicos y administrativos en obras civiles.

2.2. Objetivos Específicos

- Auxiliar en trabajos de campo para el mantenimiento y ejecución de obras civiles vigentes bajo el cargo de la sección técnica S-10 del Batallón de Ingenieros N^o5, aportando soluciones e ideas para el buen desarrollo de las actividades.
- Elaborar, revisar y reajustar presupuestos de obras según las indicaciones dadas por mi supervisor empresarial.
- Realizar visitas técnicas para el reconocimiento y supervisión de las distintas obras planteadas por el batallón con sus respectivos seguimientos a través de informes y registros fotográficos.

3. MARCO TEORICO

La supervisión de obra juega un papel determinante en un proyecto, a ella se le atribuye el éxito o el fracaso del mismo. Se entiende la actividad de supervisión como “asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones.” (ACI, 1995).

En los proyectos de construcción, la supervisión es ejercida por el constructor y el propietario. El constructor o el contratista ejerce una supervisión técnica y administrativa tomando autoridad y delegando funciones, como también utilizando los medios de comunicaciones para el correcto funcionamiento de los equipos asignados para el proyecto; este también es responsable del control de la obra, asegurándose de que el tiempo de ejecución, los costos y la calidad corresponda con los planeados, y debe velar por la seguridad y la higiene del personal técnico y de los obreros destinados a la obra.

Para tener un desempeño exitoso en la supervisión de una obra es imprescindible realizar una serie de actividades programadas, ordenadas y sistematizadas, las cuales deben estar orientadas principalmente a la prevención para así evitar que un trabajo se realice por segunda vez y así poder eludir los incrementos de costos y el incremento del tiempo de ejecución de las actividades. (Carcaño, 2004)

3.1. Competencias de un supervisor

- **Competencia técnica:** Estas abarcan los conocimientos ingenieriles tales como el conocimiento y experiencia con los materiales, la habilidad de interpretación de planos, los métodos de construcción comunes, cuantificación de los recursos y productos de la construcción y manejo de software específicos para la ingeniería civil.
- **Habilidades interpersonales:** El supervisor debe contar con habilidades para interactuar con todas las personas que intervienen el proyecto. El supervisor

es un símbolo de autoridad en la obra, por lo tanto, tiene que ser capaz de guiar con éxito el comportamiento de sus subordinados, y así cumplir con las metas propuestas dentro del proyecto.

- **Actitudes y Comportamientos:** El fracaso de un proyecto no solo se le atribuye a la incompetencia técnica o a la falta de comunicación, sino también por la falta de moralidad y el desapego a la ética profesional. El supervisor debe mantener la relación en un plano estrictamente profesional, debe ser una persona honesta y justa con sus subordinados, y debe ser leal a los principios y valores que componen a un buen profesional. (Villagran, 2013)

3.2. Costos en la construcción

Una obra de construcción es aquella que a través de procesos se ensamblan, se modifican o transforman materiales hasta obtener un producto de infraestructura que previamente fue diseñado y plasmado en planos con especificaciones concretas. Para comprender el alcance presupuestal de una obra dividiremos los costos en cuatro tipos que son los siguientes:

- **Costos directos:** Estos se refieren a los costos que están directamente relacionados con la obra tales como la compra de materiales y productos de manufacturas, las subcontrataciones de maquinaria y el personal, transporte de equipos y personas que se encuentran involucradas en la obra, entre otras cosas.
- **Costos Indirectos:** Son aquellos que no se pueden atribuir directamente a unidades de obra específicas, en esta se encuentran la realización de diseños y los estudios técnicos, los derechos de conexión de redes y servicios públicos, el control de calidad, las construcciones provisionales, los impuestos asociados con la construcción, entre otras.
- **Costos generales:** En este tipo de costos encontramos los pagos o honorarios a los profesionales encargados de coordinar u dirigir el proceso de

construcción, las instalaciones y equipos y personal de carácter auxiliar para un desarrollo adecuado del proyecto.

- **Costos comerciales:** A este se le atribuyen los costos asociados con las ventas, los intereses capitales y la administración y gerencia de todo el proyecto. (López, 2007)

3.3. Características de los costos

Los costos deben reunir 4 características fundamentales; autenticidad, comparabilidad, utilidad, y claridad.

- **Autenticidad:** Los costos han de ser objetivos y confiables y con una técnica correcta de determinación.
- **Comparabilidad:** Los costos aislados son poco comparables y solo se utilizan en valuación de inventarios y para establecer los precios (convicción de que los costos son estándar comparamos el costo anterior con el costo nuevo).
- **Utilidad:** El método de costos ha de planearse de modo que, sin omitir a los principios contables, rinde beneficios a la dirección y a la supervisión, antes que a los responsables.
- **Claridad:** El contador de costos debe mantener presente que no solo trabaje para sí, sino que lo hace también para otros funcionarios que no tienen un amplio conocimiento de costos, por esto tienen que esforzarse por mostrar cifras de modo claro y comprensivo. (ROSA, 2016)

El presupuestar una obra se refiere a aquel proceso en el que se decreta la composición cualitativa con su respectiva unidad para cada componente existente y así poder aplicarle precios a cada costo y obtener su valor total en un momento dado. El presupuestar también implica situar los costos en el tiempo y actualizarlos con la inflación, como también es una herramienta de control de obra que nos permite conocer el alcance y las limitaciones del proyecto (ver imagen 1). (López, 2007).

El Propósito de un Presupuesto de Obra es proporcionar una idea aproximada y lo más cierto posible del importe de la realización del proyecto, no indica los gastos de explotación ni los gastos de la liquidación de la inversión una vez ejecutada. Para tratar el presupuesto de obra de un proyecto se deben seguir los siguientes pasos básicos a nivel general:

- Inspeccionar y especificar las distintas unidades de obra que intervengan en el proyecto.
 - Hacer las mediciones y anotaciones de cada unidad de obra.
 - Conocer el precio unitario de cada unidad de obra.
 - Multiplicar el precio unitario de cada unidad por su medición respectiva.
- (ROSA, 2016)

ESQUEMA GENERAL DE ELABORACION DE UN PRESUPUESTO DE OBRA

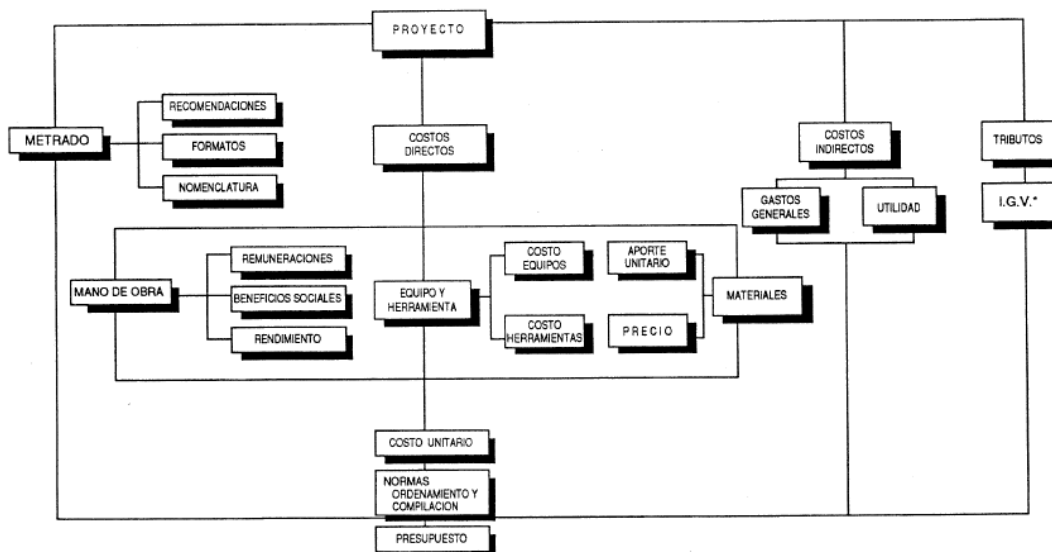


Imagen 1. Esquema general de elaboración de un presupuesto de obra.

Fuente: (CAPECO, 2003)

3.4. Procedimiento y etapas para elaborar un presupuesto de construcción

- **Consultoría preliminar:** Se basa en el apoyo al contratante, dueño

o promotor del plan, a lo largo de la fase de planificación del mismo, y puede hacerse a partir del instante de la iniciativa de la construcción a edificar o a partir del instante en que se concibe el anteproyecto arquitectónico, hasta la definición del plan. El objetivo de este apoyo es indicar un estimativo universal o paramétrico

del viable precio del plan usando para eso los datos en general sobre superficies y especificaciones técnicas y los datos históricos o estadísticos asignados por entidades especializadas o por la información propia de construcciones construidas con propiedades similares a las de la construcción a edificar.

- **Presupuesto preliminar:** Está enfocado al análisis de prefactibilidad económica, y se necesita para indicar con más detalle los próximos puntos:
 - Normas y decretos municipales y regionales teniendo presente las proyecciones futuras.
 - Entendimiento del sector, del mercado y de expectativas de proyección futura
 - Entendimiento de los conceptos y valores que afectarán en el diseño, como especificaciones y propiedades de materiales, mano de obra, recursos técnicos y económicos, y demás puntos que logren influir en el plan.
- **Presupuesto a nivel de anteproyecto:** Este se da a partir de los planos arquitectónicos generales básicos y con los estudios necesarios para elaborar un excelente proyecto tales como: Estudio de suelos, estudio estructural y de cimentaciones, estudio eléctrico, estudio hidrosanitario, impacto ambiental, paisajismo, disponibilidad de recursos entre otros.

La realización de este presupuesto sirve para las siguientes aplicaciones:

- Solicitud de crédito a la entidad financiera.
- Es la base para establecer posibilidades de cambios y ajustes al proyecto definitivo

- Realizar compras de materiales y contratos que requieran gran anticipación
 - Es necesaria para establecer aportes o ingresos de los diferentes recursos
 - Se requiere para elaborar el presupuesto definitivo del proyecto.
 - Se usa para definir socios y flujos preliminares de caja.
-
- **Presupuesto definitivo:** Este presupuesto debe contener los estudios técnicos definidos, los planos arquitectónicos y detalles constructivos con sus respectivos ajustes, las cantidades de obras y especificaciones técnicas, los precios deben de estar actualizados e incluir aspectos de flujos de recursos tanto de egresos como de ingresos.
-
- **Ajustes posteriores al presupuesto:** Se elabora a partir del presupuesto definitivo, el cual puede ser adecuado, por cualquiera de las siguientes razones: Desactualización de precios, cambios de especificaciones y cambios de cantidades de obra. (López, 2014)

4. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Las siguientes actividades a mostrar están ubicadas en orden cronológico, fueron realizadas por el practicante durante su estadía en la oficina técnica “S10”, la cual es la encargada de los proyectos de infraestructura e ingenieriles por parte del batallón caldas para los diferentes puntos del ejército en la región como para las comunidades que requieran la ayuda de este.

A la sección técnica (S-10) llegan solicitudes en documentos que plantean necesidades en infraestructura o mantenimiento de las diferentes obras que han sido realizadas o que están proyectadas a realizarse. Después de recibir el documento se programa la visita técnica con el fin de reconocer el sitio e identificar con más detalles los problemas y las actividades a realizar allí.

4.1. ARCHIVO GENERAL RICAURTE JUAN LISTO

El archivo general Ricaurte Juan Listo se encuentra ubicada en el batallón Ricaurte en la ciudad de Bucaramanga (ver imagen 2). En este lugar se almacenan los archivos que le competen al batallón Ricaurte como el de la quinta brigada. Consta de dos niveles el cual el primer nivel se encuentra el lugar donde se guardan los archivos, y en el segundo nivel se encuentran las oficinas.



Imagen 2. Archivo General Ricaurte Juan Listo.

4.1.1. RECEPCIÓN DE LA NECESIDAD

A la sección técnica (S-10) llegan solicitudes en documentos que plantean necesidades en infraestructura o mantenimiento de las diferentes obras que han sido realizadas o que están proyectadas a realizarse. Después de recibir el documento se programa la visita técnica con el fin de reconocer el sitio e

identificar con más detalles los problemas y las actividades a realizar allí.

Durante el mes de septiembre la sección técnica (S-10) recibió una solicitud para realizar una remodelación al archivo general Ricaurte Juan Listo. El archivo general es una edificación antigua y se construyó sin ninguna normativa para su correcto funcionamiento.

4.1.2. VISITA TÉCNICA

Se realizó un reconocimiento del lugar con el fin de dialogar con las personas que trabajan allí, de esta manera se identificarían más fácilmente los problemas que presenta la edificación (ver imagen 3). Además, se hizo el recorrido para identificar daños adicionales a los mencionados por los trabajadores del lugar, se tomaron medidas para realizar los respectivos planos y así, concretar una idea de cómo remodelar la edificación.

A continuación, se mostrarán fotografías tomadas durante la visita técnica para dejar en evidencia lo antes mencionado y se tenga una idea de las condiciones en que se encuentra el lugar.



Imagen 3. Visita técnica al archivo general Ricaurte Juan Listo

El sitio está conformado por dos niveles; en el primero se encuentran los estantes que guardan los archivos. En el segundo nivel está apoyado en una plataforma de madera y allí se encuentran las oficinas y la entrada (ver imagen 4). Se puede observar en la imagen dos que la plataforma consume demasiado espacio, por lo

que es difícil proyectar ampliaciones de los archiveros a futuro.



Imagen 4. Oficinas y plataforma en madera.

En el primer nivel se encuentran las vigas que sostienen la plataforma. Las vigas se encuentran en mal estado (ver imagen 5). La humedad ha afectado las vigas de tal forma que están llenas de hongos y es muy visible el deterioro de estas.



Imagen 5. Estado actual de las vigas que soportan la plataforma y muro sin pañete.

Durante el recorrido también se notó que la estructura de madera descansa sobre columnas hechas en mampostería, las cuales se encuentran desniveladas y presentan agrietamientos, lo cual es una alerta de que podrían fallar como se muestra en la imagen 6.



Imagen 6. Estado actual de las columnas que sostienen la plataforma.

De la visita técnica se lograron identificar varios problemas, los cuales se mencionarán en la siguiente lista:

- Humedad
- Deterioro de la estructura de madera y en las columnas en ladrillos.
- Iluminación deficiente en todos los puntos.
- Goteras en el área de la cubierta.
- Condiciones no aptas para la conservación de los documentos.
- Distribución inadecuada del lugar.
- Una pared sin pañete.
- Levantamiento del piso y baldosas en mal estado.

4.1.3. PLANO, DISEÑO Y PRESUPUESTO

Teniendo en cuenta estos problemas se decidió rediseñar el archivo en base al **Acuerdo N° 049 del Repositorio Normativo Archivo General de la Nación** el cual contiene el reglamento General de Archivos. Para el rediseño se dialogó con la persona encargada del archivo y se estableció como prioridad la reestructuración de las áreas de trabajo. Se debe diferenciar el área administrativa del área de almacenamiento, ya que, según la norma, el área de almacenamiento debe tener unas condiciones de climatización e iluminación específicas. Otro punto importante a tener en cuenta es el aumento de la capacidad de almacenamiento del archivo general, por lo que se debe adecuar el espacio de tal forma en que se pueda aumentar el número de estantes.

A través del programa Sketch UP el practicante realizó un modelo a 3D del Archivo Ricaurte partiendo de las medidas tomadas en la visita técnica (ver imagen 7). En base a estas medidas se realizaron las modificaciones para crear así el nuevo diseño, teniendo una mejor visualización del proyecto. A continuación, se mostrará el resultado:



Imagen 7. Vista isométrica Archivo Ricaurte.

Para aumentar la capacidad de los estantes que almacenan los archivos, el practicante tomó la decisión de eliminar la plataforma de madera reubicando las oficinas (ver

imagen 8), ganando un espacio para los archivos de 36 m² y la posibilidad de ubicar nuevos estantes encima de los que ya se encuentran duplicando el almacenamiento.

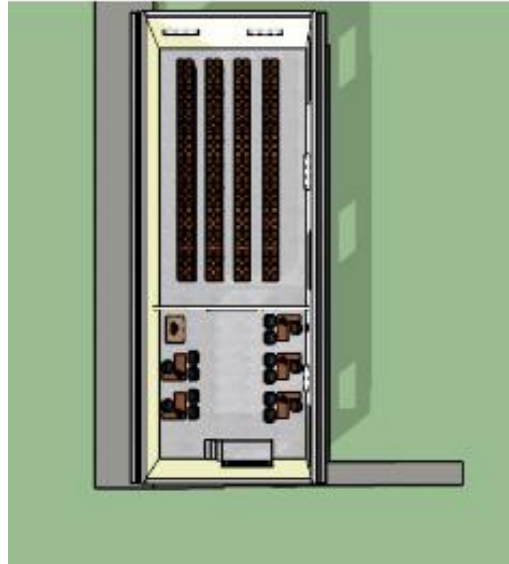


Imagen 8. Vista en planta Archivo Ricaurte

Gracias al modelo realizado en 3D, a través de opciones que del programa se pudo exportar el modelo a AutoCAD y se realizó el trazado de lo que serán los nuevos puntos eléctricos y la iluminación. Para el diseño de red eléctrica, se buscó al técnico eléctrico del batallón para que aconsejara con respecto al trazado eléctrico, acometida y distribución eléctrica. Con base en las indicaciones dadas por el técnico, el practicante creó la distribución eléctrica, de acuerdo a lo planteado en el acuerdo No. 049 del 200 (COLOMBIA, 2000) y la norma NTC20500 (INCONTEC, 1998). En la tabla 1 se puede evidenciar los valores cuantitativos de la distribución eléctrica.

CUADRO CUANTITATIVO DE LA DISTRIBUCION ELECTRICA ARCHIVO RICAURTE	
ACTIVIDAD	CANTIDAD (UND)
TABLERO DE 12 CIRCUITOS 3F5H	1
SALIDA DE ILUMINACION CONDUIT PVC 3/4"	22
SALIDA DE TOMACORRIENTE DOBLE PA	12
SALIDA DE INTERRUPTOR SENCILLO	1
SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	1
PUNTO PARA AIRE ACONDICIONADO 220V	5

Tabla 1. Cuadro cuantitativo de la distribución eléctrica archivo Ricaurte

Para el trazado eléctrico estas cantidades se distribuyeron de tal forma que cubrieran las necesidades eléctricas de la nueva adecuación del lugar (ver imagen 9 y 10), cubriendo todos los equipos eléctricos que usan los empleados, como también brindándoles la iluminación adecuada para evitar enfermedades a causa del esfuerzo de la vista.

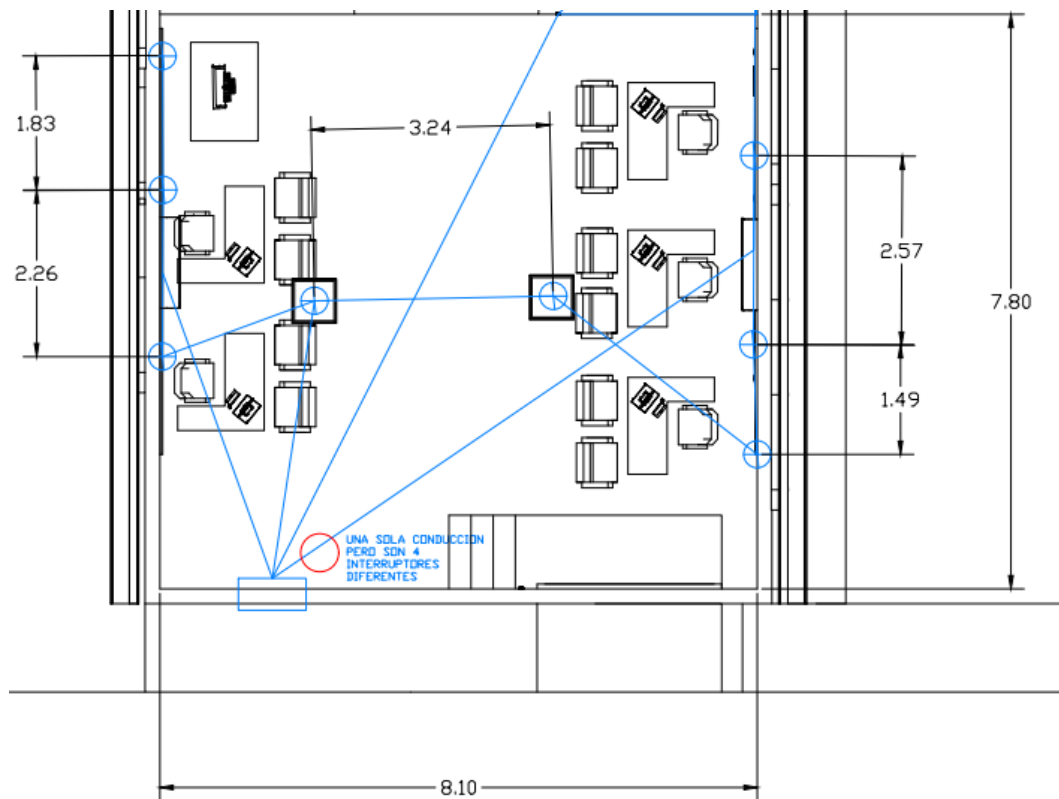


Imagen 9. Plano arquitectónico en planta con trazado eléctrico de las oficinas.

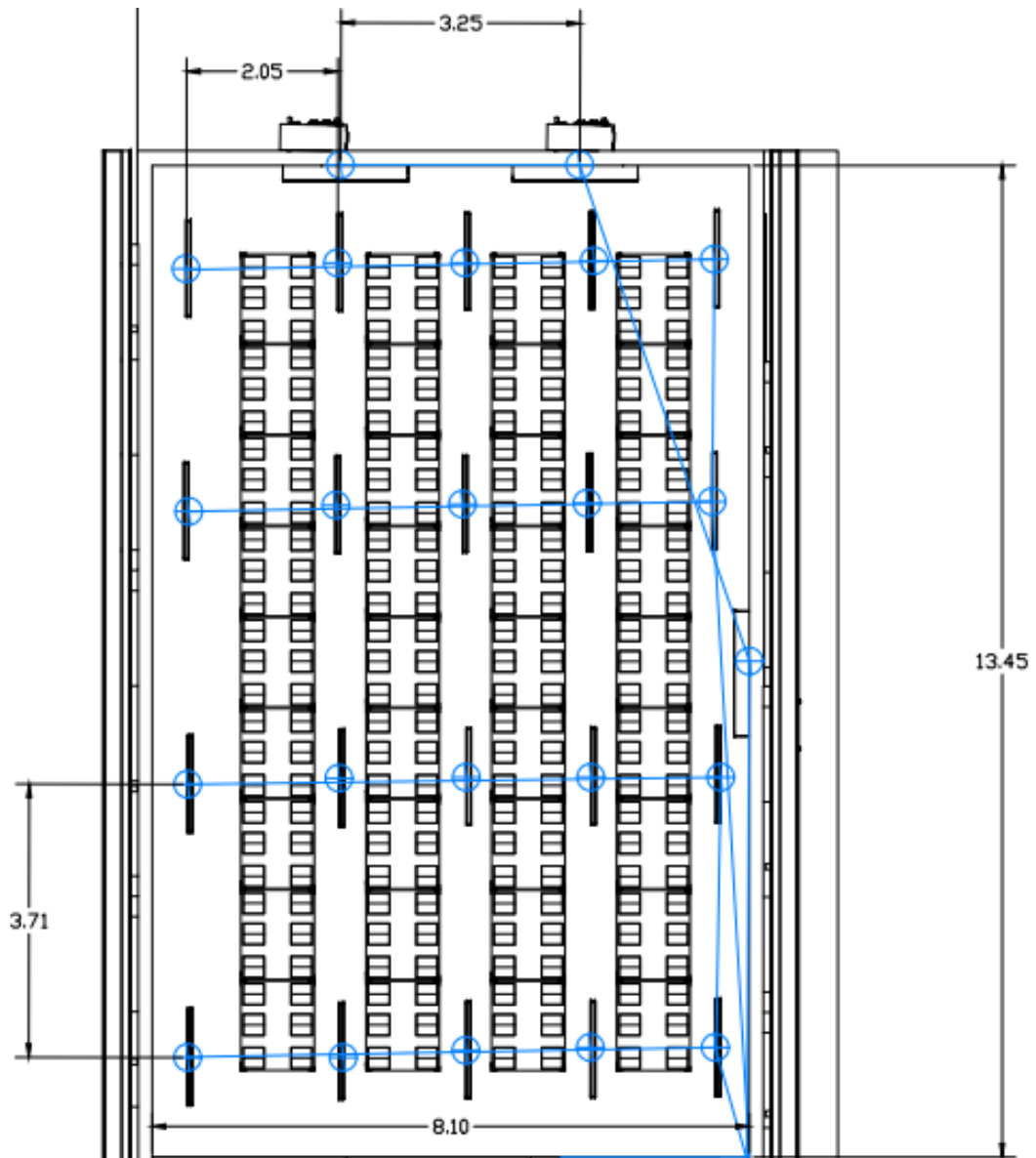




Imagen 10. Plano arquitectónico en planta con trazado eléctrico de la zona de archivos.

Ya teniendo listo el trazado eléctrico, se procedió a hacer el listado de las actividades de obra tomando en cuenta los datos tomados en la visita técnica, al modelo a 3D y el plano con trazado eléctrico. Al contar con los elementos mencionados anteriormente se facilitó sacar las cantidades de obra para cada una de las actividades y así proceder a realizar el presupuesto con el formato y la base de datos que nos brinda el batallón. Esta base de datos contiene una extensa lista de actividades con su respectivo precio unitario, el cual varía según la zona donde le indiquemos que estamos. Para este presupuesto se tienen contemplados 220'000.000 millones de pesos.

Este presupuesto consta de dieciocho capítulos los cuales son fundamentales para poder lograr el objetivo de remodelar el archivo cumpliendo con el acuerdo mencionado anteriormente como también brindar mayor seguridad y mejor ambiente laboral. En la tabla 2 podemos observar cómo se compone el formato presupuestal, el cual está organizado por capítulos y contienen la información de la siguiente manera: ítem, código, actividad, unidad, cantidad, valor unitario y valor total. Estas cantidades se establecieron según lo postulado para remodelación del archivo.

		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -		PRESUPUESTO AÑO 2020		
Código:	DR FT 09	Versión:	17	2009-07-01		
ZONA:	NOR-CRISTITE		2	BUCARAMANGA	Santander	
OBRA:	Archivo Ricaurte Juan Listo			ÁREA CONSTRUCCION (m ²):	178,00	
UNIDAD:				FECHA ELABORADO:	28/09/2020	
*Los datos contenidos en la Base de Datos no reemplazan la labor contratada de los oferentes, quienes tienen la obligación de evaluar, analizar y soportar caso por caso, en los términos pactados contractualmente. C. COSTOS						
* El uso de los datos plasmados en la Base de Datos compromete solamente la responsabilidad del Interesado. Con base en lo anterior, es de competencia del oferente verificar y actualizar o no la información						
*El registro de Precios de Insumos no tiene en cuenta escalas por volumen de compras ni descuentos por ningún concepto. Como regla general tiene en cuenta el IVA y el valor de transporte. El Interesado debe verificar esta condición con su Proveedor. / C.COSTOS						
ITEM	Cod	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR UNITARIO	VR TOTAL
1,00	P-1	PRELIMINARES				
1,01	P-1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO EDIFICIO	M2	186,00	\$ 2.657,00	\$ 494.202,00
1,02	P-1.5	EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL HETEROGENEO (Incluye cargue y retiro del material excavado a botadero.)	M3	56,00	\$ 71.956,00	\$ 4.029.536,00
1,03	P-1.17	DEMOLICIÓN DE CONCRETO MASIVO (TODO TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO. Incluye cargue y retiro de escombros.)	M3	6,00	\$ 124.857,00	\$ 749.142,00
1,04	P-1.15A	DEMOLICIÓN ENCHAPE DE PISOS espesor entre = 0.05m y 0.10m (Incluye cargue y retiro de escombros.)	M2	186,00	\$ 11.493,00	\$ 2.137.698,00
1,05	P-1.23	DEMOLICIÓN MURO EN LADRILLO a=0.30 m. (Incluye cargue y retiro de escombros.)	M2	7,00	\$ 50.093,00	\$ 350.651,00
1,06	P-1.25	DEMOLICIÓN ANDÉN EN CONCRETO hasta h=0.10 m. (Incluye el sardinel, cargue y retiro de escombros.)	M2	23,00	\$ 26.244,00	\$ 603.612,00
1,07	P-1.26A	DESMONTE ESTRUCTURA DE CUBIERTA (Incluye equipo de oxiacetileno, cargue y retiro de material desmontado.)	M2	256,00	\$ 15.067,00	\$ 3.857.152,00
1,08	P-1.31	DESMONTE DE VENTANERÍA (Incluye cargue y retiro de material desmontado.)	M2	20,00	\$ 14.765,00	\$ 295.300,00
1,09	P-1.33	DESMONTE PUERTAS CON MARCO (Incluye retiro de escombros.)	UND	1,00	\$ 27.143,00	\$ 27.143,00
1,10	P-1.33	DESMONTE CANAL EN LAMINA EXISTENTE (Incluye cargue y retiro de material desmontado.)	M	24,00	\$ 5.032,00	\$ 120.768,00
1,11	P-1.72	DESMONTE DE TEJAS DE CUBIERTA Todo tipo de tejas (Incluye cargue y retiro de material desmontado.)	M2	256,00	\$ 16.159,00	\$ 4.136.704,00
1,12	P-1.101	DESMONTE DE PISOS DE MADERA (Incluye cargue y retiro de material desmontado.)	M2	127,00	\$ 6.266,00	\$ 795.782,00
1,13	P-1.130	DESMONTE DE MALLA ESBONADA EN PUERTA (Incluye cargue y retiro de material desmontado.)	M2	186,00	\$ 8.807,00	\$ 1.638.102,00
1,14	P-1.150	RETIRO DE MATERIAL HETEROGENEO (Incluye cargue y retiro del material a botadero.)	M3	201,00	\$ 47.478,00	\$ 9.543.878,00
				TOTAL CAPITULO P1-PRELIMINARES		\$ 28.778.870,00
2,00	C-2	CIMENTOS				
2,01	C-2.3	BASE CONCRETO DE LIMPIEZA 2.000 PSI E = 5 cm	M2	186,00	\$ 25.543,00	\$ 4.750.998,00
				TOTAL CAPITULO C-2 CIMENTOS		\$ 4.750.998,00
3,00	PB-4	PISOS-BASES-RELLENOS				
3,01	PB-4.1	BASE GRANULAR B-200 (Extendido y compactado)	M3	56,00	\$ 78.445,00	\$ 4.392.920,00
3,02	PB-4.4	POLIETILENO CAL. 6 (Impermeabilización piso)	M2	186,00	\$ 4.695,00	\$ 873.270,00
				TOTAL CAPITULO PB-4 PISOS-BASES-RELLENOS		\$ 5.266.190,00
3,00	EC-5	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
3,02	EC-5.1	ACERO 60.000 PSI (Incluye alambre negro y figuración)	kg	188,00	\$ 4.049,00	\$ 761.212,00
3,03	EC-5.11	PLACA CONTRAPISO CONCRETO 3.000 psi E=0.10 m (Sin refuerzo, Incluye Sitador 32 Primer)	M2	186,00	\$ 139.619,00	\$ 25.225.134,00
3,03	EC-5.17	COLUMNAS CONCRETO 3.000 psi (sin refuerzo)	M3	1,00	\$ 1.004.511,00	\$ 1.004.511,00
3,04	EC-5.21	VIGA AEREA CONCRETO 3.000 psi (Sin refuerzo)	M3	0,40	\$ 840.008,00	\$ 336.003,20
3,05	EC-5.45	ESCALERA EN CONCRETO 3.000 PSI sin refuerzo	M3	0,72	\$ 997.823,00	\$ 718.512,56
3,06	EC-5.49	VIGUETA CONFINAMIENTO CONCRETO 3.000 psi 0.20 x 0.12 m. (Sin Refuerzo)	M3	1,60	\$ 938.479,00	\$ 1.485.566,40
3,07	EC-6.105	PLACA EN STEEL DECK lamina 2" Calibre 18, h= 0.10 m. Concreto 3.000 psi. (Sin refuerzo, incluye tapa perimetral)	M2	3,00	\$ 139.245,00	\$ 405.735,00
3,08	EC-6.259	MALLA ELECTROSOLDADA M-335 Ø 8.0mm c/15m en ambos sentidos (Incluye alambre negro, colocación y traslado)	kg	576,00	\$ 4.227,00	\$ 2.434.752,00
				TOTAL CAPITULO EC-5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO		\$ 32.299.346,16
4,00	M-6	MAMPOSTERIA				
4,01	M-6.1	MURO EN BLOQUE N°4 Arcilla 33*23*9 cm. Incluye grafi 5 mm Anclajes perforación y adhesivo	M2	10,00	\$ 46.181,00	\$ 461.810,00
4,02	M-6.88	MURO SUPERBOARD 8 mm. DOS CARAS (Perfilera Cal. 24 cada 60 cm.) Incluye tres (3) manos de	M2	15,00	\$ 146.762,00	\$ 2.201.430,00
				TOTAL CAPITULO M-6 MAMPOSTERIA		\$ 2.663.240,00
5,00	H-7B	RED CONTRAINCENDIOS				
5,01	H-7B.228	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DESHUMIDIFICADOR CON CAPACIDAD DE 30 PINTAS, 115V, indicador digital de humedad, temporizador y apagado automático con opción de drenaje continuo.	UND	2,00	\$ 1.170.791,00	\$ 2.341.582,00
				TOTAL CAPITULO H-7B RED CONTRAINCENDIOS		\$ 2.341.582,00
6,00	IE-8	INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA				
6,01	IE-8.130	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE COBRE THHN/THWN N°10 AWG. NO INCLUYE TERMINALES NI CONJULADO.	M	190,00	\$ 6.067,00	\$ 1.152.730,00
6,02	IE-8.158	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT PVC 1/2".	M	58,00	\$ 4.014,00	\$ 232.812,00
6,03	IE-8.159	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT PVC 3/4".	M	18,00	\$ 4.336,00	\$ 78.048,00
6,04	IE-8.162	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT PVC 2".	M	36,00	\$ 6.889,00	\$ 248.004,00
6,05	IE-8.168	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT EMT 2".	M	5,00	\$ 29.035,00	\$ 145.175,00
6,06	IE-8.195	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 12 CIRCUITOS 3F5W, CON PUERTA. BARRAJE PARA ZONA BARRA NEUTRO Y BARRA TIERRA. Calidad Legrand, Siemens, SquareD o superior de marca reconocida y homologada por el CIDET	UND	1,00	\$ 198.261,00	\$ 198.261,00
6,07	IE-8.203	SUMINISTRO E INSTALACIÓN INTERRUPTOR ATORNILLABLE 1X20A. Calidad Legrand, Siemens, SquareD o superior de marca reconocida y homologada por el CIDET	UND	3,00	\$ 18.536,00	\$ 55.608,00
6,08	IE-8.205	SUMINISTRO E INSTALACIÓN INTERRUPTOR ATORNILLABLE 1X30A. Calidad Legrand, Siemens, SquareD o superior de marca reconocida y homologada por el CIDET	UND	5,00	\$ 18.536,00	\$ 92.680,00
6,09	IE-8.314	SALIDA ILUMINACIÓN EN TUBERÍA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG Prom 3 m	UND	22,00	\$ 80.821,00	\$ 1.778.062,00
6,10	IE-8.322	SALIDA DE TOMACORRIENTE DOBLE POLO A TIERRA (2P+T) Y PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA GFCI 20 A, 127 V EN TUBERÍA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG Prom 4m	UND	12,00	\$ 126.684,00	\$ 1.520.208,00
6,11	IE-8.340	SALIDA INTERRUPTOR SENCILLO EN TUBERÍA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG. INCLUYE APARATO Prom 5 m	UND	1,00	\$ 68.934,00	\$ 68.934,00
6,12	IE-8.346	SALIDA INTERRUPTOR DOBLE EN TUBERÍA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG. INCLUYE APARATO Prom 5 m	UND	1,00	\$ 76.500,00	\$ 76.500,00

		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -		PRESUPUESTO AÑO 2020		
Código:	DI FT 09	Versión:	17	2009-07-01		
ZONA:	NOR ORIENTE		2	BUCARAMANGA		Santander
OBRA:		Archivo Ricaurte Juan Listo		AREA CONSTRUCCION (m2):	176,80	
UNIDAD:						
FUNCIONARIO RESPONSABLE DISEÑO Y PRESUPUESTO:				FECHA ELABORADO:	28/09/2020	
*Los datos contenidos en la Base de Datos no reemplazan la labor contratada de los oferentes, quienes tienen la obligación de evaluar, analizar y soportar caso por caso, en los términos pactados contractualmente. C. COSTOS						
* El uso de los datos plasmados en la Base de Datos compromete solamente la responsabilidad del Interesado. Con base en lo anterior, es de competencia del oferente verificar y actualizar o no la Información						
*El registro de Precios de Insumos no tiene en cuenta escalas por volumen de compras ni descuentos por ningún concepto. Como regla general tiene en cuenta el IVA y el valor de transporte. El Interesado debe verificar esta condición con su Proveedor. / C.COSTOS						
ITEM	Cod.	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR UNITARIO	VR TOTAL
6,13	E-8.389	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 60X60 cm, Potencia 45 W, Temperatura de Color 6000K o similar, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 4000Lm (±10%), Angulo 110°, Voltaje 100/277 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 50.000 Horas, Garantía de 5 años o superior, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría y cumplir con las especificaciones de diseño realizado por el COING. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	2,00	\$ 167.817,00	\$ 335.634,00
6,14	E-8.509	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE POLO A TIERRA 20A 125V NEMA 5-20R. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	12,00	\$ 31.110,00	\$ 373.320,00
6,15	E-8.654	DESMONTE GENERAL DE APARATOS ELÉCTRICOS A LA VISTA (Interruptores, Tomas, Ventiladores, Tableros, Cable Canaleta y Tubo a la Vista).	UND	10,00	\$ 5.717,00	\$ 57.170,00
6,16	E-8.702A	DESMONTE LUMINARIA. (Incluye andamiaje para desmonte a una altura de trabajo hasta de 6 mts).	UND	5,00	\$ 8.139,00	\$ 40.695,00
6,17	E-8.761	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANALETA PLÁSTICA CON DIVISION DE 40x25mm INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN, UNIONES, DERIVACIONES EN T, ÁNGULOS EXTERNOS, ÁNGULOS	M	13,00	\$ 23.064,00	\$ 299.832,00
6,18	E-8.985	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCOMETIDA 4H Cu THHN/THWN EN CABLE 3X6AWG + 6AWG. NO INCLUYE TERMINALES NI CONDUCLADO.	M	8,00	\$ 33.766,00	\$ 270.128,00
6,19	E-8.1152	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LUMINARIA LED TIPO MINI TITANIA DE SOBREPONER DE 44 W; Dimensiones LxAnxH (1145x47x80) mm Aprox., Chasis color negro, Flujo luminoso de 3544 lm o superior, Temperatura Color 4000 k o superior, Horas de vida útil 50.000 Hrs o superior, Garantía de fábrica 5 años o superior, Nivel de Tensión 120-277 V. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN, CONEXIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	20,00	\$ 452.618,00	\$ 9.052.360,00
TOTAL CAPITULO IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA						\$ 16.076.161,00
7,00	PR-9	PAÑETES-RESANES				
7,01	PR-9.7	PAÑETE USO MUROS 1:3 Impermeabilizado (Incluye filos y dilataciones)	M2	139,00	\$ 29.957,00	\$ 4.164.023,00
TOTAL CAPITULO PR-9 PAÑETES Y RESANES						\$ 4.164.023,00
8,00	CB-10	CUBIERTAS				
8,01	CB-10.19	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA Cal. 18 d/ 0,60 m. (Suministro e instalación con wash primer + esmalte + andaje a muro + sikaflex 1A)	M	46,00	\$ 58.538,00	\$ 2.692.748,00
8,02	CB-10.61	BAIANTE EN TUBERIA EN LAMINA GALVANIZADA Cal. 18 d/ 0,40 m. (Suministro e instalación con wash primer + esmalte + andaje a muro + sikaflex 1A)	M	48,00	\$ 50.949,00	\$ 2.445.552,00
8,03	CB-10.108	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN LAMINA DE POLICARBONATO ALVEOLAR DE 16 mm. Incluye termosellado sobre estructura metálica y de todos los accesorios necesarios para su correcta instalación. Según detalle.	M2	4,00	\$ 212.538,00	\$ 850.152,00
8,04	CB-10.131	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA MASTER MIL ANCHO EFECTIVO DE 1m, pintada, incluye estructura en Perfil Lámina Delgada PHR ASTM A500 Grado 50. Calibre según diseño (Incluye vigas, cerchas, correas, anticorrosivo y esmalte), incluye todos los elementos necesarios para su correcto montaje.	M2	257,00	\$ 88.083,00	\$ 22.637.331,00
TOTAL CAPITULO CB-10 CUBIERTAS						\$ 28.625.783,00
9,00	CR-11	CIELO RASOS				
9,01	CR-11.3	CIELO RASO FIBROCEMENTO 8 mm. SUPERBOARD SUSPENDIDO JUNTA PERDIDA (Perflera Cal. 20-24) Incluye masillado total y tres (3) manos de pintura.	M2	67,00	\$ 74.327,00	\$ 4.979.909,00
9,02	CR-11.20	TAPA DE INSPECCION DE CIELO RASO SUSPENDIDO DRYWALL 0,60 X 0,60 mt. (Refuerzos en perflera metálica, Cal. 24-26, marco en ángulo perimetral. Incluye tres (3) manos de pintura.	UND	6,00	\$ 24.601,00	\$ 147.606,00
9,03	CR-11.44	CIELO RASO SUSPENDIDO PVC JUNTA PERDIDA (Perflera metálica, Cal. 24-26, estructura cada 50 cm).	M2	186,00	\$ 47.927,00	\$ 8.914.422,00
TOTAL CAPITULO CR-11 CIELO RASOS						\$ 14.041.937,00
10,00	PA-12	PISOS - ACABADOS				
10,01	PA-12.4	ALISTADO PISOS Mortero 1:4 Impermeabilizado e= 0.04 m	M2	186,00	\$ 29.935,00	\$ 5.567.910,00
10,02	PA-12.161	PORCELANATO NUEVO BOSS RECTIFICADO, COLORES BLANCO, CHOCOLATE Y GRIS GRAFITO FOTMATO 60X60 Y 30X60. (Incluye boquilla y pegante.)	M2	67,00	\$ 110.255,00	\$ 7.387.085,00
TOTAL CAPITULO PA-12 PISOS-ACABADOS						\$ 12.954.995,00
11,00	MA-16	CARPINTERIA EN MADERA, MUEBLES EN CONCRETO Y AMOBLAMIENTO				
11,01	MA-16.106	ESCRITORIO OPERATIVO DE 0,73 DE ALTO X 1,20 DE ANCHO X 60 FONDO. SUPERFICIE DE 19mm Con balcón incluye cajonera de 2x1,69x37x50, lamina cold rolled calibre 22 y 24 tubera cuadrada 3/4 y 1 circular 1/2 rectangular 2x1 cal. 18 y 20 con pintura electrostatica hornoble de alta resistencia. Estructura en color gris atardecer, negro y superficie Wengou, cedro, madera.	UND	5,00	\$ 467.517,00	\$ 2.337.585,00
TOTAL CAPITULO MA-16 CARPINTERIA EN MADERA, MUEBLES EN CONCRETO Y AMOBLAMIENTO						\$ 2.337.585,00
12,00	ME-17	CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO				
12,01	ME-17.10	BARANDA ESCALERA Incluye pasamanos en tubería aguas negras de 2", 3 varillas lisas -redondas de 5/8 y platina 2" x 1/4" (Incluye con anticorrosivo y esmalte tipo 1 color según diseño)	M	6,00	\$ 128.516,00	\$ 771.096,00
12,02	ME-17.37	PUERTA METALICA Lámina Cold Rolled Cal. 18 Tipo PANEL con MARCO SENCILLO (Incluye anticorrosivo + pintura ELECTROSTATICA + marco cold rolled cal. 18 cargados en concreto) Incluye el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje. (Suministro e instalación).	M2	7,00	\$ 486.371,00	\$ 3.404.597,00
12,03	ME-17.54	PUERTA DOBLE EN ALUMINIO ANODIZADO MATE NATURAL. VIDRIO LAMINADO 4+4 CON PELICULA SAND BLASTING, MONTANTE, SEGUN PLANOS. SEGUN DETALLE. Incluyen el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje	M2	7,00	\$ 736.128,00	\$ 5.152.896,00
12,04	ME-17.91	VENTANA Fija EN ALUMINIO ANODIZADO VIDRIO 6mm. (Incluye marco en perflera PB 5020 o equivalente, rejilla en aluminio y vidrio cristal). Incluye el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje, así como el suministro e instalación de la silicona que sea requerida para garantizar una perfecta instalación. SEGUN DETALLE. (Suministro e Instalación).	M2	18,00	\$ 342.300,00	\$ 6.161.400,00
TOTAL CAPITULO ME-17 CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO						\$ 15.489.989,00

Código:		Versión: 17		2009-07-01		
ZONA:	NOR. ORIENTE	2		BUCARAMANGA Santander		
OBRA:	Archivo Ricaurte Juan Listo		AREA CONSTRUCCION (m2):	176,80		
UNIDAD:						
FUNCIONARIO RESPONSABLE DISEÑO Y PRESUPUESTO:			FECHA ELABORADO:	28/09/2020		
*Los datos contenidos en la Base de Datos no reemplazan la labor contratada de los oferentes, quienes tienen la obligación de evaluar, analizar y soportar caso por caso, en los términos pactados contractualmente. C. COSTOS						
* El uso de los datos plasmados en la Base de Datos compromete solamente la responsabilidad del Interesado. Con base en lo anterior, es de competencia del oferente verificar y actualizar o no la Información						
*El registro de Precios de Insumos no tiene en cuenta escalas por volumen de compras ni descuentos por ningún concepto. Como regla general tiene en cuenta el IVA y el valor de transporte. El Interesado debe verificar esta condición con su Proveedor. / C.COSTOS						
ITEM	Cod.	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR UNITARIO	VR TOTAL
13,00	PI-19	PINTURA				
13,01	PI-19.1	ESTUCCO Y VINILO 3 MANOS Sobre Muro Interior (Incluye estuco, 1 mano en pintura tipo 2 y dos manos en pintura tipo 1, filos y dilataciones).	M2	137,00	\$ 18.902,00	\$ 2.589.574,00
13,02	PI-19.15	PINTURA Acrilica para exteriores (5 años) 3 MANOS Fachadas (Incluye 1 mano en pintura tipo 2 y dos manos en pintura Acrilica para exteriores (5 años), filos y dilataciones).	M2	311,00	\$ 22.912,00	\$ 7.125.632,00
13,03	PI-19.29	PINTURA PARA TRAFICO GRANDES SUPERFICIES Color según diseño. (Incluye 3 manos).	M2	115,00	\$ 24.636,00	\$ 2.833.140,00
13,04	PI-19.33	DEMARCAACION LINEA CONTINUA A=0.12m.(E=2.3mm, con resina termoplástica y esferas reflectivas).	M	101,00	\$ 13.147,00	\$ 1.327.847,00
13,05	PI-19.53	MANTENIMIENTO DE MURO INTERIOR, (Incluye resanes en estuco y dos manos en pintura tipo 1, filos y dilataciones).	M2	68,00	\$ 17.142,00	\$ 1.165.656,00
TOTAL CAPITULO PI-19 PINTURA						\$ 15.041.849,00
14,00	EE-20	EQUIPOS ESPECIALES				
14,01	EE-20.16	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO MULTI INVERTER STANDARD DE 24.000 BTU, Descarga Horizontal, Nivel de Voltage 220 V, 60 Hz, Una (1) Condensadora, Tres (3) Salidas Tipo Panel de 9.000 BTU cada una, Con sus respectivos controles remotos, manuales de uso y capacitación. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACION, CONEXION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO	UND	2,00	\$ 6.316.634,00	\$ 12.633.268,00
14,03	EE-20.241	Suministro, Ingeniería, supervisión y montaje de equipo de aire acondicionado tipo cassette, dos evaporadoras con capacidad de enfriamiento de 18.000 BTU's a 220 voltios y una unidad condensadora con capacidad de enfriamiento de 36.000 BTU's a 220 voltios, motor monofásico, refrigerante ecológico R410A, incluye todos los elementos para instalar un circuito eléctrico independiente, soporte para la condensadora, y demás elementos para su correcta instalación (pasa muros, acabados, anclajes, etc.)	UND	3,00	\$ 7.607.079,00	\$ 22.821.237,00
TOTAL CAPITULO EE-20 EQUIPOS ESPECIALES						\$ 35.454.505,00
15,00	OE-21	OBRAS EXTERIORES				
15,01	OE-21.230	ANDEN CONCRETO 2.500 psi Reforzado E= 0.10m. Acabado: Escabiado. (Incluye malla electrosoldada M-084)	M2	23,00	\$ 87.899,00	\$ 2.021.677,00
TOTAL CAPITULO OE-21 OBRAS EXTERIORES						\$ 2.021.677,00
16,00	AG-22	ASEO GENERAL				
16,01	AG-22.1	ASEO GENERAL	M2	186,00	\$ 2.627,00	\$ 488.622,00
TOTAL CAPITULO AG-22 ASEO GENERAL						\$ 488.622,00
17,00	SC-25	RED DE SEGURIDAD Y CONTROL, CABLEADO ESTRUCTURADO				
17,01	SC-25.24	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTO DOBLE DE DATOS CATEGORIA 6A U-UTP, (1) FACEPLATE RJ45, (2) JACK TWIST (Metal Moldeado) RJ45 10Gb, Accesorios de amarre y demarcación. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACION CONEXION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	6,00	\$ 158.407,00	\$ 950.442,00
TOTAL CAPITULO RED DE SEGURIDAD Y CONTROL, CABLEADO ESTRUCTURADO						\$ 950.442,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						\$ 223.747.784,16
ADMINISTRACION 16%						\$ 35.799.647,07
IMPREVISTOS 2 %						\$ 4.474.955,88
UTILIDAD 4 %						\$ 8.949.911,77
I.V.A. 19% sobre UTILIDAD						\$ 1.700.483,24
TOTAL OBRA						\$ 274.672.792,11

Tabla 2. Presupuesto del Archivo Ricaurte Juan listo remodelado.

Para soportar los datos que se encuentran dentro del presupuesto el practicante diseño dos hojas de Excel donde se encuentran las memorias de cantidades (ver tabla 3). Las cantidades van ligadas a la hoja del presupuesto, lo cual permite agregar las cantidades con sus respectivos desperdicios de forma directa a la hoja principal. Del lado izquierdo de la tabla se encuentra el nombre de la actividad, su unidad de medida, cantidad calculada, y cantidad final incluyendo desperdicios. Para el lado derecho encontramos las medidas y cantidades parciales según la

actividad, y se realizan los cálculos de cantidades según las dimensiones. En Estas cantidades fueron calculadas por el practicante basándose en el modelo a 3D del archivo como en el plano de distribución eléctrica del mismo.

ITEM	MEMORIA DE CANTIDADES ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD CON	CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	ML	AREA M2	VOLUMEN M3	AREA TOTAL M2	VOLUMEN TOTAL M3
P-1	PRELIMINARES												
P-1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO EDIFICIO	M2	176,58	188	1	21,8	8,1			176,58		176,58	
P-1.5	EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL HETEROGENEO (Incluye carga y retiro del material excavado a botadero.)	M3	52,974	56	1	21,8	8,1	0,3			52,974		52,974
P-1.17	DEMOLICIÓN DE CONCRETO MASIVO (TODO TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO. (Incluye carga y retiro de escombros))	M3	5,349098	6	DETALLE MEM CANT								
P-1.18A	DEMOLICIÓN ENCHAPE DE PISOS espesor entre = 0.05m y 0.10m (Incluye carga y retiro de escombros))	M2	176,58	188	1	21,8	8,1			176,58		176,58	
P-1.23	DEMOLICIÓN MURO EN LADRILLO a=0.30 m. (Incluye carga y retiro de escombros.)	M2	6	7	1	2,5		2,4		6		6	
P-1.25	DEMOLICIÓN ANDEN EN CONCRETO hasta h=0.10 m. (Incluye el sardinel, carga y retiro de escombros))	M2	21,8	23	1	21,8	1			21,8		21,8	
P-1.28A	DESMONTE ESTRUCTURA DE CUBIERTA (Incluye equipo de oscilacetileno, carga y retiro de material desmontado.)	M2	243,756	256	2	22,2	5,49			121,878		243,756	
P-1.31	DESMONTE DE VENTANERIA (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	19	20	DETALLE MEM CANT								
P-1.36	DESMONTE PUERTAS CON MARCO (Incluye retiro de escombros))	UND	1	1	1	3		2,37		7,11		7,11	
P-1.39	DESMONTE CANAL EN LAMINA EXISTENTE (Incluye carga y retiro de material)	M	22	24	1	22			22				
P-1.72	DESMONTE DE TEJAS DE CUBIERTA- Todo tipo de tejas (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	243,756	256	2	22,2	5,49			121,878		243,756	
P-1.101	DESMONTE DE PISOS DE MADERA (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	120,378	127	DETALLE MEM CANT								
P-1.130	DESMONTE DE MALLA EMBOLADA EN PUERTA (Incluye carga y retiro de material)	M2	176,58	188	1	21,8	8,1			176,58		176,58	
P-1.158	RETIPO DE MATERIAL HETEROGENEO (Incluye carga y retiro del material a botadero.)	M3	180,8252	201	DETALLE MEM CANT								
0	TOTAL CAPITULO P-1 PRELIMINARES	0	0	0									
C-2	CIMENTOS	0	0	0									
C-2.3	BASE CONCRETO DE LIMPIEZA 2.000 PSI E = 5 cm	M2	176,58	188	1	21,8	8,1			176,58		176,58	
0	TOTAL CAPITULO C-2 CIMENTOS	0	0	0									
PB-4	PISOS-BASES-RELLENOS	0	0	0									
PB-4.1	BASE GRANULAR B-200 (Extendido y compactado)	M3	52,974	56	1	21,8	8,1	0,3			52,974		52,974
PB-4.4	POLETILENO CAL. 6 (Impermeabilización piso)	M2	176,58	188	1	21,8	8,1			176,58		176,58	
0	TOTAL CAPITULO PB-4 PISOS-BASES-RELLENOS	0	0	0									
0		0	0	0									
EC-5	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	0	0	0									
EC-5.1	ACERO 80.000 PSI (Incluye alambre negro y figuración)	kg	178,5	188	178,5								

Tabla 3. Tabla general de las memorias de cantidades.

En la tabla 4 se observa el soporte de los cálculos más complejos y/o detallados se encuentra la otra hoja de Excel el cual se llamó DETALLE MEM CANT y sirve para respaldar la hoja general de las memorias de cantidades. En ella podemos observar que en el lado izquierdo esta el nombre de la actividad y en el lado derecho los elementos al detalle que la componen.

MURO EN BLOQUE N°4 Arcilla 33*23*9 cm. Incluye perfil 5 mm. Anclajes perforación y adhesivo epoxico	ELEMENTO	AREA	
	Puerta	7,11	
	Ventanas tipo 1	2,2	
	Total	9,31	
MURO SUPERBOARD 8 mm. DOS CARAS (Perfilera Cal. 24 cada 60 cm.) Incluye tres (3) manos de pintura, Incluye frescaca dentro de la estructura y membrana acústica unida a cada una de las caras en su lado interno	MURO	20,25	
	PUERTA A DENTRO	6	
	TOTAL	14,25	
PAÑETE LISO MUROS 1:3 Impermeabilizado (Incluye filos y dilataciones)	ELEMENTO	Cantidad	DIMENSIONES AREA
	Muro	2	21.8*2.17m 94,612
	Muro	2	8.10*2.17m 35,154
	ventanas		2,2
	Total		131,966
ESTUCO Y VINILO 3 MANOS Sobre Muro Interior (Incluye estuco, 1 mano en pintura tipo 2 y dos manos en pintura tipo 1, filos y dilataciones).	ELEMENTO	Cantidad	DIMENSIONES AREA
	Muro	2	21.8*2.17m 94,612
	Muro	2	8.10*2.17m 35,154
	Total		129,766

Tabla 4. Hoja de Excel llamada "DETALLE MEM CANT".

Con el rediseño y la propuesta presupuestal mostrada anteriormente, se deja planteada la solución a las problemáticas que se identificaron previamente, dando como mejoría a los siguientes aspectos:

- La distribución del espacio se adecuó de tal forma en que las oficinas y los archivos quedaran separados, duplicando la capacidad de almacenamiento, al no existir la plataforma de manera, se pueden ubicar nuevos estantes encima de los existentes y ganando un espacio de 32 m² para futuras ampliaciones de estantería en los archivos.
- La red eléctrica se cambió totalmente y se adecuó de tal forma que cumpliera con lo establecido con el acuerdo No.049 (COLOMBIA, 2000), lo cual garantiza que la iluminación en los archivos no exceda a los 100 lux y que las luminarias solo se prenderán si se necesita acceder al lugar.
- Se cambió la entrada al lugar ya que la plataforma de madera se eliminó, como consecuencia a esto, se tuvieron que eliminar dos ventanas, lo que es bueno ya que se disminuye la exposición de los archivos a la luz del sol que penetraba las ventanas.
- A través de aires acondicionados se pretende mantener la temperatura ambiente, por lo que se van a manejar dos tipos de aire acondicionado, unos para las oficinas que van a estar encerradas, y otros para los archivos, los cuales se deben garantizar una temperatura entre 15 °C y 20 °C como lo dicta el acuerdo No.049 (COLOMBIA, 2000). Los aires acondicionados y el nuevo sistema de luminarias generaron un sobrecosto del 24.85% con respecto al dinero estimado para la obra, que en pesos sería de \$ 54.672.792,11 millones.
- se agregó 139 m² de pañete impermeabilizante en los sitios donde hay mayor concentración de humedad.
- Se decidió remover las baldosas del piso, se pretende construir una placa de contrapiso con refuerzo de 186 m² para mejorar las condiciones del suelo, que posteriormente será nivelado con un mortero impermeabilizado y para las oficinas se instalará 67m² de piso en porcelanato.

- Se cambió la cubierta en Eternit en mal estado, implementando una cubierta master 1000, siendo una cubierta reforzada, aporta mayor capacidad de carga y esta dura más en el tiempo, en total se instalarán 257 m².
- El sitio al tener una altura de más de 5 metros, se decidió incluir vigas de confinamiento para distribuir las cargas del techo sobre los muros.

4.2. SUPERVISIÓN A LA OBRA MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE REDES DE LA BATERÍA DE BAÑOS BICAL

La batería de baños BICAL (siglas que identifican al batallón de ingenieros No.5) se encuentra ubicada frente a la plaza de armas del batallón de ingenieros No.5, entre dos campamentos. Está batería de baños les presta el servicio a los dos alojamientos contiguos y consta de veinte lavamanos y duchas, veintiún sanitarios, ocho lavaderos y seis orinales.



Imagen 11. Localización de batería de baños BICAL.

Esta obra se ejecuta para el mejoramiento de las condiciones sanitarias de los soldados que se encuentran albergados en los dos alojamientos que rodean la batería de baños. El propósito del practicante en esta obra es velar por el cumplimiento de cada una de las actividades propuesta para la ejecución de la obra, como también informar sobre los rendimientos de las actividades y el control de calidad de los materiales destinados a la obra; cabe resaltar que el control presupuestal es llevado por los superiores del

practicante y que a este no se le facilitó el presupuesto de obra. El practicante fue asignado a esta obra el 30 de octubre como relevo del anterior practicante y la ejecución de la obra llevaba aproximadamente el 51%.

Para continuar con la supervisión de la obra el practicante tuvo que identificar las actividades ya realizadas y las que falta por realizar, haciendo un listado y dándole un grado de importancia a las actividades y así poder llevar un porcentaje de ejecución obra (ver tabla 5).

Importancia	Item	Actividades	Valor actividad %	% Actividad ejecutada	valor obra ejecutada
1	1	Desmante de enchapes muros	2,27	100	2,27
1	2	Excavación manual para redes hidrosanitarias.	2,27	100	2,27
1	3	Desmante de puerta.	2,27	100	2,27
1	4	Demolición de muro en mampostería	2,27	100	2,27
2	5	Desmante de piso	4,55	100	4,55
3	6	Desmante de tubería sanitaria.	6,82	100	6,82
1	7	Anulación de puntos hidráulicos.	2,27	100	2,27
1	8	Anulación de caja de inspección	2,27	100	2,27
1	9	Retiro de material heterogéneo.	2,27	60	1,36
1	10	Desmante de piezas sanitarias.	2,27	100	2,27
4	11	Instalación de red hidrosanitaria.	9,09	90	8,18
4	12	Instalación de red hidráulica.	9,09	95	8,64
2	13	Relleno en tierra.	4,55	90	4,09
2	14	Nivelación de piso con mortero.	4,55	0	0,00
1	15	Muros en mampostería.	2,27	0	0,00
1	16	Caja de inspección.	2,27	0	0,00
3	17	Pañete liso de muros.	6,82	20	1,36
4	18	Enchape de muros.	9,09	0	0,00
2	19	Revestimiento de piso	4,55	0	0,00
2	20	Instalación de piezas sanitarias.	4,55	0	0,00
1	21	Diseño y ejecución de lavaderos	2,27	0	0,00
1	22	Mantenimiento de puertas y ventanas.	2,27	0	0,00
1	23	Pintura muro interior.	2,27	0	0,00
2	24	Mantenimiento cubierta	4,55	0	0,00
1	25	aseo general	2,27	0	0,00
			100		50,91

Tabla 5. Cálculo de porcentaje de avance de obra.

El color verde indica las actividades ya realizadas, el color amarillo indica las actividades en ejecución y las que no tienen color indica las actividades que no se han realizado. A la derecha de las actividades encontramos tres casillas, la primera llamada valor actividad % se refiere al valor que le dio el practicante según su grado de importancia, la segunda llamada % actividad ejecutada hace alusión al avance de la actividad, si esta está al 100% quiere decir que la actividad fue realizada. Por último, encontramos el valor de obra ejecutada, este hace referencia a la acumulación del valor actividad dependiendo de cuánto va el avance de cada actividad.

4.2.1. SUPERVISION DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES

La siguiente información data de las semanas del 30 de octubre hasta el 25 de diciembre. Allí se especificará el trabajo hecho por el practicante por cada actividad propuesta y la información general actual de la obra. El practicante dividió la obra en tres zonas (zona de duchas, zona de lavamanos y zona de baños, ver imagen 12) para calcular cantidades y para facilitar la supervisión de la misma. Esta obra se ejecutó en un área de 185.47m².

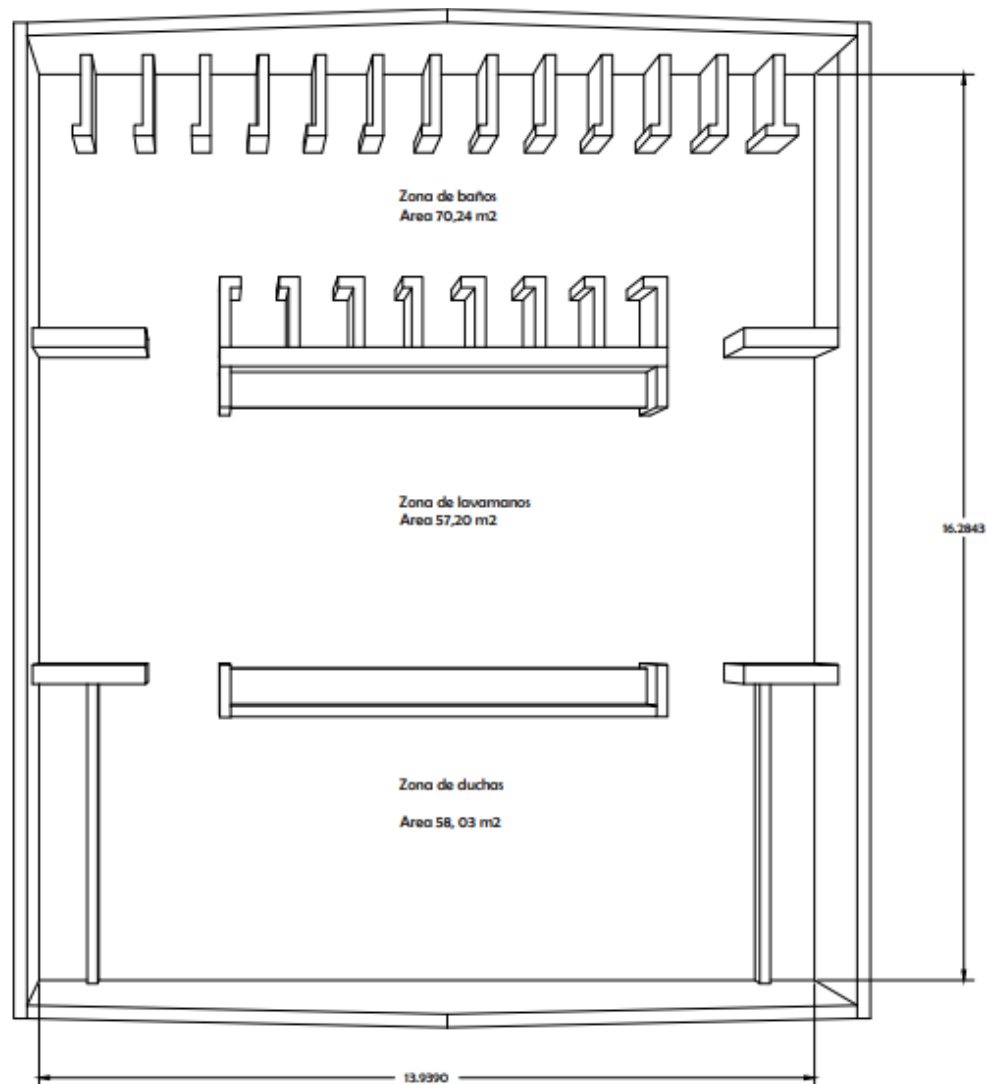


Imagen 12. Plano representativo de las zonas en la batería de baños.

- **Instalación de red Hidrosanitaria**

Esta actividad llevaba un porcentaje de ejecución del 90%. Se contaba con la red hidrosanitaria en las diferentes zonas y se verificó la instalación de lo siguiente: zona de las duchas la cual se instaló 8 puntos de tubería PVC de 3" para el desagüe de los lavaderos y 2 puntos en PVC 3" para los sifones. En la zona de los lavamanos la cual se instaló 20 puntos en tubería PVC de 2" pulgadas para el desagüe de los lavamanos y w puntos en PVC de 3" para los sifones. Por último, en la zona de los baños se verificó la instalación de 21 puntos en tubería en PVC de 4" para el desagüe de los inodoros, 6 puntos de tubería en PVC de 2" para los orinales y 2 puntos en PVC de 3" para los sifones. La tubería principal ya se encontraba instalada en la zona de las duchas y lavamanos, esta es de PVC con un diámetro de 6" la cual reemplazó la tubería que se encontraba anteriormente que era de gres (Ver imagen 13 y 14).



Imagen 13. Relleno de la tubería sanitaria zona de los lavamanos.



Imagen 14. Relleno final de la tubería sanitaria principal y alledañas zona de las duchas.

para culminar esta actividad, faltaba conectar la tubería principal con el pozo de inspección, esta es de material de PVC con un diámetro de 6" y un largo de 5.40 m (ver imagen 15), la cual se encuentra ubicada en la zona de los baños. La instalación se esperaba lista para la semana del 6 de noviembre, pero se atrasó debido a que la cuadrilla que estaba trabajando en ello fue enviada durante esa semana a otro sitio. Finalmente se instaló en la semana del 13 de noviembre, el trabajo se realizó en un día y se procedió a hacerle prueba de estanqueidad la cual consiste en verterle agua a la tubería y dejarla en reposo durante 4 horas. Todo lo anterior para verificar que no haya ninguna fuga en el tramo o las uniones, la tubería pasó la prueba sin ningún inconveniente.



Imagen 15. Instalación de la tubería sanitaria principal en la zona de los baños.

- **Instalación de red hidráulica**

La instalación de la red hidráulica se encontraba realizada en un 95%, esta es en PVC de ½". Las tres zonas ya contaban con la red excepto un tramo en la zona de las duchas y en la zona de los baños. La instalación de los tramos faltantes se efectuó en la semana del 6 de noviembre. Se instalaron 5 puntos hidráulicos un total en un día (ver imagen 16). Se les hizo una prueba hidrostática para verificar la hermeticidad en las uniones, dando como resultado una fuga de agua en la zona de los baños. Se procedió a realizar el cambio de tubería en este punto (ver

imagen 17), y se probó nuevamente, arrojando esta vez un resultado exitoso.



Imagen 16. Instalación de red hidráulica en un tramo de la zona de las duchas.



Imagen 17. Tramo de red hidráulica que presentaba una fuga de agua en una de sus uniones.

- **Caja de inspección:**

Se realiza el diseño para la caja de inspección, las dimensiones son 80 cm de ancho y 70 cm de alto. La caja se construyó en ladrillo macizo de dimensiones de 10 cm de ancho * 6 cm de alto* 20 cm de largo (ver imagen 18), se lleva a cabo el cálculo para solicitar la cantidad de ladrillos para un área de 2.24m² y teniendo un 5% de desperdicio el cálculo arrojó que se necesitaban 146 ladrillos para la

construcción de la caja de inspección, dicha construcción se realizó en la semana del 13 de noviembre la cual se tardó un día en hacerse.



Imagen 18. Construcción de la caja de inspección.

- **Relleno en tierra:**

Las zonas donde había que vaciar el relleno en tierra estaba en su mayoría cubiertas, solo faltaba el tramo de la zona de los baños donde se instaló la tubería principal anteriormente mencionada, para este tramo que tenía un largo de 4.69 metros, un ancho de 1.15 metros y una altura de 1.10 metros se calculó que se necesitaban 5.94 m³ cúbicos de tierra para finalizar esta actividad, lo cual dio a tope ya que por viaje se traen 6m³ en la volqueta (ver imagen 19). Esta actividad se realizó en la semana del 20 de noviembre y no tardo más de un día. La actividad generó retrasos en la actividad de muros en mampostería puesto que el relleno llegó una semana tarde, y sobre él se debían construir dos muros.



Imagen 19. Compactación de relleno en tierra en la tubería principal sanitaria zona de baños.

- **Muros en mampostería:**

Sobre el relleno de la tubería principal en la zona de los sanitarios, se necesitaba levantar dos muros divisorios para los baños que quedan encima de ella, de acuerdo a los muros vecinos, estos se dimensionaron; quedaron de la siguiente manera: las dimensiones del primer muro divisorio son de 1.30m*1.83m y con una L de 15 cm, para el segundo muro divisorio las dimensiones son de 1.30m*2m con una L de 15 cm. Se realizó el cálculo para pedir la cantidad de ladrillos teniendo en cuenta que las dimensiones del ladrillo en bloque N⁰⁵ son de 10x20x33 cm, el espesor de las juntas de 1.5 cm y un desperdicio del 5%.

$$\text{Area del ladrillo} = 0,345m * 0,215m = 0,074175m^2$$

$$\# \text{ de ladrillos} = \frac{5,55m^2}{0,074175m^2} = 74,82 \approx 75 \text{ ladrillos}$$

Incluyendo el desperdicio del 5% serian en total 79 ladrillos

$$\text{Volumen del mortero} = 0,90m^3 - 0,52m^3 = 0,38m^3$$

Para una dosificación de mortero 1:4 se necesitan 430 kg de cemento, 1,10 de arena m³ y 266 L por m³. (Holcim Apasco, 2008)

$$\text{Cemento} = 430kg * 0,38 * 1,05 = 171,57 kg$$

$$\text{Arena} = 1,10m^3 * 0,38 * 1,05 = 0,44m^3$$

En base a estos cálculos se procede a pedir 4 bolsas de cemento gris 50kg y 0,44m³. Durante la construcción de los muros se verificó constantemente el nivel, aplomado y anchos con respecto a los muros contiguos para garantizar que dieran los 60 cm de espacio libres para la puerta (ver imagen 20). Esta actividad se realizó en la semana del 20 de noviembre con un rendimiento de 5.79m² con una duración de un día.



Imagen 20. Revisión de plomo en el levantamiento de un muro divisorio en la zona de los baños

En la zona de las duchas también se necesitaron construir dos muros de dimensiones de 4.60m*0.95m, con el fin de sostener y dividir los lavaderos. Para la construcción se usaron ladrillos macizos de 6,5x12,5x24 cm, en el cálculo de las cantidades se usó el mismo procedimiento anterior arrojando como resultado 260 ladrillos, 5 bolsas de cemento gris 50kg y 0.71 m³ de arena. Esta actividad se realizó durante la semana del 20 de noviembre y tardó un día en realizarse con un rendimiento de 8.74 m² (ver imagen 21).



Imagen 21. Construcción y revisión de nivel de muro para los lavaderos en la zona de las duchas.

- **Nivelación del piso con mortero:**

El mortero de nivelación se diseñó de tal forma que tuviera una caída de 3 cm hacia los sifones, con las diferentes alturas de las guías maestras se garantizó dicha pendiente (ver imagen 22). Para esta actividad se utilizó un mortero 1:2 cubriendo un área de 127.51 m² entre la zona de las duchas y la zona de los lavamanos. Los cálculos para las cantidades fueron los siguientes:

$$\text{Vol Mortero} = 127.51\text{m}^2 * 0.03\text{m}^2 = 3.83\text{m}^3$$

Para la dosificación del mortero 1:2 se debe usar 600 kg de cemento, 1 m³ de arena y 275 Litros de agua por m³. (Holcim Apasco, 2008)

$$\text{Cemento} = 600\text{ kg} * 3.83 * 1.05 = 2412.9\text{ kg}$$

$$\text{Arena} = 1\text{m}^3 * 3.83 * 1.05 = 4.02\text{m}^3$$

Por lo tanto, se pidieron 49 bolsas de cemento gris de 50kg y 4.02 m³ de arena.



Imagen 22. Guías maestras para aplicación de mortero de piso.

Durante y después de la ejecución de esta actividad se verificaron los niveles, los alineamientos y las pendientes según lo planteado en el diseño, durante el curado de la superficie se comprobó que el agua drenara hacia los sifones (ver imagen 23). Esta actividad se realizó entre las semanas del 27 de noviembre y 4 de diciembre, con una duración de seis días y un rendimiento de 22m².



Imagen 23. Curado del mortero de nivelación en la zona de los lavamanos.

- **Pañete liso de muros:**

Para esta actividad se requería empañetar 164.28 m² en la zona de los baños, 73.98 m² en la zona de los lavamanos y 84.50 m² que en su totalidad son 322.76 m². En el desarrollo de la actividad se usó un mortero de relación 1:4 con un espesor de 2 cm. Para realizar los cálculos de dosificación se tiene que para un mortero 1:4 se necesitan 430 kilos de cemento, 1.10 m³ de arena y 266 L de agua por m³. (Holcim Apasco, 2008)

$$\text{Volumen de las superficies a empañetar} = 322.78\text{m}^2 * 0.02\text{m} = 6.46\text{m}^3$$

$$\text{Cemento} = 430 \text{ kilos} * 6.46 * 1.05 = 2916.69\text{kg}$$

$$\text{Arena} = 1.10\text{m}^3 * 6.46 * 1.05 = 7.46\text{m}^3$$

$$\text{Agua} = 185 \text{ L} * 6.46 = 1195.1 \text{ L}$$

Por lo tanto, se pidieron 59 bolsas de cemento gris de 50 kg y 7.46 m³ de arena.

Durante la ejecución de la actividad el practicante verificaba constantemente que los muros frisados estuvieran a nivel, reglados y plomados (ver imagen 24), además de que se le hiciera el respectivo curado durante 5 días después de completar el frisado del respectivo muro. La actividad inició en la semana del 6 de noviembre y acabó en la semana del 11 de diciembre, teniendo un rendimiento de 11 m² por día. Por lo tanto, en el día el maestro encargado frisaba 1 baño y un poco más de la mitad de otro. Esta actividad se retrasó dos semanas debido a que el equipo encargado de esta actividad no era el más óptimo, y adicional a esto, enviaban por partes el material solicitado.



Imagen 24.Revisión de plomado del pañete liso de muro en zona de los baños.

- **Enchape de pared:**

Esta actividad tuvo un retraso de tres semanas puesto a que la actividad de pañete se retrasó dos semanas y la llegada del material para enchapar a la bodega se retrasó una semana. El material se revisó y se devolvieron algunas cajas que venían con cerámicas partidas, luego se firmó el recibido condicionando la reposición de las que venían dañadas. Para iniciar esta actividad fue de suma importancia revisar todos los niveles de los muros (ver imagen 25) a los que se les pretendían enchapar para que quedaran uniformes y agradables a la vista a la hora de terminar la actividad.



Imagen 25. Nivelación y alineación de regla para comenzar a enchapar el muro.

Esta actividad inicio finalizando la semana del 4 de diciembre, hasta la fecha se sigue trabajando en ella. El pegante a utilizar es el pega-flex con látex de 25kg el cual tiene un rendimiento de $5\text{kg}/\text{m}^3$ y el formato de la baldosa de cerámica es de 60×60 ; para la zona de las duchas se lleva enchapado 71.87m^2 , en la zona de los lavamanos 61.82m^2 y en la zona de los baños 103.63m^2 sumando un total de 237.32m^2 y un rendimiento de 15m^2 . En las zonas más difíciles como debajo del mesón o los baños un rendimiento de 9m^2 . El desperdicio de esta actividad fue de aproximadamente cuatro cajas que equivalen a unos 20m^2 , los cuales estaban contemplados por los superiores al calcular el material para dicha actividad.

El practicante en esta actividad tuvo como función verificar que las redes hidráulicas que se encuentran dentro de las paredes a enchapar estuvieran funcionando correctamente. Además, debía verificar el nivel, alineamiento, plomo, escuadra, el manejo de las juntas (Pues no debían exceder los 2mm) que la baldosa al ser pegada no quedara con huecos y posteriormente que fuera limpiada de forma adecuada.

Por último, se realizó el cálculo para pedir los perfiles que irán puestos en las esquinas y/o bordes los cuales se necesitaba 156 metros en perfil de pasta. Estos vienen de 6 metros, por lo tanto, se pidieron 26 perfiles en pasta. En cuanto a los perfiles en aluminio se necesitaban 64.22 metros los cuales vienen de 2.40 metros, por lo tanto, se pidieron 27 perfiles en aluminio.



Imagen 26. Enchape de muros en la zona de las duchas

Las actividades mencionadas en el informe ejemplo tales como diseño y construcción de los lavaderos y mantenimiento a la cubierta se brindará información complementaria.

- **Diseño y construcción de los lavaderos:**

Para los ocho lavaderos se usó el mismo diseño los cuales sus dimensiones son de 41 cm de ancho, 5 cm de alto y 72 cm de profundidad para la parte del medio y los laterales son de 5.5 cm de ancho, 5 cm de alto y 72 cm de profundidad, además estos lavaderos cuentan con refuerzo en acero de varilla $\frac{3}{4}$ " que se empalman con la viga. En la zona donde irá el agua se impermeabilizó con sika-1 para mayor protección. Como rendimiento se hicieron dos lavaderos por día y esta actividad se realizó entre la semana del 4 de diciembre y la semana del 11 de diciembre.



Imagen 27. Impermeabilización de la zona de los lavaderos con Sika-1.

- **Mantenimiento de la cubierta:**


Para el mantenimiento de la cubierta se usó la pintura ICO esmalte 2 en 1 la cual tuvo un rendimiento de 32m²/galón. El rendimiento del ayudante a cargo de la pintada de la cubierta fue de 28 m² y se utilizó un aerógrafo como herramienta para pintar esta actividad. En cuanto a la estructura metálica el rendimiento fue de 40 m lineales, se desperdiciaron galón y medio de pintura. Adicionalmente se cambiaron cuatro tejas que se encontraban en mal estado, estas actividades se realizaron en la semana del 4 de diciembre hasta la semana del 11 de diciembre con una duración de 12 días.



Imagen 28.Cambio de tejas en mal estado.

4.2.2. INFORME DE OBRA

Para entregar el informe de obra, el batallón maneja un formato, el cual trae una breve descripción del proyecto y ubicación del lugar, a este le sigue la información de las actividades realizadas durante la semana, la lista de trabajadores que estuvieron, el porcentaje de ejecución y por último observaciones. Él practicante durante el tiempo que estuvo supervisando la obra elaboró 8 informes que van desde el 30 de octubre hasta el 18 de diciembre. En la tabla 6 podemos observar el informe realizado por el practicante para la semana del 4 de diciembre.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL		INFORME EJECUTIVO	
			
Código: FO-JEING-DIFRE-183	Versión: 0	Fecha de emisión: 2019-02-22	Pag: 1 de 3

I. IDENTIFICACIÓN	
OBJETO:	AVANCE DE OBRA BATERIA DE BAÑOS ALOJAMIENTOS BICAL
LUGAR:	FRENTE A PLAZA DE ARMAS BICAL
FECHA:	4 DE DICIEMBRE
ANTECEDENTES	
ACCIONES	

II. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN OBJETO DE PROYECTO
<p>Batería de baños alojamiento Bical, la cual contiene 20 lavamanos, 8 lavaderos, 6 orinales, 21 sanitarios y 20 duchas. Esta batería sanitaria presta el servicio a los dos alojamientos continuos. Se encuentra ubicada frente a la plaza de armas de Batallón de Ingenieros N°5 CR Francisco José de Caldas, el objetivo del proyecto es mejorar las condiciones actuales de la batería sanitaria, realizando mantenimiento preventivo y cambio de tubería sanitaria defectuosa.</p>




MANTENIMIENTO Y CAMBIO DE REDES



Fotografía 1

Fotografía 1. Se completa el mortero de nivelación en la zona de las duchas completando así un total de 43.58 m² de mortero 1:2, se revisó que tuviera la caída de 3cm hacia los sifones como se ha ido manejando y posterior a esto se inició el trabajo de carpintería para los lavaderos.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL		INFORME EJECUTIVO	
			
Código: FO-JEING-DIFRE-183	Versión: 0	Fecha de emisión: 2019-02-22	Pag: 1 de 3




Fotografía 2

Fotografía 2. Se dejan listos 4 de los 8 lavaderos que están previstos a construir, estos son los de la parte derecha de la parte de la zona de las duchas, los cuales sus dimensiones son de 41 cm de ancho, 5cm de alto y 72 cm de profundidad para la parte del medio y los laterales son de 5.5 cm de ancho, 5 cm de alto y 72 cm de profundidad, además estos lavaderos cuentan con refuerzo en acero de varilla $\frac{3}{4}$ " y se empalman con la viga que se muestra en la fotografía la cual tiene de dimensiones 4.61 m de largo, 13 cm de ancho y 15 cm de alto; para esta actividad se usó 0.230 m³ aproximadamente de concreto.



Fotografía 3


Fotografía 3. Se completa el frizado de los muros en la zona de los sanitarios, se revisó que estuviesen plomados y se les hizo curado con agua, para estos muros se usó un mortero de 1:4 el cual cubrió 148 m² aproximadamente por todos los baños.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL		INFORME EJECUTIVO	
			
Código: FO-JEING-DIFRE-183	Versión: 0	Fecha de emisión: 2019-02-22	Pag: 1 de 3



Fotografía 4 y 5. Se continuó con el mantenimiento de la cubierta, el cual se pintó un área de 205 m² de tejas y 178 m lineales de la estructura metálica.

Fotografía 4 y 5

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL		INFORME EJECUTIVO	
			
Código: FO-JEING-DIFRE-183	Versión: 0	Fecha de emisión: 2019-02-22	Pag: 1 de 3




Fotografía 6



Fotografía 7

Fotografía 6 y 7. Antes de comenzar a enchapar paredes, se revisó el nivel de los muros a través del nivel de manguera, se trazaron las medidas para que los enchapes queden a la par en cuanto altura, y se procedió al inicio de la actividad de enchapes de muros, el cual mediante unas reglas a unos 10 cm del suelo se le dio nivel para que enchape quede uniforme.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL		INFORME EJECUTIVO	
			
Código: FO-JEING-DIFRE-183	Versión: 0	Fecha de emisión: 2019-02-22	Pag: 1 de 3

Escuadra de trabajo:

- Juan Torres
- Sierra
- Gravini
- Torres
- Ardila
- Muñoz
- Sepúlveda
- Castellares

Porcentaje de ejecución de la obra: 77%

Tabla 6. Ejemplo de informe semanal para el mantenimiento de la batería de baños BICAL.

Por último, se deja constancia a través de la siguiente imagen, la participación del practicante en la obra.



Imagen 29. Foto del practicante en la obra.

4.3. PROPUESTA PRESUPUESTAL MANTENIMIENTO CORRECTIVO HOSPITAL MILITAR REGIONAL BUCARAMANGA

El Hospital Militar Regional de Bucaramanga se encuentra ubicado en el batallón No.5 de la Quinta Brigada. Este hospital le presta el servicio médico a los militares y empleados que laboren con el ejército como también a sus familiares. Este lugar consta de 3 niveles y posee un área de 3600 m² aproximadamente.



Imagen 30. Localización del Hospital Militar Regional.

En la tercera semana del mes de diciembre en la sección técnica (s-10) llegó una solicitud de parte del COING (Comando de ingenieros militares). Esta manifestaba que en el Hospital Militar Regional de Bucaramanga se deseaba hacer un mantenimiento correctivo a la instalación y que el COING no contaba con el personal para realizar las visitas técnicas y así crear la propuesta presupuestal; por lo tanto, decidieron que la sección técnica (s-10) se hiciera cargo de este proyecto.

4.3.1. VISITAS TECNICAS

El día 27 de diciembre del 2020 se realizó la primera visita técnica (ver imagen 31) donde se habló con el personal encargado del dispensario militar, el cual manifestó los distintos problemas de infraestructura y redes con el que se encontraba dicha instalación. Después de dialogar con estas personas, se solicitaron los planos arquitectónicos y de redes de la edificación, pero no se encontraron. La inexistencia de los planos genera una gran dificultad en cuanto a los cálculos de cantidades, localizaciones, funcionamiento de áreas y distribución de las redes. Posterior a esto, se realizó un recorrido general en todo el dispensario a excepción de algunas zonas donde se prohibía el ingreso. Durante el recorrido se encontraron varias filtraciones de agua que probablemente provienen de la cubierta, lo que genera humedad y deterioro en la pintura interior.



Imagen 31. Foto del practicante durante la visita técnica.

Se realizó un recorrido en la cubierta para poder identificar si el problema de la humedad provenía de allí o si se trataba de filtraciones de agua de las distintas tuberías que están sobre el cielo raso. Una vez estando en la cubierta se detectó el mal estado en el que se encuentra el manto asfáltico de la cubierta (ver imagen 32), pues este se encuentra en deterioro y con filtraciones de agua, tanto que al caminar sobre el en algunas partes se notaban ondulaciones por el agua y se reventaba el manto al generarle una carga.



Imagen 32. Estado actual del manto asfáltico que protege la cubierta.

También se identificó el mal estado en el que se encuentran las cubiertas en lámina de policarbonato (ver imagen 33), algunas de ellas se encontraban cristalizadas, otras fueron instaladas al revés y en su mayoría se encuentran sucias y contienen rotos donde el agua lluvia se estaba filtrando. Estas filtraciones están ocasionando deterioro en la pintura en las zonas donde están instaladas, deteriorando la pintura en paredes y vigas. Cuando hay fuertes lluvias el piso en la zona se empapa, lo que puede ocasionar accidentes a las personas que transitan allí.



Imagen 33. Estado actual de las cubiertas en lámina de policarbonato.

Siguiendo el recorrido por la cubierta, se identificó que las vigas canales también mostraban deterioro en su manto asfáltico, llenas de suciedad, sin sifones en la bajante y en algunas de ellas están creciendo plantas (ver imagen 34). También en la zona de máquinas que se encuentra en la cubierta hay un muro de 32 m² en Drywall que está impidiendo el paso del agua hacia el sifón.



Imagen 34. Deterioro en viga canal.

Después de identificar los problemas que se presentan en la cubierta, el practicante junto a su superior y la persona encargada del mantenimiento del hospital comenzaron a tomar medidas del lugar. De esta manera empezaron a sacar las cantidades de obra para lo que será el mantenimiento de la cubierta como se puede observar en la imagen 35. Al final de la visita, se concretó que se debían hacer visitas técnicas dos días a la semana. Por cuestiones de protocolos del hospital y mandato dictado por el alcalde de la ciudad (Pico y cedula), no se podrían realizar más visitas en la semana. Estas visitas se hacen con el propósito de identificar las actividades de obra y realizar los respectivos cálculos de cantidades para poder realizar la propuesta presupuestal.

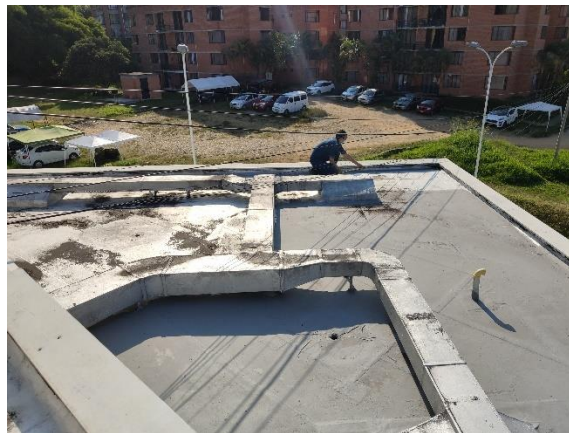


Imagen 35. Toma de medidas en la cubierta del Hospital.

Durante las siguientes visitas técnicas identificaron los siguientes problemas:

- La pintura exterior se encuentra afectada por el agua lluvia que cae sobre ella, lo cual en varias zonas se debe resanar y posteriormente en general volver a pintar.
- Los marcos de las puertas y rejillas de ventilación son metálicos y presentan alto grado de corrosión, lo que representa puntos de acumulación de bacterias. se estima unos 1096 metros de marco de las puertas y unas 300 unidades de rejillas de ventilación que presentan este problema.
- 265 aproximadamente son las puertas de madera en el hospital que presentan fisuras, pintura caída, chapas dañadas, en el caso de las puertas batientes son fuertemente maltratadas por las camillas.
- Las 722 luminarias son de sodio y herméticas, las cuales son de alto consumo, 279 de las tomas corrientes ya cumplieron su vida útil, los tableros eléctricos han sido varias veces modificados por lo que es difícil el control sobre ellos.
- Hay zonas donde se debe que cambiar el cielo raso ya que la humedad le está deteriorando. Se estima 546m² de cielo raso a cambiar, Además, por obligación en las zonas donde se atienden, hospitalizan y operan pacientes, estos deben ir pintados con pintura epoxica, en muchos lugares no se está cumpliendo esta condición.
- Varias de las paredes internas del hospital muestran deterioro debido a la humedad y a los químicos utilizados para limpiarlas. Además, en las zonas donde debe ir la pintura epoxica, muchas de esas paredes están pintadas solo a la mitad con este tipo de pintura. Se calcula unos 11362 m² entre la pintura epoxica y vinílica para realizar el mantenimiento de pintura interior en el hospital.
- Debido a que no existen guarda camillas, hay varias partes en los pasillos donde hay que resanar, ya que muchas veces las camillas golpean las paredes generando desgastes. Se necesitan 350 metros de guarda

camillas para suplir esta necesidad.

- Existen 580 m² donde el piso está maltratado y se debe cambiar, así como hay otras zonas que en total suman 150 m² donde hay que realizarle mantenimiento pues estos en el estado en que se encuentran se convierten en foco de acumulación de bacterias. Por otra parte, hay sitios donde fue removido por deterioro el guarda escoba, por lo que se requiere instalar 400 metros de guarda escoba.
- En el exterior, en el lugar donde suben las camillas con los enfermos, unos 36 m² de piso se encuentra en malas condiciones por lo que esto puede generar accidentes. También hay una zona de unos 28 m² donde el relleno del suelo cedió un poco generando daño en el piso que este enchapado en tablón de gres.
- En la zona de la cocina los enchapes de pared se encuentran desgastados y los esquineros caídos. Se calcula que se necesitan 260 m² y 70 metros de enchape de pared para suplir esta necesidad.
- Hay varios baños que se encuentran fuera de servicio debido a que el fluxómetro del sanitario se encuentra dañado, y en otros la tubería se encuentra tapada. Se requiere el cambio de 80 fluxómetros.
- En la zona de la cafetería, 30 m² de vidrio de seguridad que se encuentran en la fachada, presentan fisuras.

Estos son algunos de los problemas que se lograron identificar. Para dar soporte a ello el practicante tomo evidencia fotográfica (ver tabla 7), mostrándole a la gerencia la importancia de realizar mantenimiento en periodos cortos o medianos plazo, para amortiguar los costos de mantenimiento de los diferentes objetos y redes que hacen parte de la infraestructura del hospital.

Ejemplos gráficos de algunas problemáticas identificadas durante las visitas técnicas



pintura exterior con humedad.



Hueco en el cielo raso y puerta con marco metálico oxidado.



Piso en granito de mármol maltratado.

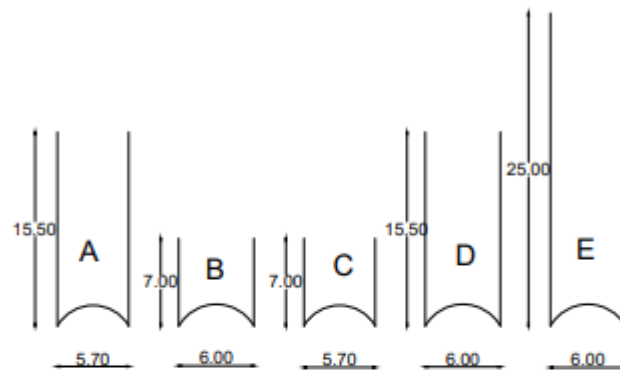


Luminarias de alto consumo y rejilla de ventilación con oxido y desajustada.

Tabla 7. Ejemplos gráficos de algunas problemáticas identificadas durante las visitas técnicas.

4.3.2. PROPUESTA PRESUPUESTAL

A medida que se fueron identificando los problemas, el practicante estuvo realizando diferentes bosquejos con el fin de calcular las áreas necesarias para el desarrollo de las cantidades de obra de algunas actividades, en la tabla 8 podemos observar un ejemplo de lo anteriormente pronunciado. Para obtener datos aproximados a la realidad, debido a que hubo zonas donde no se permitía el ingreso (Cirugía, zona Covid y odontología), las cantidades de obra se debieron proyectar para incluir estas zonas dentro del mantenimiento. Estas cantidades de obra se proyectaron con ayuda de las personas que trabajan en el lugar y tienen conocimiento de algunas cantidades, como también proyectándolas con zonas ya identificadas que presentan un parecido arquitectónico y de distribución de elementos.



Áreas de cubierta en policarbonato	
Cubierta	Área (M ²)
A	88,35
B	42
C	40
D	93
E	150

Tabla 8. Ejemplo de esquema y cálculos realizados por el practicante.

El inventariado fue clave para el desarrollo de las cantidades de obra, ya que se requieren hacer varios cambios y mantenimientos de diferentes objetos tales como las luminarias, toma corrientes, puertas entre otros. Por lo tanto, en los distintos recorridos el practicante tuvo que realizar varios inventarios, el cual en la tabla 9 se ejemplifica uno de estos.

INVENTARIO POR ACTIVIDAD			
IMPERMEABILIZACIÓN CON MANTO ASFALTICO			
Cubierta transitable	1274	M2	
Viga canal	279	M	
VIDRIO DE SEGURIDAD		30	M2
LUMINARIAS EN TODA LA ZONA DEL HOSPITAL			
REDONDAS	CUADRADAS	RECTANGULARES	UND
168	25	27	UND
50	59	32	UND
73	39	31	UND
145	45	28	UND
436	168	118	TOTAL
INTERRUPTORES			
SENCILLO	DOBLE	SENCILLO CONMUTABLE	UND
102	10	12	UND
TOMACORRIENTES			
NORMAL	GFCI	RED REGULADA	UND
112	92	75	UND

Tabla 9. Ejemplo inventario realizado por el practicante.

Para esta propuesta presupuestal el practicante creó un formato general donde se exponen cada una de las actividades con sus respectivas cantidades y precios contemplados para el mantenimiento del Hospital. Este formato está dividido por capítulos y cada actividad tiene su respectivo código para que se pueda visualizar de una forma más ordenada, en la tabla 10 se puede observar lo anteriormente mencionado.

ZONA	Nor-Oriente	Bucaramanga	Santander		
OBRA	Mantenimiento Hospital Militar Regional Bucaramanga				
UNIDAD					
FUNCIONARIO			FECHA ELABORACION	15/01/2021	
Codigo	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr Unitario	Vr Total
P-1	PRELIMINARES				
P-1.01	DESMONTE DE CUBIERTA (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	953	\$ 11.614,3	\$ 11.068.380
P-1.02	DESMONTE CIELO RASO (Incluye cargue y retiro de	M2	546	\$ 12.394,0	\$ 6.767.124
P-1.03	DEMOLICIÓN ENCHAPE DE MUROS (Incluye cargue y	M2	260	\$ 11.103,8	\$ 2.886.975
P-1.04	DESMONTE MURO EN DRY WALL (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	30	\$ 12.646,8	\$ 379.403
P-1.05	DESMONTE DE VIDRIO TEMPLADO (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	30	\$ 16.112,5	\$ 483.375
P-1.06	DESMONTE PUERTAS CON MARCO (Incluye retiro de escombros).	UND	280	\$ 19.612,5	\$ 5.491.500
P-1.07	DESMONTE DE REJILLAS DE VENTILACION (Incluye retiro de escombros).	UND	300	\$ 7.448,3	\$ 2.234.475
P-1.08	DESMONTE CANAL EN LAMINA EXISTENTE (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	ML	163	\$ 5.226,5	\$ 851.920
P-1.09	DESMONTE DE IMPERMEABILIZACION MANTO ASFALTICO (Incluye retiro de mantos cargue y retiro de escombros).	M2	1274	\$ 20.691,3	\$ 26.360.653
P-1.10	DESMONTE DE IMPERMEABILIZACION MANTO ASFALTICO EN VIGA CANAL (Incluye retiro de mantos cargue y retiro de escombros).	ML	279	\$ 10.017,5	\$ 2.794.883
P-1.11	DEMOLICION DE PISO (Incluye, cargue y retiro de escombros).	M2	626	\$ 21.462,5	\$ 13.435.525
P-1.12	DESMONTE DE FLANCHE METALICO (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	ML	423	\$ 7.181,3	\$ 3.037.669
P-1.13	DESMONTE DE GRIFERIA LAVAMANOS	UND	80	\$ 10.440,0	\$ 835.200
P-1.14	DESMONTE DE FLUXOMETRO PARA SANITARIO	UND	80	\$ 14.785,0	\$ 1.182.800
P-1.15	MANTENIMIENTO DE DESAGUE SANITARIO CON Sonda ELECTRICA. (Incluye mano de obra, equipo y sonda 1/8 x 60m	M	240	\$ 21.055,2	\$ 5.053.248
TOTAL CAPITULO PRELIMINARES P-1					\$ 82.863.128
IE-8	INSTALACIONES ELECTRICAS- REDES INFRAESTRUCTURAS				
IE-8.01	DESMONTE GENERAL DE APARATOS ELECTRICOS A LA VISTA (Interruptores, Tomas, Ventiladores, Tableros, Cable Canaleta y Tubo a la Vista).	UND	495	\$ 7.140,0	\$ 3.534.300
IE-8.02	DESMONTE LUMINARIA. (Incluye andamio para desmonte a una altura de trabajo hasta de 6 mts).	UND	663	\$ 7.196,5	\$ 4.771.280
IE-8.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR SENCILLO	UND	102	\$ 27.466,8	\$ 2.801.609
IE-8.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR DOBLE	UND	10	\$ 28.695,0	\$ 286.950
IE-8.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR SENCILLO CONMUTABLE	UND	12	\$ 29.795,0	\$ 357.540
IE-8.06	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE POLO A TIERRA GRADO HOSPITALARIO. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	112	\$ 49.022,5	\$ 5.490.520
IE-8.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOMAS ELECTRICAS CON POLO A TIERRA AISLADO 15A PARA LA RED REGULADA GRADO HOSPITALARIO. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	92	\$ 76.460,0	\$ 7.034.320
IE-8.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMA ELECTRICO CON POLO A TIERRA GFCI CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL.	UND	75	\$ 59.760,0	\$ 4.482.000
IE-8.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOMA VOZ Y DATOS COMPLETO. INCLUYE MARCACIÓN, ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	92	\$ 43.522,5	\$ 4.004.070

IE-8.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 60X60 cm, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6400K , LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 4000Lm (±10%), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, garantía de 5 años o mas. La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	84	\$	192.882,5	\$	16.202.130	
IE-8.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 60X60 cm con Bateria de emergencia, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6400K , LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 4000Lm (±10%), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, Garantía de 5 años o superior, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría y cumplir con las especificaciones de diseño realizado por el COING. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	84	\$	275.631,4	\$	23.153.038	
IE-8.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR Potencia 24 W, Temperatura de Color 6000K o similar, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 2200Lm (±10%), Voltaje 110/210 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 15.000 Horas, garantía de 3 años o más. La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	218	\$	71.039,4	\$	15.486.589	
IE-8.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR CON BATERIA DE EMERGENCIA, Potencia 24 W, Temperatura de Color 6000K o similar, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 2200Lm (±10%), Voltaje 110/210 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 15.000 Horas, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	218	\$	151.039,4	\$	32.926.589	
IE-8.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 30X120 cm, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6500K, LED Tipo 2835, Lumen 3360 (±10%), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, FP >0.95, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, garantía de 5 años o mas. La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN	UND	59	\$	254.731,4	\$	15.029.153	
IE-8.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 30X120 cm CON BATERIA DE EMERGENCIA, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6500K, LED Tipo 2835, Lumen 3360 (±10%), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, FP >0.95, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN		59	\$	335.631,4	\$	19.802.253	
TOTAL CAPITULO INSTALACIONES ELECTRICAS- REDES INFRAESTRUCTURAS IE-8							\$	155.362.339
CB-10	CUBIERTAS							
CB-10.01	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA Cal .26 d/ 0.60 m. (Suministro e instalación con wash primer + esmalte + anclaje a muro + sikaflex 1A)	M	163	\$	106.308,6	\$	17.328.308	
CB-10.02	LAMINA DE POLICARBONATO ALVEOLAR E=10 mm (Incluye suministro e instalación con accesorios requeridos)	M2	953	\$	182.145,3	\$	173.584.433	
CB-10.03	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA CON EL SISTEMA DE MEMBRANA TPO	M2	1274	\$	92.800,6	\$	118.227.913	
CB-10.04	MANTENIMIENTO VIGA CANAL , INCLUYE IMPERMEABILIZADO MANTO TPO, MORTERO DE PENDIENTADO 1:3 + SIKÁ, MEDIA CAÑA.	ML	279	\$	146.596,3	\$	40.900.370	
CB-10.05	FLANCHE EN LAMINA GALVANIZADA Cal .26 d/ 0.25 m. (Suministro e instalación con anticorrosivo + anclaje a muro + sikaflex 1A)	ML	423	\$	65.852,8	\$	27.855.713	

TOTAL CAPITULO CUBIERTAS CB-10					\$	377.896.738
CR-11 CIELO RASOS						
CR-11.01	CIELO RASO EN DRYWALL ANTIHUMEDAD	M2	546	\$	50.597,7	\$ 27.626.317
CR-11.02	RESANE CIELO RASO SUSPENDIDO DRYWALL	M2	90	\$	23.739,9	\$ 2.136.595
CR-11.03	TAPAS DE INSPECCION EN CIELO RASO	UND	25	\$	15.163,8	\$ 379.094
TOTAL CAPITULO CIELO RASOS CR-11					\$	30.142.005
PA-12 PISOS-ACABADOS						
PA-12.01	PISO EN BALDOSIN DE GRANITO DE MARMOL 0.30X0.30	M2	580	\$	82.610,0	\$ 47.913.800
PA-12.02	GUARDAESCOBA MEDIA CANA EN GRANITO DE MARMOL	ML	50	\$	28.627,5	\$ 1.431.375
PA-12.03	ENCHAPE CERAMICA PARA MUROS	M2	260	\$	42.211,1	\$ 10.974.886
PA-12.04	ENCHAPE CERAMICA PARA MUROS	ML	70	\$	29.200,6	\$ 2.044.042
PA-12.05	TABLON DE GRES TRADICION Liso 30 x 30 cm. . (Incluye boquilla color y mortero de nivelación.)	M2	110	\$	77.834,0	\$ 8.561.740
PA-12.06	Suministro e instalación de Guardacamillas tipo PVC	ML	350	\$	75.598,0	\$ 26.459.308
PA-12.07	MANTENIMIENTO BALDOSA GRANO DE MARMOL (Incluye destroncada, pulida, brillada)	M2	150	\$	41.196,0	\$ 6.179.400
PA-12.08	GUARDAESCOBA MEDIA CANA EN YESO LATEX , MURO -TECHO.	ML	400	\$	19.778,5	\$ 7.911.380
PA-12.09	PLACA CONTRAPISO CONCRETO 3.000 psi E=0.7 m (con refuerzo)	M2	36	\$	67.422,3	\$ 2.427.202
PA-12.10	ESQUINERO PLASTICO EN "L" PARA REMATE DE MURO (Incluye cordón de sellador color blanco)	ML	200	\$	5.985,9	\$ 1.197.170
TOTAL CAPITULO PISOS-ACABADOS PA-12					\$	115.100.303
V-14 VIDRIOS Y ESPEJOS						
V-14.01	VIDRIO TEMPLADO CON COLOR 10mm. Incluye el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje, así como el suministro e instalación de la silicona que sea requerida para garantizar una perfecta instalación. SEGUN DETALLE. (Suministro e Instalación).	M2	30	\$	390.714,3	\$ 11.721.430
TOTAL CAPITULO VIDRIOS Y ESPEJOS V-14					\$	11.721.430
AS-15 APARATOS SANITARIOS						
AS-15.01	FLUXOMETRO SANITARIO 1"	UND	80	\$	389.875,0	\$ 31.190.000
AS-15.02	GRIFERIA LAVAMANOS	UND	80	\$	62.787,5	\$ 5.023.000
TOTAL CAPITULO APARATOS SANITARIOS					\$	36.213.000
MA-16 CARPINTERIA EN MADERA						
MA-16.01	Mantenimiento puerta 0,72*2,09, incluye (pelada, lijado, masillada, pintura, accesorios e instalación, incluye desmonte transporte a taller e todos los accesorios necesarios para su instalación).	UND	70	\$	197.463,3	\$ 13.822.431
MA-16.02	Mantenimiento puerta 0,92*2,09, incluye (pelada, lijado,	UND	120	\$	222.921,3	\$ 26.750.556
MA-16.03	Mantenimiento puerta 1,10*2,09, incluye (pelada, lijado,	UND	60	\$	243.493,1	\$ 14.609.586
MA-16.04	Mantenimiento puerta doble, incluye (pelada, lijado,	UND	10	\$	289.398,5	\$ 2.893.985
MA-16.05	PUERTA DOBLE BATIENTE EN MADERA HOJA	UND	5	\$	1.492.017,6	\$ 7.460.088
TOTAL CAPITULO CARPINTERIA EN MADERA MA-16					\$	65.536.646
ME-17 CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO						
ME-17.01	CARPINTERIA EN ALUMINIO MARCO	ML	1096	\$	55.102,4	\$ 60.392.230
ME-17.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA DE VENTILACIÓN	UND	300	\$	56.728,8	\$ 17.018.640
ME-17.03	VENTANA EN PERSIANA DE ALUMINIO ANODIZADO ALN 315 COLOR BLANCO Tipo pesado (Incluye marco y contramarco en perfilera PB 6038 o equivalente).	M2	1	\$	293.310,4	\$ 293.310
TOTAL CAPITULO CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO ME-17					\$	77.704.181
PI-19 PINTURA						
PI-19.01	PINTURA ACRILICA PARA EXTERIORES (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	3342	\$	23.368,7	\$ 78.098.248
PI-19.02	PINTURA VINILO BAJO PLACA EXTERIOR (Para estructura en concreto resanes, filos y dilataciones).	M2	861	\$	34.878,7	\$ 30.030.553
PI-19.03	PINTURA EPOXICA ALTA RESISTENCIA CON CATALIZADOR . (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	10026	\$	38.794,0	\$ 388.949.011
PI-19.04	ESTUCO Y VINILO BAJO PLACA INTERIOR (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	1336	\$	32.088,1	\$ 42.869.752

PI-9.05	PINTURA EPOXICA ALTA RESISTENCIA CON CATALIZADOR BAJO PLACA (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	2005	\$ 40.421,6	\$ 81.045.283
PI-9.06	ESTUCO Y VINILO SOBRE MURO INTERIOR(Incluye estuco, filos y dilataciones).	M2	6684	\$ 31.377,7	\$ 209.728.213
TOTAL CAPITULO PINTURA PI-19					\$ 620.992.846
AG-22	ASEO GENERAL				
AG-22.1	ASEO GENERAL	UND	1	\$ 1.672.400	\$ 1.672.400
TOTAL CAPITULO ASEO GENERAL AG-22					\$ 1.672.400
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 1.680.069.122
					ADMINISTRACION 25% \$ 420.017.280
					IMPREVISTOS 5% \$ 84.003.456
					UTILIDADES 5% \$ 84.003.456
					IVA sobre UTILIDADES \$ 15.960.657
					Total obra \$ 2.284.053.971
VALOR INTERVENTORIA					\$ 228.405.397
VALOR TOTAL PROYECTO					\$ 2.512.459.368

Tabla 10. Formato general de la propuesta presupuestal.

Incluyendo el costo de la interventoría es del 10% del total de la obra que en cifras representa \$228'405.397. Por lo tanto, el total de la obra incrementa a \$2'512.459.358. De este presupuesto se puede apreciar que los capítulos críticos son los de pintura, cubiertas e instalaciones eléctricas-redes infraestructuras representando un 68.70% de los costos directos. Los valores presentes en el presupuesto están soportados por un formato de APU como se observa en la tabla 11, creado por el practicante. Este formato fue creado por cada actividad y contiene los precios unitarios por unidad de medida de los materiales, los equipos, la mano de obra y el transporte. Adicionalmente, se incluyó un cuadro de observaciones, criterios y/o condiciones del análisis, para que el contratista o la persona encargada de este proyecto haga sus respectivas anotaciones si es que las hay, con cada APU.

		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -		FORMATO ANALISIS DE PRECIO UNITARIOS		
Actividad:		PISO EN BALDOSIN DE GRANITO DE MARMOL 0.30X0.30			ITEM N°:	PA-12.01
Proyecto		Hospital Militar Bucaramanga			UND:	M2
1. MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	%Desperdicio	VR Unitario	VR Parcial
	BALDOSIN EN GRANITO 0.30X0.30	M2	1	10%	\$ 34.800,00	\$ 38.280,00
	MORTERO DE PEGA 1:4	M3	0,04	10%	\$ 273.000,00	\$ 12.012,00
	PIEDRA PARA DESTRONCAR	umd	0,05	5%	\$ 68.000,00	\$ 3.570,00
	QUIMICOS PARA CRISTALIZADO	glb	1	5%	\$ 5.000,00	\$ 5.250,00
	DILATAIONES EN PLASTICO	ML	2	5%	\$ 1.800,00	\$ 3.780,00
						\$ -
						\$ -
					Sub-total	\$ 62.892,00
2. MANO DE OBRA						
Código	Trabajador/Cuadrilla	Unidad	Rendimiento	Salario Básico	Prestaciones	VR Parcial
	MANO DE OBRA AA (Albañilería)	h	0,88	\$ 19.750,00		\$ 17.380,00
					Sub-total	\$ 17.380,00
3. MAQUINARIA Y EQUIPO						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	VR Parcial
	EQUIPO BÁSICO (Herramienta menor)	glb		0,1	\$ 17.380,00	\$ 1.738,00
	PULIDORA DE PISO	ELECTRICA		0,08	\$ 7.500,00	\$ 600,00
					Sub-total	\$ 2.338,00
4. TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Tarifa Alquiler	VR Parcial
					Sub-total	\$ -
OBSERVACIONES, CRITERIOS Y CONDICIONES DE ESTE ANALISIS					Total	\$ 82.610,00

Tabla 11.Formato APU.

Los precios de los distintos materiales se recolectaron de varias fuentes como lo son las revistas de construcción como Construdata, páginas webs que se encargan de vender materiales de construcción y para el hogar tales como Homecenter, Easy, Constructor, entre otros. También el practicante por medio de cotizaciones a con distintas empresas pudo plasmar algunos de estos precios. En cuanto a los rendimientos de los materiales, estos fueron calculados en base a su ficha técnica y también por presupuestos de obras recientes cerca de la zona en donde se encuentra la instalación. El rendimiento de la mano de obra como también el alquiler de quipos, se calcularon tomando como referencia los presupuestos mencionados anteriormente y la información suministrada por la base de datos que tiene el Ejército.

4.3.3. DESARROLLO DE LAS FICHAS TECNICAS

Para detallar el contenido de cada ítem del presupuesto, el practicante creó un formato de fichas técnicas (ver tabla 12) en donde se hace una breve descripción de la misma. Esta también indica las actividades previstas a ejecutar, la tolerancia de ejecución si lo requiere, los materiales y equipos a usar, si incluye desperdicio y mano de obra, la medida, forma de pago y la no conformidad. En total se elaboraron 57 fichas técnicas y a continuación se les mostrará un ejemplo de ella:

SECCIÓN TÉCNICA (S-10) BATALLÓN DE INGENIEROS N°5 “CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

MANTENIMIENTO HOSPITAL MILITAR REGIONAL BUCARAMANGA

1. ITEM PA-12.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GUARDACAMILLAS TIPO PVC	2. UNIDAD DE MEDIDA: ML
3. DESCRIPCIÓN	Este ítem contiene todas las actividades necesarias para instalar el guarda camilla tipo PVC en zonas de circulación interna y pasillos, evitando golpes directos de la camilla contra el muro que puedan afectar la integridad de los elementos divisorios y su continuo deterioro.	
4. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM Y/O PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	4.1. Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización 4.2. Consulta de la ficha técnica del guarda Camilla. 4.3. Verificar plomos, alineamientos y dimensiones. 4.4. Limpieza de la zona de aplicación. 4.5. Instalación del guarda Camilla.	
5. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	5.1. Guardacamilla debidamente alineada y con su respectivo pegue a la superficie de resguardo.	
6. MATERIALES	6.1. Guardacamilla tipo PVC. 6.2. Punteras.	
7. EQUIPO	7.1. Herramienta menor.	
8. DESPERDICIOS	Incluidos	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
9. MANO DE OBRA	Incluidos	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	La medida y pago de guarda camilla tipo PVC será el metro lineal (ML) y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, equipos, materiales, accesorios, elementos y todos los	

	demás costos necesarios para ejecutar esta parte de la obra de acuerdo con las especificaciones y planos, debidamente aprobadas por la Interventoría.
11. NO CONFORMIDAD	En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Tabla 12. Ejemplo de ficha técnica de la propuesta presupuestal.

Fuente: Propia; Construcción de obras complementarias para la finalización del proyecto global de la central de urgencias de la ese HUS (HUS, 2020)

Por último, el practicante junto a su supervisor elaboró un informe donde se justifica por capítulo las actividades contempladas para el mantenimiento correctivo del Hospital Militar Regional de Bucaramanga, de igual manera se hicieron recomendaciones generales para que esta obra se ejecute de la mejor manera posible.

4.3.4. INFORME DE MANTENIMIENTO HOSPITAL MILITAR REGIONAL BUCARAMANGA

Un centro de salud en términos arquitectónicos y administrativos representa un gran reto por la compleja organización del espacio que garantice la ejecución de las múltiples actividades que se desarrollan dada su misionalidad. Debido a esta complejidad es habitual que se presenten fallas y deficiencias, resultantes en la mayoría de los casos por su uso masivo y estrictas condiciones de funcionamiento, afectando no solo lo económico, sino también la calidad de atención hacia los usuarios.

Dentro de las visitas periódicas realizadas a las instalaciones del centro médico, con el fin de recolectar información sobre las principales necesidades en cuanto a mantenimiento se refiere, se pudo determinar que existen actividades que requieren de estudios y diseños por parte de personal especialista en dichas

áreas, tal es el caso de las redes eléctricas, voz, datos, ventilación, contra incendios, etc. Sin embargo, a continuación, describiremos algunas actividades que, en ausencia de dichos estudios, diseños y planos, se pueden realizar.

La propuesta presupuestal consta de once capítulos en donde se relacionan las actividades para llevar acabo un mantenimiento parcial de las instalaciones, así:

1. Preliminares
2. Instalaciones eléctricas- redes infraestructuras
3. Cubiertas
4. Cielos rasos
5. Pisos-Acabados
6. Vidrios y espejos
7. Aparatos sanitarios
8. Carpintería en madera
9. Carpintería metálica y en aluminio
10. Pintura
11. Aseo general

Para la ejecución de las actividades relacionadas anteriormente se recomienda que estas sean realizadas por un contratista externo, el cual efectuará los trabajos bajo el amparo de pólizas, al tiempo que responderá extracontractualmente por cualquier accidente que se presentase durante la ejecución de los trabajos bien sea con un obrero o con un usuario del dispensario, pues es indiscutible que no se podrían suspender los servicios asistenciales con ocasión de los trabajos.

A continuación, se presentan por capítulos las actividades propuestas para la ejecución del mantenimiento, los cuales a su vez contienen una breve descripción de algunos de los aspectos más relevantes que se deben tener en cuenta a la hora de formalizar la propuesta, con el fin de que se evalúen dichas recomendaciones, evitando futuros inconvenientes de índole técnico, jurídico,

administrativo y financiero.

CAPITULO 1: PRELIMINARES

El Ministerio de Salud y Protección Social en la resolución 2003 de 2014 establece los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicio de salud y su habilitación. A lo largo del documento se encuentran los estándares de habilitación en donde se establecen las condiciones básicas de infraestructura, dotación, talento humano, medicamentos, entre otros.

Los ítems descritos en el presente capítulo corresponden a las actividades iniciales, las cuales en algunos casos se convierten en actividades de exploración, por cuanto hasta no desarrollar la actividad inicial no se podrá determinar con exactitud la actividad subsiguiente, impactando de forma directa el presupuesto y alcance final de la obra (ver tabla 13).

P-1	PRELIMINARES				
P-1.01	DESMONTE DE CUBIERTA (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	953	\$ 11.614,3	\$ 11.068.380
P-1.02	DESMONTE CIELO RASO (Incluye cargue y retiro de	M2	546	\$ 12.394,0	\$ 6.767.124
P-1.03	DEMOLICIÓN ENCHAPE DE MUROS (Incluye cargue y	M2	260	\$ 11.103,8	\$ 2.886.975
P-1.04	DESMONTE MURO EN DRY WALL (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	30	\$ 12.646,8	\$ 379.403
P-1.05	DESMONTE DE VIDRIO TEMPLADO (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	30	\$ 16.112,5	\$ 483.375
P-1.06	DESMONTE PUERTAS CON MARCO (Incluye retiro de escombros).	UND	280	\$ 19.612,5	\$ 5.491.500
P-1.07	DESMONTE DE REJILLAS DE VENTILACIÓN (Incluye retiro de escombros).	UND	300	\$ 7.448,3	\$ 2.234.475
P-1.08	DESMONTE CANAL EN LAMINA EXISTENTE (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	ML	163	\$ 5.226,5	\$ 851.920
P-1.09	DESMONTE DE IMPERMEABILIZACIÓN MANTO ASFALTICO (Incluye retiro de mantos cargue y retiro de escombros).	M2	1274	\$ 20.691,3	\$ 26.360.653
P-1.10	DESMONTE DE IMPERMEABILIZACIÓN MANTO ASFALTICO EN VIGA CANAL (Incluye retiro de mantos cargue y retiro de escombros).	ML	279	\$ 10.017,5	\$ 2.794.883
P-1.11	DEMOLICIÓN DE PISO (Incluye, cargue y retiro de escombros).	M2	626	\$ 21.462,5	\$ 13.435.525
P-1.12	DESMONTE DE FLANCHE METÁLICO (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	ML	423	\$ 7.181,3	\$ 3.037.669
P-1.13	DESMONTE DE GRIFERIA LAVAMANOS	UND	80	\$ 10.440,0	\$ 835.200
P-1.14	DESMONTE DE FLUXOMETRO PARA SANITARIO	UND	80	\$ 14.785,0	\$ 1.182.800
P-1.15	MANTENIMIENTO DE DESAGÜE SANITARIO CON SONDA ELECTRICA.(Incluye mano de obra, equipo y sonda 1/8 x 60m	M	240	\$ 21.055,2	\$ 5.053.248
TOTAL CAPITULO PRELIMINARES P-1					\$ 82.863.128

Tabla 13. Tabla presupuestal del capítulo Preliminares.

CAPITULO 2: INSTALACIONES ELÉCTRICAS- REDES INFRAESTRUCTURAS

Las instalaciones eléctricas (tomas, interruptores y lámparas) de todos los servicios deberán estar en óptimas condiciones de presentación y funcionamiento (ver tabla 14). Para este capítulo se recomienda cambiar el sistema de luminarias, implementando tecnología led, de igual manera es necesario la renovación de algunos aparatos eléctricos; es imperativo que dicha actividad la realice personal especializado que cuente con las certificaciones, permisos y equipos de diagnóstico, por cuanto según lo manifestado por el personal que acompañó las visitas, en un sin número de lugares se han realizado modificaciones en los tableros y circuitos eléctricos los cuales deben ser diagnosticados y corregidos a fin de evitar una sobrecarga o cortocircuito del sistema, de esta manera se sabrá si la red cumple con todos los requisitos de acuerdo a la normatividad actual vigente, garantizando entre los principales aspectos los siguientes:

- Mitigación de los riesgos de origen eléctrico para las personas que por cualquier circunstancia llegasen a manipular algún elemento del sistema.
- Asegurar el suministro de energía de forma permanente. Lo anterior es necesario para los procesos operativos y asistenciales del centro de salud.
- Ahorro en el consumo de energía con respecto a la iluminación actual, pues en los diferentes recorridos se llegó a encontrar luminarias tipo sodio de doble contacto con consumo de 250 watts los cuales serían reemplazados por un led de 24 watts.
- Evitar la sobrecarga de circuitos eléctricos que con ocasión de habilitar algunos aparatos eléctricos han sido redistribuidos.

IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS- REDES INFRAESTRUCTURAS					
IE-8.01	DESMONTE GENERAL DE APARATOS ELECTRICOS A LA VISTA (Interruptores, Tomas, Ventiladores, Tableros, Cable Canaleta y Tubo a la Vista).	UND	495	\$ 7.140,0	\$ 3.534.300
IE-8.02	DESMONTE LUMINARIA. (Incluye andamio para desmonte a una altura de trabajo hasta de 6 mts).	UND	663	\$ 6.788,5	\$ 4.500.776
IE-8.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SENCILLO	UND	102	\$ 27.466,8	\$ 2.801.609
IE-8.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR DOBLE	UND	10	\$ 28.695,0	\$ 286.950
IE-8.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SENCILLO CONMUTABLE	UND	12	\$ 29.795,0	\$ 357.540
IE-8.06	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE POLO A TIERRA GRADO HOSPITALARIO. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	112	\$ 49.022,5	\$ 5.490.520
IE-8.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOMAS ELECTRICAS CON POLO A TIERRA AISLADO 15A PARA LA RED REGULADA GRADO HOSPITALARIO. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	92	\$ 76.460,0	\$ 7.034.320
IE-8.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMA ELECTRICO CON POLO A TIERRA GFCI CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL.	UND	75	\$ 59.760,0	\$ 4.482.000
IE-8.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMA VOZ Y DATOS COMPLETO. INCLUYE MARCACIÓN, ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	92	\$ 43.522,5	\$ 4.004.070
IE-8.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 60X60 cm, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6400K , LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 4000Lm ($\pm 10\%$), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, garantía de 5 años o mas. La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	84	\$ 165.982,5	\$ 13.942.530

IE-8.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 60X60 cm con Bateria de emergencia, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6400K, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 4000Lm ($\pm 10\%$), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, Driver 0-10V, FP > 0.90, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, Garantía de 5 años o superior, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría y cumplir con las especificaciones de diseño realizado por el COING. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	84	\$ 248.731,4	\$ 20.893.438
IE-8.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR Potencia 24 W, Temperatura de Color 6000K o similar, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 2200Lm ($\pm 10\%$), Voltaje 110/210 VAC, Driver 0-10V, FP > 0.90, Horas de Vida Útil 15.000 Horas, garantía de 3 años o más. La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	218	\$ 43.739,4	\$ 9.535.189
IE-8.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR CON BATERIA DE EMERGENCIA, Potencia 24 W, Temperatura de Color 6000K o similar, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 2200Lm ($\pm 10\%$), Voltaje 110/210 VAC, Driver 0-10V, FP > 0.90, Horas de Vida Útil 15.000 Horas, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	218	\$ 123.739,4	\$ 26.975.189
IE-8.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 30X120 cm, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6500K, LED Tipo 2835, Lumen 3360 ($\pm 10\%$), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, FP > 0.95, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, garantía de 5 años o mas. La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN	UND	59	\$ 220.831,4	\$ 13.029.053
IE-8.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED DE 30X120 cm CON BATERIA DE EMERGENCIA, Potencia 48 W, Temperatura de Color 6500K, LED Tipo 2835, Lumen 3360 ($\pm 10\%$), Angulo 120°, Voltaje 100/240 VAC, FP > 0.95, Horas de Vida Útil 35.000 Horas, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN	UND	59	\$ 301.731,4	\$ 17.802.153
TOTAL CAPITULO INSTALACIONES ELECTRICAS- REDES INFRAESTRUCTURAS IE-8					\$ 134.669.635

Tabla 14. Tabla presupuestal del capítulo Instalaciones Eléctricas- Redes Infraestructuras.

CAPITULO 3: CUBIERTAS

Esta actividad constituye una de las más importantes, pues garantiza que las condiciones de habitabilidad internas sean las adecuadas en cualquier momento, independientemente de las condiciones externas de clima (ver tabla 15). Dadas las condiciones actuales de los domos en policarbonato y las canales en lámina galvanizada, se hace necesario su reemplazo, igualmente debe ser reemplazado

en su totalidad el material impermeabilizante de la placa en concreto, el cual presenta múltiples parches por reparaciones y sectores con embolsamientos de agua, convirtiéndose esta última en una de las condición más nocivas para este tipo de estructuras, así mismo, se hace necesaria la renivelación e impermeabilización de las vigas canales, que igualmente dejan ver encausamiento de aguas, en este caso superficiales.

CB-10	CUBIERTAS					
CB-10.01	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA Cal .26 d/ 0.60 m. (Suministro e instalación con wash primer + esmalte + anclaje a muro + sikaflex 1A)	M	163	\$ 106.308,6	\$ 17.328.308	
CB-10.02	LAMINA DE POLICARBONATO ALVEOLAR E=10 mm (Incluye suministro e instalación con accesorios requeridos)	M2	953	\$ 182.145,3	\$ 173.584.433	
CB-10.03	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA CON EL SISTEMA DE MEMBRANA TPO	M2	1274	\$ 92.800,6	\$ 118.227.913	
CB-10.04	MANTENIMIENTO VIGA CANAL , INCLUYE IMPERMEABILIZADO MANTO TPO, MORTERO DE PENDIENTADO 1:3 + SIKA, MEDIA CAÑA.	ML	279	\$ 146.596,3	\$ 40.900.370	
CB-10.05	FLANCHE EN LAMINA GALVANIZADA Cal .26 d/ 0.25 m. (Suministro e instalación con anticorrosivo + anclaje a muro + sikaflex 1A)	ML	423	\$ 65.852,8	\$ 27.855.713	
TOTAL CAPITULO CUBIERTAS CB-10					\$ 377.896.738	

Tabla 15. Tabla presupuestal del capítulo Cubiertas.

CAPITULO 4: CIELO RASOS

Debido a las filtraciones de agua, años en servicio, vida útil de algunos elementos y otros aspectos, se hace necesario el mantenimiento del cielo raso en algunos sectores del dispensario y en otros se deben reemplazar en su totalidad, debido a un sin número de reparaciones en las diferentes redes de servicios que se encuentran entre las placas de entrepiso - cubierta y los actuales cielos rasos, lo cual ha hecho necesario intervenirlos en algunos sectores lo cual ha generado este sin número de parches en el mismo (ver tabla 16).

CR-11	CIELO RASOS					
CR-11.01	CIELO RASO EN DRYWALL ANTIHUMEDAD	M2	546	\$ 50.597,7	\$ 27.626.317	
CR-11.02	RESANE CIELO RASO SUSPENDIDO DRYWALL	M2	90	\$ 23.739,9	\$ 2.136.595	
CR-11.03	TAPAS DE INSPECCION EN CIELO RASO	UND	25	\$ 15.163,8	\$ 379.094	
TOTAL CAPITULO CIELO RASOS CR-11					\$ 30.142.005	

Tabla 16. Tabla presupuestal del capítulo Cielo Rasos.

CAPÍTULO 5: PISOS-ACABADOS

Si bien es cierto, la gran mayoría del piso se encuentra en buenas condiciones, existen algunos lugares donde se han llevado a cabo remodelaciones locativas, las cuales han dejado ver la falta de algunas reparaciones de forma adecuada, así mismo, sobre el sector de la cocina se hacen necesarias algunas reparaciones en los enchapes.

Es importante resaltar que con el presente mantenimiento se recomienda el suministro e instalación del guarda-camillas, el cual no fue posible evidenciar en ninguna de las áreas que requieren de dicho elemento (ver tabla 17).

PA-12	PISOS-ACABADOS				
PA-12.01	PISO EN BALDOSIN DE GRANITO DE MARMOL 0.30X0.30	M2	580	\$ 82.610,0	\$ 47.913.800
PA-12.02	GUARDAESCOBA MEDIA CAÑA EN GRANITO DE MARMOL	ML	50	\$ 28.627,5	\$ 1.431.375
PA-12.03	ENCHAPE CERAMICA PARA MUROS	M2	260	\$ 42.211,1	\$ 10.974.886
PA-12.04	ENCHAPE CERAMICA PARA MUROS	ML	70	\$ 29.200,6	\$ 2.044.042
PA-12.05	TABLON DE GRES TRADICION Liso 30 x 30 cm. . (Incluye boquilla color y mortero de nivelación.)	M2	110	\$ 77.834,0	\$ 8.561.740
PA-12.06	Suministro e instalación de Guardacamillas tipo PVC	ML	350	\$ 75.598,0	\$ 26.459.308
PA-12.07	MANTENIMIENTO BALDOSA GRANO DE MARMOL (Incluye destroncada, pulida, brillada)	M2	150	\$ 41.196,0	\$ 6.179.400
PA-12.08	GUARDAESCOBA MEDIA CAÑA EN YESO LATEX, MURO -TECHO.	ML	400	\$ 19.778,5	\$ 7.911.380
PA-12.09	PLACA CONTRAPISO CONCRETO 3.000 psi E=0.7 m (con refuerzo)	M2	36	\$ 67.422,3	\$ 2.427.202
PA-12.10	ESQUINERO PLÁSTICO EN "L" PARA REMATE DE MURO (Incluye cordón de sellador color blanco)	ML	200	\$ 5.985,9	\$ 1.197.170
TOTAL CAPITULO PISOS-ACABADOS PA-12					\$ 115.100.303

Tabla 17. Tabla presupuestal del capítulo Pisos-Acabados.

CAPITULO 6: VIDRIOS ESPEJOS

En este capítulo se contempla básicamente del cambio de algunas piezas de vidrio que se encuentran fisuradas, principalmente sobre el sector de la cafetería, al igual que en algunas zonas asistenciales, en la tabla 18 se puede observar la cantidad de vidrio templado que se requiere para solucionar este problema.

V-14	VIDRIOS Y ESPEJOS					
V-14.01	VIDRIO TEMPLADO CON COLOR 10mm. Incluye el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje, así como el suministro e instalación de la silicona que sea requerida para garantizar una perfecta instalación. SEGUN DETALLE. (Suministro e Instalación).	M2	30	\$ 390.714,3	\$ 11.721.430	
TOTAL CAPITULO VIDRIOS Y ESPEJOS V-14					\$ 11.721.430	

Tabla 18. Tabla presupuestal del capítulo Vidrios y Espejos.

CAPITULO 7: APARATOS SANITARIOS

En este capítulo se relaciona básicamente el cambio de las griferías, que, por llegar al límite de su periodo de vida útil, ya se encuentran en regulares condiciones de funcionamiento, lo cual sumado a las exigentes condiciones de uso, hacen aún más necesaria dicha sustitución (ver tabla 19).

AS-15	APARATOS SANITARIOS					
AS-15.01	FLUXOMETRO SANITARIO 1"	UND	80	\$ 389.875,0	\$ 31.190.000	
AS-15.02	GRIFERIA LAVAMANOS	UND	80	\$ 62.787,5	\$ 5.023.000	
TOTAL CAPITULO APARATOS SANITARIOS					\$ 36.213.000	

Tabla 19. Tabla presupuestal del capítulo Aparatos Sanitarios.

CAPITULO 8: CARPINTERIA EN MADERA

Este capítulo se refiere al mantenimiento de las puertas en madera, ya que estas se encuentran en mal estado. Se evidenciaron problemas como agrietamientos, cerraduras en mal estado, manchadas entre otras cosas. El cambio de las puertas batientes es importante pues estas son las que se encuentran con un mayor maltrato, por lo que estas reciben los impactos de las camillas al ingresar los pacientes (ver tabla 20).

MA-16	CARPINTERIA EN MADERA					
MA-16.01	Mantenimiento puerta 0,72*2,09, incluye (pelada, lijado, masillada, pintura, accesorios e instalación, incluye desmonte transporte a taller e todos los accesorios necesarios para su instalación).	UND	70	\$ 197.463,3	\$ 13.822.431	
MA-16.02	Mantenimiento puerta 0,92*2,09, incluye (pelada, lijado,	UND	120	\$ 222.921,3	\$ 26.750.556	
MA-16.03	Mantenimiento puerta 1,10*2,09, incluye (pelada, lijado,	UND	60	\$ 243.493,1	\$ 14.609.586	
MA-16.04	Mantenimiento puerta doble, incluye (pelada, lijado,	UND	10	\$ 289.398,5	\$ 2.893.985	
MA-16.05	PUERTA DOBLE BATIENTE EN MADERA HOJA	UND	5	\$ 1.492.017,6	\$ 7.460.088	
TOTAL CAPITULO CARPINTERIA EN MADERA MA-16					\$ 65.536.646	

Tabla 20. Tabla presupuestal del capítulo Carpintería en Madera.

CAPITULO 9: CARPINTERÍA METÁLICA Y EN ALUMINIO

Dentro de los procedimientos y condiciones establecidos para el correcto funcionamiento de las instituciones prestadores de servicios de salud y su habilitación, se encuentran los estándares de habilitación en infraestructura, dotación, talento humano, medicamentos, entre otros, de esta manera se recomienda a futuro el cambio de las puertas en madera por puertas metálicas en aluminio, igualmente el cambio de los marcos en hierro que presentan un importante grado de corrosión, por marcos igualmente en aluminio. Por otra parte, es igualmente importante sustituir algunas rejillas de ventilación que se encuentran en mal estado (ver tabla 21).

ME-17	CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO				
ME-17.01	CARPINTERIA EN ALUMINIO MARCO	ML	1096	\$ 55.102,4	\$ 60.392.230
ME-17.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA DE VENTILACIÓN	UND	300	\$ 56.728,8	\$ 17.018.640
ME-17.03	VENTANA EN PERSIANA DE ALUMINIO ANODIZADO ALN 315 COLOR BLANCO Tipo pesado (Incluye marco y contramarco en perfilera PB 6038 o equivalente).	M2	1	\$ 293.310,4	\$ 293.310
TOTAL CAPITULO CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO ME-17					\$ 77.704.181

Tabla 21. Tabla presupuestal del capítulo Carpintería Metálica y en Aluminio.

CAPITULO 10: PINTURA

Este es talvez otro de los ítems más representativos dado el tamaño de las instalaciones, las especificaciones técnicas de algunas de las pinturas, el avanzado estado de deterioro sobre todo en las zonas exteriores, las delicadas condiciones de trabajo por la altura en la que se encuentran algunas superficies y el grado de riesgo que esto representa tanto para los trabajadores como para los usuarios (ver tabla 22).

PI-19	PINTURA				
PI-19.01	PINTURA ACRILICA PARA EXTERIORES (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	3342	\$ 23.368,7	\$ 78.098.248
PI-19.02	PINTURA VINILO BAJO PLACA EXTERIOR (Para estructura en concreto resanes, filos y dilataciones).	M2	861	\$ 34.878,7	\$ 30.030.553
PI-9.03	PINTURA EPOXICA ALTA RESISTENCIA CON CATALIZADOR . (incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	10026	\$ 38.794,0	\$ 388.949.011
PI-9.04	ESTUCO Y VINILO BAJO PLACA INTERIOR (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	1336	\$ 32.088,1	\$ 42.869.752
PI-9.05	PINTURA EPOXICA ALTA RESISTENCIA CON CATALIZADOR BAJO PLACA (Incluye resanes, filos y dilataciones).	M2	2005	\$ 40.421,6	\$ 81.045.283
PI-9.06	ESTUCO Y VINILO SOBRE MURO INTERIOR(Incluye estuco, filos y dilataciones).	M2	6684	\$ 31.377,7	\$ 209.728.213
TOTAL CAPITULO PINTURA PI-19					\$ 620.992.846

Tabla 22. Tabla presupuestal del capítulo Pintura.

CAPITULO 11: ASEO GENERAL

El aseo dentro de todas las actividades a realizar es importante para el orden del hospital como para evitar que las personas dentro del lugar se enfermen debido al polvo que ocasionan la mayoría de estas actividades (ver tabla 23).

AG-22	ASEO GENERAL				
AG-22.1	ASEO GENERAL	UND	1	\$ 2.309.200	\$ 2.309.200
TOTAL CAPITULO ASEO GENERAL AG-22					\$ 2.309.200

Tabla 23.Tabla presupuestal del capítulo Aseo General.

RECOMENDACIONES GENERALES

Contar con una copia física y magnéticas de todos los planos del dispensario, los cuales permitan evidenciar y cuantificar algunas cantidades de obra que a simple vista no es posible identificar, dado que sería necesario desmontar o remover algunos elementos, tal es el caso de la ubicación de las redes hidráulicas y sanitarias donde para poder determinar que está causando por ejemplo una humedad, tocaría desmontar una parte del cielo raso, así mismo, Al no contar con planos y la falta de información precisa sobre las redes, materiales, equipos, entre otros, se dificulta la elaboración del presupuesto, por lo tanto, las cantidades presentadas en la presente propuesta son aproximadas. A demás existen áreas con acceso restringido, como la zona Covid, donde para poder cuantificar e identificar actividades, se estimaron cantidades a partir de referencias con los perímetros exteriores a dichas zonas.

La ejecución de dichos trabajos debe ser realizada por personal especialista, capacitado y con experiencia, pues la ejecución de estos trabajos en este tipo de instalaciones exigen de unos acabados de alta calidad, al tiempo que al ser contratados a todo costo o llave en mano, quedaran amparados por pólizas que no solo cubrirán dificultades que se presenten durante su ejecución, sino que también cubrirán el correcto acabado y funcionamiento por un cierto periodo de tiempo después de terminada la obra.

El diagnóstico, reparación y puesta en funcionamiento de las diferentes redes que se encuentran en el dispensario pueden ser contratadas bajo la modalidad llave en mano, con la cual el contratista realizará las actividades desde el diagnóstico, hasta la puesta en funcionamiento y capacitación del personal que va a operar cada una de dichas redes.

Por último, es importante elaborar un plan de mantenimiento preventivo con el propósito de evitar fallas y reparaciones costosas, conservando así, por más tiempo las óptimas condiciones de funcionamiento en el dispensario.

4.4. PROPUESTA PRESUPUESTAL MANTENIMIENTO AL COMANDO BATALLON DE INGENIEROS N°5

El comando del Batallón de Ingenieros No.5 se encuentra ubicado dentro del batallón de ingenieros N°5 “CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS” como lo indica la imagen 36, cerca de la entrada principal. Allí se encuentra la oficina de los altos mandos de dicho batallón, como también la oficina jurídica, oficina de radio, sala de reuniones, auditorio, las TIC, y la oficina de ingenieros “S10”.



Imagen 36. Localización del Comando Batallón de Ingenieros No.5.

Durante la segunda semana de febrero del 2021, los altos mandos determinaron que se debe realizar un mantenimiento general de infraestructura al comando del BATALLON DE INGENIEROS N°5. Para esto le solicitaron a la oficina del S10 que se encuentra dentro de las instalaciones del comando, que realizara una propuesta presupuestal de dicho mantenimiento con el fin de radicar el proyecto y realizarlo una vez sea aprobado.

4.4.1. VISITA TECNICA

Para poder realizar la propuesta presupuestal el practicante realizó varios recorridos al lugar, socializando con las personas que trabajan allí para identificar los diferentes problemas. Dentro de estos recorridos el practicante también tomo medidas, realizo bosquejos del lugar, he hizo inventarios de los diferentes elementos identificados que requieren de un mantenimiento o renovación, algunos ejemplos de estos, los podemos encontrar en la tabla 24.

Durante las visitas técnicas se identificaron los siguientes problemas:

- Pintura exterior e interior desgastada, con diferentes manchas en las paredes.
- Cielos rasos maltratados y en algunos sitios con humedad.
- Red eléctrica y sistema de iluminación deficiente.
- Puertas en madera maltratadas y rayadas.
- Estructura metálica de la cubierta con desajustes y corrosión.
- Tejas rotas, lo cual permiten el paso del agua generando humedades.
- Viga-canales desgastadas y con tapones debido a las hojas que caen de los árboles.
- Un muro en drywall que debería estar hecho en mampostería.
- Aires acondicionados sin funcionar y otras oficinas no cuentan con este aparato.
- Piso exterior en tablón de gres maltratado.

Representación grafica de algunos de elementos u actividades que requieren renovación o mantenimiento.



Pintura interior manchada y puerta rayada.



Canaleta metálica abierta.



Pintura exterior mancha y desgastada.



Cielo raso manchado, con caída de pintura.

Tabla 24. Representacion grafica de algunos de los problemas anteriormente mencionados.

Después de identificarse todos estos problemas, el practicante con las medidas tomadas y los bosquejos realizados durante los distintos reconocimientos del lugar, decidió hacer un plano del comando (ver imagen 38) con la ayuda del software AutoCAD con el fin de dejarlo como información para el proyecto actual y para futuros proyectos de infraestructura que se requieran en el comando, ya que el ejército no cuenta con ningún tipo de plano del lugar.

La creación del plano del comando batallón de ingenieros N^o5 el cual se realizó con las medidas detalladas, para esto el practicante realizó medidas exteriores e interiores con la ayuda de un medidor laser y un flexómetro. El plano de 661.60 m² esta creado por capas para diferenciar los diferentes componentes y materiales que se encuentran en él. También contiene el valor del área de cada oficina, pasillo, sala o lugar que este dentro del comando, como también la distribución de las iluminarias.

Para la distribución de las luminarias se utilizó el software Dialux en el cual, se introducían los datos característicos del lugar tales como las dimensiones, el tipo de sitio, la reflexión en el techo, paredes y pisos, el plano de trabajo y por ultimo las características de la iluminaria a usar. Con estos datos el Software nos da la distribución de las luminarias y la cantidad de luminarias que se necesitan para cumplir con los lux requeridos (ver imagen 37).

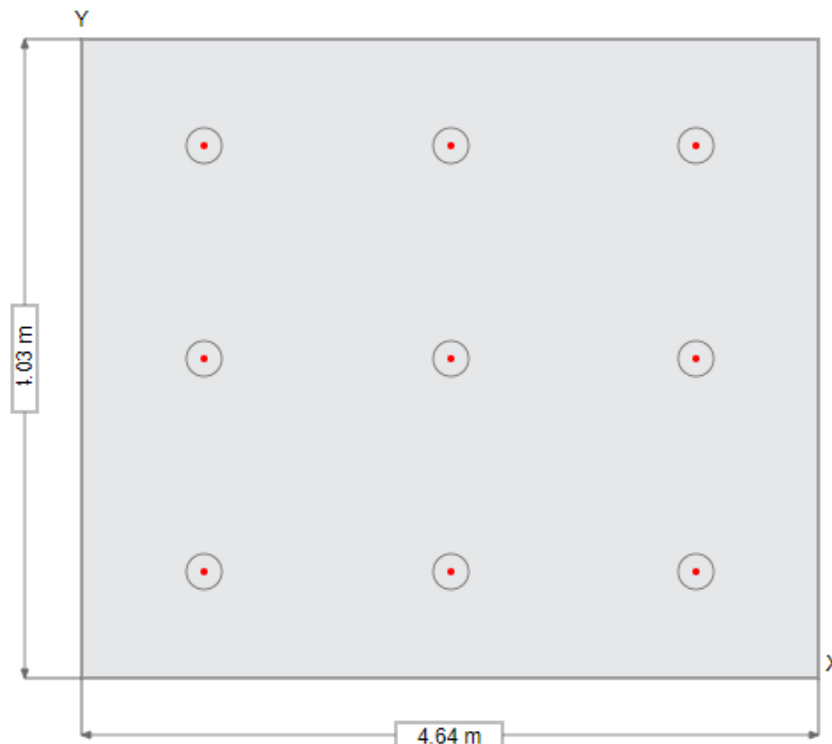


Imagen 37. Ejemplo de distribución de iluminarias con el software Dialux.



Imagen 38. Plano Comando Batallón de Ingenieros N°5

4.4.2. PROPUESTA PRESUPUESTAL

Después de que el practicante realizara el plano del lugar, se procedió a la identificación de las actividades de obra y a la elaboración de los cálculos pertinentes para las cantidades de obra tomando en cuenta los datos obtenidos en las visitas técnicas y en el plano realizado por el practicante. Ya teniendo listas las actividades de obra con sus respectivas cantidades, se procede a realizar la propuesta presupuestal como se muestra en la tabla 25, haciendo uso de la base de datos con la que cuenta el ejército. Dicha propuesta consta de once capítulos, el destacan tres capítulos representando un 48.44% de la obra, de instalaciones eléctricas – redes de infraestructura es el más crítico representando un 16.62% del presupuesto, el cual le sigue pisos y acabados con el 16.54% y por último cubiertas con un 15.28%.

		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -		PRESUPUESTO AÑO 2021		
Código:	04-PT-09	Versión:	17	2009-07-01		
ZONA:	NOR-ORIENTE		2	BUCARAMANGA	Santander	
OBRA:		ÁREA CONSTRUCCION (m2):		63200		
UNIDAD:		FECHA ELABORADO:		27/02/2021		
*Los datos contenidos en la Base de Datos no reemplazan la labor contratada de los oferentes, quienes tienen la obligación de evaluar, analizar y soportar caso por caso, en los términos pactados contractualmente. C. COSTOS						
* El uso de los datos plasmados en la Base de Datos compromete solamente la responsabilidad del Interesado. Con base en lo anterior, es de competencia del oferente verificar y actualizar o no la información						
*El registro de Precios de Insumos no tiene en cuenta escalas por volumen de compras ni descuentos por ningún concepto. Como regla general tiene en cuenta el IVA y el valor de transporte. El Interesado debe verificar esta condición con su Proveedor. / C.COSTOS						
ITEM	Cod.	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR UNITARIO	VR TOTAL
1,00	P-1	PRELIMINARES				
1,01	P-1.19A	DEMOLICIÓN ENCHAPE DE PISOS espesor entre = 0.05m y 0.10m (Incluye cargue y retiro de escombros).	M2	696,00	\$ 11.493,00	\$ 7.999.138,00
1,02	P-1.29	DESMONTE CIELO RASO (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	462,00	\$ 9.901,00	\$ 4.574.262,00
1,03	P-1.30	DESMONTE MURO EN DRY WALL (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	12,00	\$ 17.515,00	\$ 210.180,00
1,04	P-1.147	DEMOLICIÓN DE GUARDASCOBA EN MORTERO, CONCRETO O CERÁMICA con alturas entre 8 y 15 cm. (Incluye cargue y retiro de escombros).	M	549,00	\$ 4.265,00	\$ 2.341.485,00
1,05	P-1.98	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACION DE VENTANERIA (Incluye limpieza, lijada, pintura esmalte y reinstalación).	M2	136,00	\$ 17.105,00	\$ 2.326.280,00
1,05		DESMONTE DE CANALETA METALICA	ML	340,00	\$ 2.380,00	\$ 809.200,00
1,06	P-1.67A	MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA (Incluye: Revisión, ajuste, limpieza manual, anticorrosivo y pintura esmalte para estructura metálica).	M2	804,00	\$ 14.980,00	\$ 12.043.920,00
1,07	P-1.72	DESMONTE DE TEJAS DE CUBIERTA- Todo tipo de tejas (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	M2	804,00	\$ 16.159,00	\$ 12.991.836,00
1,06	P-1.92	MANTENIMIENTO DE CANAL EN CONCRETO. Incluye remoción de concreto deteriorado y media caña en mortero, impermeabilización con sikafill-15 Power.	M	121,00	\$ 47.200,00	\$ 5.711.200,00
1,07	P-1.104	MANTENIMIENTO DE CARPINTERIA MADERA - Incluye desmonte, limpieza, remoción de pintura, lijada, tintilla selladora, sellador lijable, laca y reinstalación.	M2	52,00	\$ 67.104,00	\$ 3.489.408,00
1,08	P-1.188	RETIRO DE MATERIAL HETEROGÉNEO (Incluye cargue y retiro del material a botadero.)	M3	16,00	\$ 47.478,00	\$ 759.648,00
TOTAL CAPITULO P1- PRELIMINARES						\$ 53.256.547,00
2,00	M-6	MAMPOSTERIA				
2,01	M6.1	MURO EN BLOQUE Nº4 Arcilla 33*23*9 cm. Incluye perfil 5 mm. Anclajes perforación y adhesivo epoxico	M2	12,00	\$ 46.181,00	\$ 554.172,00
TOTAL CAPITULO M-6 MAMPOSTERIA						\$ 554.172,00
3,00	IE-8	INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA				
3,01	IE-8.148	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 4H CU THHN/THWN EN CABLE 3X1/0AWG + 1/0AWG. NO INCLUYE TERMINALES NI CONDULADO.	M	90,00	\$ 125.954,00	\$ 11.335.860,00
3,02	IE-8.199	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA CONDUIT PVC 3/4".	M	200,00	\$ 4.336,00	\$ 867.200,00
3,03	IE-8.166	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA CONDUIT EMT 2".	M	5,00	\$ 29.035,00	\$ 145.175,00
3,04	IE-8.184	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 42 CIRCUITOS 3F5H, CON PUERTA Y ESPACIO PARA TOTALIZADOR, BARRAJE PARA 200A BARRA NEUTRO Y BARRA TIERRA Calidad Legrand, Siemens, Square o superior de marca reconocida y homologada por el CIDET	UND	2,00	\$ 490.746,00	\$ 981.492,00
3,05	IE-8.249	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA 3H CU HFRF LS CT Nº 12AWG. NO INCLUYE TERMINALES NI CONDULADO.	M	600,00	\$ 13.700,00	\$ 8.220.000,00
3,06	IE-8.514	SALDA ALUMINACIÓN EN TUBERIA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG Prom 3 m	UND	219,00	\$ 90.821,00	\$ 17.699.799,00
3,07	IE-8.517	SALDA TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE, POLO A TIERRA, 20A, 125V NEMA 5-20R, EN TUBERIA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG Prom 4m	UND	11,00	\$ 66.209,00	\$ 728.299,00
3,08	IE-8.996	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA TIPO PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR Potencia 21 W, Temperatura de Color 6000K o similar, LED Tipo 2835, Flujo Luminoso 2200Lm (±10%), Voltaje 100/277 VAC, Driver 0-10V, FP>0.90, Horas de Vida Útil 36.000 Horas, Garantía de 5 años o superior, La luminaria deberá ser avalada por la interventoría y cumplir con las especificaciones de diseño realizado por el COING. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	219,00	\$ 212.817,00	\$ 46.606.923,00
3,09	IE-8.609	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE POLO A TIERRA 20A 125V NEMA 5-20R. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	87,00	\$ 31.110,00	\$ 2.706.570,00
3,10	IE-8.510	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE TOMACORRIENTE REGULADO DOBLE POLO A TIERRA. INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	80,00	\$ 53.680,00	\$ 4.294.400,00
3,11	IE-8.699	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE SOLDADURA EXOTÉRMICA PARA MALLA DE PUESTA A TIERRA. INCLUYE EQUIPO DE INSTALACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	UND	2,00	\$ 99.855,00	\$ 199.710,00
3,12	IE-8.625	DESMONTE RED ELECTRICA EXISTENTE DE BAJA TENSION AEREA.	M	84,00	\$ 1.896,00	\$ 159.264,00
3,13	IE-8.634	DESMONTE GENERAL DE APARATOS ELECTRICOS A LA VISTA (Interruptores, Tomas, Ventiladores, Tableros, Cable Canaleta y Tubo a la Vista).	UND	201,00	\$ 5.717,00	\$ 1.149.117,00
3,14	IE-8.702A	DESMONTE LUMINARIA. (Incluye andamio para desmonte a una altura de trabajo hasta de 6 mtjs)	UND	130,00	\$ 8.139,00	\$ 1.058.070,00
3,15	IE-8.404	CANALETAS METALICAS CON DIVISION 10X4 cm LAMINA COLD ROLLED CAL 22 INCLUYE MIN DOS TROQUELESISM	M	340,00	\$ 35.723,00	\$ 12.145.820,00
3,16	IE-8.412	SALDA TOMA TV (COAXIAL). INCLUYE CONDULINADO Y TUBERÍA PVC 3/4" , APARATO Y SIN CABLEADO RG6 75Ω. PROM 10 m	UND	5,00	\$ 75.132,00	\$ 375.660,00
3,17		PUNTO AIRE ACONDICIONADO 220V	UND	18,00	\$ 174.145,00	\$ 3.134.610,00
3,18	IE-8.927	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SENCILLO	UND	21,00	\$ 4.883,00	\$ 102.543,00
3,19	IE-8.928	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR DOBLE	UND	6,00	\$ 6.278,00	\$ 37.668,00
3,20	IE-8.929	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR TRIPLE	UND	4,00	\$ 8.251,00	\$ 33.004,00
3,21	IE-8.930	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SENCILLO CONMUTABLE	UND	4,00	\$ 11.603,00	\$ 46.412,00
TOTAL CAPITULO IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA						\$ 112.027.596,00
4,00	PR-9	PAÑETES-RESANES				
4,01	PR9.7	PAÑETE USO MUROS 1:3 impermeabilizado (Incluye filis y dilataciones)	M2	24,00	\$ 29.957,00	\$ 718.968,00
TOTAL CAPITULO PR-9 PAÑETES Y RESANES						\$ 718.968,00
5,00	CB-10	CUBIERTAS				
5,01	CB-10.90	CABALLETE MASTER 1000 Tipo acceso o similar. (Sección = Largo: 2.00m, ancho: 1.00m). (Incluye instalación y el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje).	M	27,00	\$ 30.702,00	\$ 828.954,00
5,02	CB-10.177	PANEL DOBLE TENDIDO TIPO SANDWICH SEGÚN DISEÑO Y ESPECIFICACIONES incluye remates en acero galvanizado prepaintado.	M2	804,00	\$ 127.031,00	\$ 102.132.924,00
TOTAL CAPITULO CB-10 CUBIERTAS						\$ 102.961.878,00
6,00	CR-11	CIELO RASOS				
6,01	CR-11.44	CIELO RASO SUSPENDIDO PVC JUNTA PERDIDA (Perfilena metálica, Cal 24-26, estructura cada 90 cm).	M2	462,00	\$ 47.927,00	\$ 22.142.274,00


		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -		PRESUPUESTO AÑO 2021		
Código:	04-PT-09	Versión:	17	2009-07-01		
ZONA:	NOR-ORIENTE	2	BUCARAMANGA		Santander	
OBRA:			ÁREA CONSTRUCCION (m2)	63200		
UNIDAD:						
FUNCIÓNARIO RESPONSABLE DISEÑO Y PRESUPUESTO:			FECHA ELABORADO:	27/02/2021		
*Los datos contenidos en la Base de Datos no reemplazan la labor contratada de los oferentes, quienes tienen la obligación de evaluar, analizar y soportar caso por caso, en los términos pactados contractualmente. C. COSTOS						
* El uso de los datos plasmados en la Base de Datos compromete solamente la responsabilidad del Interesado. Con base en lo anterior, es de competencia del oferente verificar y actualizar o no la información						
*El registro de Precios de Insumos no tiene en cuenta escalas por volumen de compras ni descuentos por ningún concepto. Como regla general tiene en cuenta el IVA y el valor de transporte. El Interesado debe verificar esta condición con su Proveedor. / C.COSTOS						
ITEM	Cod.	ACTIVIDADES	UND.	CANT.	VR UNITARIO	VR TOTAL
6,02	CR-11.47	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA DE INSPECCION DE CIELO RASO EN PVC 0,6X0,6 (REFUERZO EN PERFERIA METALICA CAL. 24 O. 26 MARCO EN ANGULO	UND	16,00	\$ 39.955,00	\$ 639.280,00
TOTAL CAPITULO CR-11 CIELO RASOS						\$ 22.781.554,00
7,00	PA-12	PISOS - ACABADOS				
7,01	PA-12.3	ALISTADO PISOS Mortero 1:4 e=0,04 m	M2	636,00	\$ 23.849,00	\$ 15.167.964,00
7,02	PA-12.7	CERAMICA PISO Tipo Antique 30,5x30,5. Color Beige o Blanco según diseño (Incluye boquilla y pegante)	M2	14,00	\$ 37.522,00	\$ 525.308,00
7,02	PA-12.16	BALDOSA GRANO DE MARMOL P5 Payande 30 x 30 cm. Fondo Según diseño (Incluye destroncada, pulida, brillada y dilatación en bronce.)	M2	636,00	\$ 110.329,00	\$ 70.169.244,00
7,03	PA-12.23	TABLON DE GRES TRADICION Liso 30,5 x 30,5 cm. Colores Rojo, Salmón o Sahara según diseño. (Incluye boquilla color y mortero de nivelación.)	M2	60,00	\$ 64.720,00	\$ 3.883.200,00
7,03	PA-12.36	GRAVILLA LAVADA #12 (Incluye dilatación en bronce)	M2	60,00	\$ 48.165,00	\$ 2.889.900,00
7,04	PA-12.45	GUARDAESCOBA RECTO Baldosa Grano de Marmol PCL 5 Perlato Claro 30 x 7.2 cm. Fondo Crema. (Incluye boquilla y mortero de pega.)	M	549,00	\$ 31.824,00	\$ 17.471.376,00
7,05	PA-12.66	BOCAPUERTA EN GRANITO COLOR SEGUN DISEÑO, FUNDIDO EN SITIO ancho=0,15 m; e=5 mm (Incluye destroncada, pulida y brillada + dilataciones en bronce y mortero de nivelación)	M	32,00	\$ 42.682,00	\$ 1.365.824,00
TOTAL CAPITULO PA-12 PISOS - ACABADOS						\$ 111.472.816,00
8,00	ME-17	CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO				
8,01	ME-17.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CIERRAPUERTAS HASTA 45KG	UND	13,00	\$ 115.900,00	\$ 1.506.700,00
TOTAL CAPITULO ME-17 CARPINTERIA METALICA Y EN ALUMINIO						\$ 1.506.700,00
9,00	PI-19	PINTURA				
9,01	PI-19.1	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS Sobre Muro Interior (Incluye estuco, 1 mano en pintura tipo 2 y dos manos en pintura tipo 1, filos y dilataciones)	M2	1.028,00	\$ 18.902,00	\$ 19.431.256,00
9,02	PI-19.3	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS Sobre Muro Exterior (Incluye estuco, 1 mano en pintura tipo 2 y dos manos en pintura tipo 1 para exteriores, filos y dilataciones)	M2	240,00	\$ 22.585,00	\$ 5.420.400,00
TOTAL CAPITULO PI-19 PINTURA						\$ 24.851.656,00
10,00	EE-20	EQUIPOS ESPECIALES				
10,01	EE-20.14	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO MULTI INVERTER STANDARD DE 18.000 BTU, Descarga Horizontal, Nivel de Voltaje 220 V, 60 Hz, Una (1) Condensadora, Dos (2) Salidas Tipo Pared de 9.000 BTU cada una, con sus respectivos controles remotos, manuales de uso y capacitación. INCLUYE ACCESORIOS DE FUACION, CONEXION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO	UND	15,00	\$ 4.257.458,00	\$ 63.861.870,00
10,02	EE-20.15	SUMINISTRO, INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO MULTI INVERTER STANDARD DE 24.000 BTU, Descarga Horizontal, Nivel de Voltaje 220 V, 60 Hz, Una (1) Condensadora, Tres (3) Salidas Tipo Pared de 9.000 BTU cada una, con sus respectivos controles remotos, manuales de uso y capacitación. INCLUYE ACCESORIOS DE FUACION, CONEXION Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO	UND	3,00	\$ 6.316.634,00	\$ 18.949.902,00
TOTAL CAPITULO EE-20 EQUIPOS ESPECIALES						\$ 82.811.772,00
11,00	AG-22	ASEO GENERAL				
11,01	AG-22.1	ASEO GENERAL	M2	636,00	\$ 2.627,00	\$ 1.670.772,00
TOTAL CAPITULO AG-22 ASEO GENERAL						\$ 1.670.772,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS						\$ 514.614.431,00
ADMINISTRACION 20%						\$ 102.922.886,20
IMPREVISTOS 5 %						\$ 25.730.721,55
UTILIDAD 5%						\$ 25.730.721,55
I.V.A. 19% sobre UTILIDAD						\$ 4.888.837,09
TOTAL OBRA						\$ 673.887.597,00

Tabla 25.Propuesta presupuestal Comando

Estos valores están soportados con una memoria de cantidades general (ver tabla 26) y memoria de cantidades detallada con el fin de brindar la información pertinente y tener los objetivos claros al momento de realizar la obra de mantenimiento. Estas cantidades de obra fueron calculadas por el practicante con ayuda del plano realizado en AutoCAD como también del inventario realizado

aspectos a mostrar son los cambios que se pretenden realizar según lo estipulado en la propuesta presupuestal:

- Se realizará un mantenimiento completo a los 804 m² de la estructura metálica que soporta las tejas y así mismo se cambiarán las tejas de Eternit por panel doble tipo sándwich. Para este cambio el practicante tomó en cuenta el peso de las tejas, aligerando las cargas, ya que las tejas de Eternit pesan 12.5 kg/m² mientras que el panel tipo sándwich pesa 10.65kg/m².
- Se le hará mantenimiento a 121 metro de viga-canal, removiendo el concreto deteriorado, se le hará una media caña con mortero y por último se impermeabilizará.
- Se renovará toda la pintura del comando, el cual son 240 m² de pintura exterior y 1028 m² de pintura interior. Se les harán mantenimiento a las 25 puertas de madera y a los 136 m² de ventanearía, se cambiará 462 m² de cielo raso en drywall por pvc, se cambiará 636 m² del piso interior y se reparará 60 m² de piso exterior, todo esto con el fin de darle un mejor aspecto al comando.
- Se cambiará 24 m² de muro falso dentro del comando por uno en mampostería, pues por su ubicación se determinó que si soporta cargas.
- Se renovará la infraestructura eléctrica haciendo cambios importantes como el cambio del tablero eléctrico de 24 circuitos por uno de 42 circuitos, se instalarán 600 metros de nuevas acometidas, con el fin de garantizar la funcionalidad de los 18 aires acondicionados de forma segura, se incluirán 11 nuevas salidas de toma corrientes y se renovarán los 167 tomacorrientes y los 35 interruptores existentes, se renovarán 340 metros de canaletas metálicas que contiene el cableado eléctrico ya que esta ya cumplió su vida útil.
- En cuanto a la iluminación se cambiará toda desde el cableado hasta las

luminarias, ya que el sistema de luminarias actual no cumple con los requisitos que dicta la resolución No.180540 (ENERGIA, 2010), la cual expresa que en oficinas de trabajo la cantidad de lúmenes mínima que deben de tener son de 500 lux, las cuales con la ayuda de un luxómetro se revisó oficina por oficina, dándonos cuenta de que la cantidad de lúmenes estaban alrededor de los 360 lux. Es importante garantizar una buena iluminación para así evitar enfermedades a las personas que trabajan allí. Para cumplir con ello requieren 219 luminarias con un flujo luminoso cercano a los 2200 lúmenes.

4.5. MANTENIMIENTO CUBIERTA DEL CAMPO DE PARADA

El campo de parada se encuentra en el batallón de ingenieros No.5 en la ciudad de Bucaramanga (ver imagen 39). Allí se celebran la mayoría de actos protocolarios, también los soldados hacen formación para recibir las diferentes instrucciones y por último ensaya la banda institucional.



Imagen 39. Localización de la cubierta del campo de parada.

A finales de febrero del año 2021, el coronel a cargo del Batallón Caldas, dio la orden de realizar un mantenimiento a la cubierta del campo de parada. Dicho mantenimiento quedó a cargo de la sección técnica “S10”.

4.5.1. VISITA TECNICA AL CAMPO DE PARADA

El día lunes primero de marzo, se realizó una visita técnica con el fin de hacer un reconocimiento al lugar, identificar los inconvenientes que presenta la cubierta y tomar las medidas o datos necesarios para brindar la solución.

Durante el recorrido se descubrió que varias tejas de material termoacústico presentan goteras (ver imagen 40), deformaciones en las tejas debido a su antigüedad y cargas externas por la arborización que está cerca del lugar.



Imagen 40. Estado actual de las tejas en la cubierta del campo de parada.

4.5.2. PROPUESTA PRESUPUESTAL CAMPO DE PARADA

Después de realizar la visita técnica y tomar los datos pertinentes, el practicante con estos datos recreó el lugar a intervenir en un modelo a 3D con la ayuda del software SketchUp (ver imagen 41 y 42). La finalidad de este modelo es facilitar

el cálculo de las cantidades de obra de este mantenimiento, como también brindar la información adecuada para futuros mantenimientos del lugar, pues no se cuenta con planos de ningún tipo.

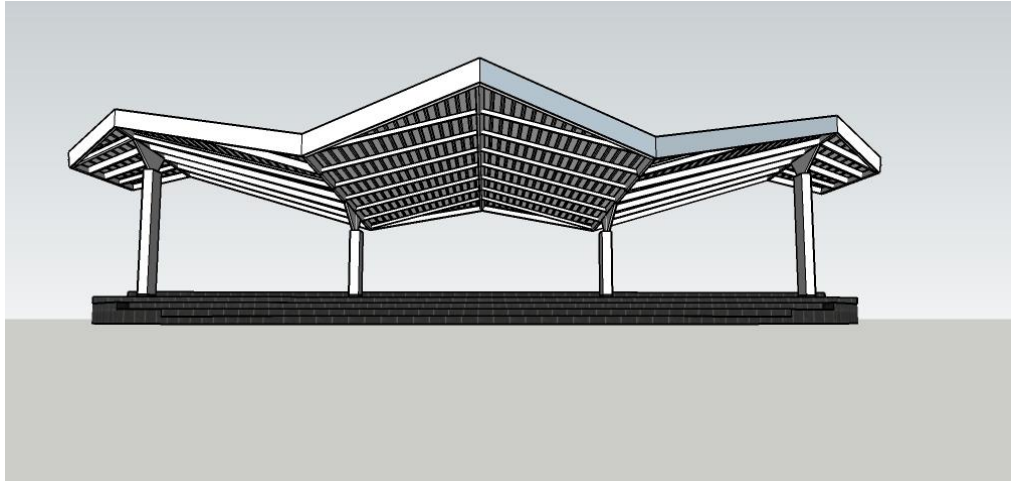


Imagen 41. Modelo 3D Cubierta Campo de Parada vista desde abajo.

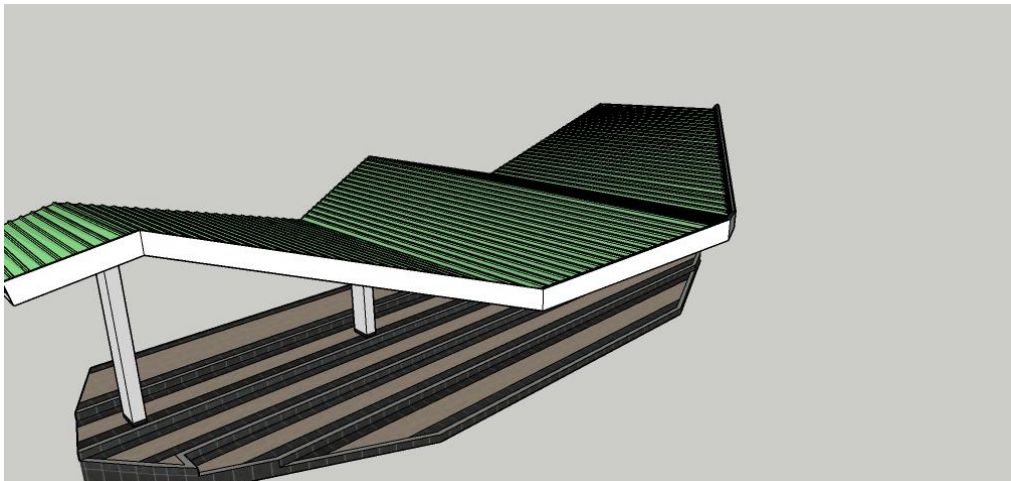


Imagen 42. Modelo 3D Cubierta Campo de Parada vista isométrica.

El día 8 de marzo del 2021 nos visita la empresa NELTA S.A.S con el fin de hacer una cotización para el cambio de las tejas de la cubierta. Ese día un mostrario de distintos materiales para remplazar las tejas actuales (ver imagen 43), el cual se escogió la teja super termoacústica, debido a que este material es flexible, ligero, resistente a la corrosión y al impacto, y este se puede adaptar a la peculiar forma que tiene esta cubierta.



Imagen 43. Muestra de la teja super termoacústica.

Siguiente a esto la empresa le pidió el favor al practicante de enviarles el modelo a 3D para verificar la información de las áreas, y así poder enviar la cotización del material. El día 10 de marzo del 2021, envían la cotización del valor total de las tejas incluyendo los accesorios de anclaje (ver imagen 44). La cotización nos muestra que se requiere 36.50 tejas lo que equivalen a 387.63 m² y 1110 unidades de kit de tornillos trapezoidal herméticos para el anclaje.

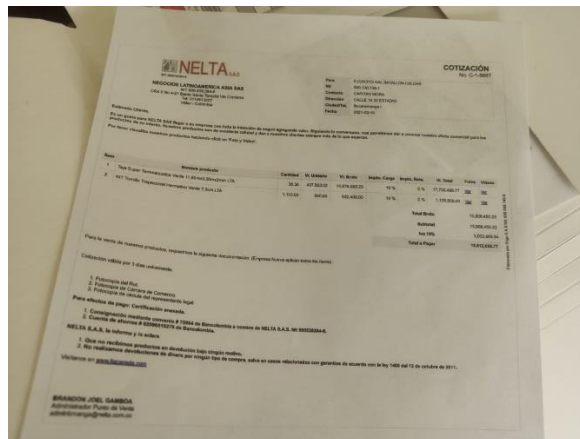


Imagen 44. Cotización por parte de la empresa NELTA S.A.S.

Como información adicional, la vista técnica de la empresa junto con el practicante y el ingeniero a cargo, notaron que la distancia que hay entre algunas de las correas en la estructura metálica es muy grande, lo cual representa un riesgo enorme para las personas que se suban a ella a realizar los mantenimientos. Por

este motivo se llamó al soldador que ejerce en el batallón y quien fue el responsable de soldar la estructura metálica de la cubierta, para encontrar una solución a dicho problema. Después de debatir, usando las medias puestas en el modelo 3D se determinó que se agregarán perfiles metálicos rectangulares entre las correas de longitudes mayor a 1.20 metros, estas tuberías metálicas tendrán una dimensión de 100x50 mm y un espesor de 1.5mm con un peso 3.52 kg/m según el catálogo de tubería y perfiles Ternium (Ternium, 2019). De esta tubería se necesitarían 142.83 metros.

Ya teniendo toda la información necesaria para elaborar el presupuesto, el practicante decidió elaborar dos propuestas presupuestales. La primera propuesta presupuestal (ver tabla 28) basándose en la contratación de una entidad externa a la del batallón para que ejecutó la obra. La segunda propuesta presupuestal (ver tabla 29) se basa en la elaboración del proyecto a cargo de la escuadra de mantenimiento del batallón, por lo tanto, esta propuesta no incluye el valor de la mano de obra, AIU e interventoría. Tomando esto en cuenta, el valor total de la segunda propuesta con respecto a la primera disminuye un 53.23% que en cifras sería 26'673.441\$.


 - FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -				
ZONA :		NOR-ORIENTE		Bucaramanga
OBRA:	CUBIERTA CAMPO DE PARADA			
UNIDAD :	BICAL			
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARI	VALOR TOTAL
PRELIMINARES				
DESMONTE DE TEJAS DE CUBIERTA: Todo tipo de tejas (Incluye cargue y retiro de mater	M2	387,63	\$ 16.159,00	\$ 6.263.713,17
MANTENIMIENTO DE PERFILES METÁLICOS, COLUMNAS VIGAS. (Incluye lijado, anticorr	M	247,83	\$ 17.812,00	\$ 4.414.347,96
CUBIERTAS				
ESTRUCTURA Perfil Lamina Delgada PHR ASTM A500 Grado 50. Calibre segun diseño (Incluye vigas, cerchas, correas, anticorrosivo y esmalte)	kg	502,76	\$ 10.695,00	\$ 5.377.018,20
Suministro e instalacion de Teja Super Termoacustica verde 11,80mx0,90mx2mm (incluye accesorios de instalacion para el correcto funcionamiento)	M2	387,63	\$ 58.098,47	\$ 22.520.709,93
ASEO GENERAL				
ASEO GENERAL	M2	387,63	\$ 2.627,00	\$ 1.018.304,01
TOTAL OBRA CONTRATADA				\$ 39.594.093,27
ADMINISTRACIÓN			20%	\$ 7.918.818,65
IMPREVISTOS			5%	\$ 1.979.704,66
UTILIDAD			5%	\$ 1.979.704,66
IVA SOBRE UTILIDAD			19%	\$ 376.143,89
COSTO TOTAL				\$ 51.848.465,13
INTERVENTORIA			10%	\$ 5.184.846,51
TOTAL PROYECTO				\$ 57.033.311,65

Tabla 28.Propuesta presupuestal campo de parada con contratación externa.


 - FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -				
ZONA :		NOR-ORIENTE		Bucaramanga
OBRA:	CUBIERTA CAMPO DE PARADA			
UNIDAD :	BICAL			
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARI	VALOR TOTAL
PRELIMINARES				
MANTENIMIENTO DE PERFILES METÁLICOS, COLUMNAS VIGAS. (Incluye lijado, anticorr	M	247,83	\$ 7.843,88	\$ 1.943.948,78
CUBIERTAS				
ESTRUCTURA Perfil Lamina Delgada PHR ASTM A500 Grado 50. Calibre segun diseño (Incluye vigas, cerchas, correas, anticorrosivo y esmalte)	kg	502,76	\$ 6.641,60	\$ 3.339.130,82
Suministro e instalacion de Teja Super Termoacustica verde 11,80mx0,90mx2mm (incluye accesorios de instalacion para el correcto funcionamiento)	M2	387,63	\$ 48.530,96	\$ 18.812.055,75
TOTAL OBRA CONTRATADA				\$ 24.095.135,35
IVA E IMPUESTOS 26%			26%	\$ 6.264.735,19
COSTO TOTAL				\$ 30.359.870,54

Tabla 29.Propuesta presupuestal campo de parada con ejecución por parte del batallón.

5. APOORTE AL CONOCIMIENTO

- Para realizar el presupuesto del archivo Ricaurte Juan Listo, se creó dos nuevas hojas electrónicas con el fin de justificar de forma ordenada las cantidades de obra de cada una de las actividades mencionadas en el formato presupuestal del batallón. La primera hoja muestra las memorias de cantidades que se pueden calcular de forma simple y esta está directamente enlazada con la hoja presupuestal del batallón con respecto a las cantidades. Del lado izquierdo se puede visualizar el ítem, el nombre de la actividades, unidad, cantidad y cantidad contando desperdicios. Del lado derecho se puede observar la cantidad, las dimensiones unitarias y las dimensiones totales.

					% INCREMENTO										
					5,00%										
ITEM	MEMORIA DE CANTIDADES ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD CON	CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	ML	AREA M2	VOLUMEN M3	AREA TOTAL M2	VOLUMEN TOTAL M3		
P-1	PRELIMINARES														
P-1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO EDIFICIO	M2	176,58	186	1	21,8	8,1			176,58			176,58		
P-1.15	EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL HETEROGENEO (Incluye carga y retiro del material escavado a botadero.)	M3	52,974	56	1	21,8	8,1	0,3			52,974		52,974		
P-1.17	DEMOLICIÓN DE CONCRETO MASIVO (TODO TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO. (Incluye carga y retiro de escombros.)	M3	5,349096	6	DETALLE MEM CANT										
P-1.19A	DEMOLICIÓN ENCHAPE DE PISOS espesor entre + 0,05m y 0,10m (Incluye carga y retiro de escombros.)	M2	176,58	186	1	21,8	8,1			176,58			176,58		
P-1.23	DEMOLICIÓN ANIDEN EN LADRILLO a=0,30 m. (Incluye carga y retiro de escombros.)	M2	6	7	1	2,5		2,4		6			6		
P-1.25	DEMOLICIÓN ANIDEN EN CONCRETO hasta h=0,10 m. (Incluye el sardinel, carga y retiro de escombros.)	M2	21,8	23	1	21,8	1						21,8		
P-1.28A	DESMONTE ESTRUCTURA DE CUBIERTA A (Incluye equipo de oxicetileno, carga y retiro de material desmontado.)	M2	243,756	256	2	22,2	5,49			121,878			243,756		
P-1.31	DESMONTE DE VENTANERIA (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	19	20	DETALLE MEM CANT										
P-1.36	DESMONTE PUERTAS CON MARCO (Incluye retiro de escombros.)	UND	1	1	1	3		2,37		7,11			7,11		
P-1.39	DESMONTE CANAL EN LAMINA EXISTENTE (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M	22	24	1	22			22						
P-1.72	DESMONTE DE TEJAS DE CUBIERTA- Todo tipo de tejas (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	243,756	256	2	22,2	5,49			121,878			243,756		
P-1.101	DESMONTE DE PISOS DE MADERA (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	120,378	127	DETALLE MEM CANT										
P-1.130	DESMONTE DE MALLA ESTABORNADA EN PUERTA (Incluye carga y retiro de material desmontado.)	M2	176,58	186	1	21,8	8,1			176,58			176,58		
P-1.156	RETIRO DE MATERIAL HETEROGENEO (Incluye carga y retiro del material a botadero.)	M3	190,3252	201	DETALLE MEM CANT										
0	TOTAL CAPITULO P1-PRELIMINARES	0	0	0											
0	0	0	0	0											
C-2	CIMENTOS	0	0	0											
C-2.3	BASE CONCRETO DE LIMPIEZA 2 000 PSI E + 5 cm	M2	176,58	186	1	21,8	8,1			176,58			176,58		
0	TOTAL CAPITULO C-2 CIMENTOS	0	0	0											
0	0	0	0	0											
FB-4	PISOS-BASES-RELLENOS	0	0	0											
FB-4.1	BASE GRANULAR B-200 (Entendido y compactado)	M3	52,974	56	1	21,8	8,1	0,3			52,974		52,974		
FB-4.4	POLILENO CAL-5 (Impermeabilización piso)	M2	176,58	186	1	21,8	8,1			176,58			176,58		
0	TOTAL CAPITULO FB-4 PISOS-BASES-RELLENOS	0	0	0											
0	0	0	0	0											
EC-5	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	0	0	0											
EC-5.1	ACERO #0,000 PSI (Incluye alambre negro y figuración)	k-g	178,5	188	178,5										

Tabla 30. Primera hoja electrónica con las memorias de las cantidades.

La segunda hoja electrónica está directamente enlazada con la primera hoja electrónica, y esta creada con el fin de mostrar los cálculos de cantidades más complejos, pues esta tiene información al detalle de cada actividad. Esta hoja está relacionada con las actividades que en la primera hoja electrónica se encasilla como "DETALLE MEM CANT". Cabe resaltar que estos dos formatos se siguieron utilizando para detallar las cantidades en presupuestos de otros proyectos.

MURO EN BLOQUE N°4 Arcilla 33*23*9 cm. Incluye grafil 5 mm. Anclajes perforación y adhesivo epoxico				
	ELEMENTO	AREA		
	Puerta	7,11		
	Ventanas tipo 1	2,2		
	Total	9,31		
MURO SUPERBOARD 8 mm. DOS CARAS (Perfileria Cal. 24 cada 60 cm.) Incluye tres (3) manos de pintura, Incluye frescaca dentro de la estructura y membrana acústica unida a cada una de las caras en su lado interno				
	MURO	20,25		
	PUERTA ADENTRO	6		
	TOTAL	14,25		
PAÑETE LISO MUROS 1:3 Impermeabilizado (Incluye filis y dilataciones)				
	ELEMENTO	Cantidad	DIMENSIONES	AREA
	Muro	2	21.8*2.17m	94.612
	Muro	2	8.10*2.17m	35.154
	ventanas			2,2
			Total	131,966
ESTUCO Y VINILO 3 MANOS Sobre Muro Interior (Incluye estuco, 1 mano en pintura tipo 2 y dos manos en pintura tipo 1, filis y dilataciones).				
	ELEMENTO	Cantidad	DIMENSIONES	AREA
	Muro	2	21.8*2.17m	94.612
	Muro	2	8.10*2.17m	35.154
			Total	129,766

Tabla 31. Segunda hoja electrónica con los detalles de las memorias de cantidades.

- Otro aporte al conocimiento fueron los planos, modelo a 3D y video recorridos creados para el archivo Ricaurte Juan Listo y la cubierta del campo de parada. Para este aporte se usó el programa SketchUp, el cual el practicante aprendió a usarlo durante su carrera universitaria, y lo tuvo que emplear a más profundidad para estos proyectos. Estos modelos sirven para modificaciones o proyectos a futuros en estos lugares, facilitando el cálculo de cantidades y una mejor visualización del lugar. Estos modelos se pueden visualizar en la imagen 7 y 8 para el archivo y en la imagen 41 y 42 para la cubierta.
- Para el proyecto del hospital el practicante aportó la creación de tres formatos para la elaboración de presupuestos que pueden ser utilizados para cualquier proyecto a futuro. El primero consiste en el formato general del proyecto donde se muestra información relevante de este como la zona, el nombre de la obra, unidad a cargo de la ejecución, funcionario responsable, y la fecha en que se elaboró el presupuesto. Siguiendo a esto, encontramos la información de cada uno de los capítulos del proyecto, las cuales presentan las siguientes casillas: Código, actividades, unidad, cantidad, valor unitario y por último valor total. Al final del formato encontraremos el valor de los costos directos del proyecto, A.I.U, valor de la interventoría y el valor total de la obra, el ejemplo al detalle de este formato se puede observar en la tabla 10.

El segundo formato consiste en un formato de APU (ver tabla 11) que cumple con la función de soportar los valores unitarios de cada una de las actividades mostradas en el primer formato. Este formato está compuesto primeramente por el nombre de la institución que lo elabora, actividad, el número del ítem, unidad y el nombre del proyecto al que está destinado. Siguiendo a esto siguen cuatro numeraciones las cuales contienen información detallada de los materiales, mano de obra, Maquinaria y equipo, transporte. Por último, tenemos el valor total del precio unitario y una casilla para agregar observaciones, criterios o condiciones del análisis.

El tercer y último formato consiste en un formato de ficha técnica, este formato se puede visualizar en la tabla 12. EL formato contiene información relevante de cada una de las actividades a ejecutarse. Esta muestra una breve descripción de la actividad, las actividades previas a considerar para la ejecución del ítem y/o procedimiento de ejecución, la tolerancia de ejecución si lo requiere, los materiales y equipos a usar, si incluye desperdicio y mano de obra, la medida, forma de pago y la no conformidad. Estos tres formatos quedaron para uso del batallón para contrataciones externas en futuros proyectos.

- La creación del plano del comando batallón de ingenieros N⁰⁵ el cual se realizó con las medidas detalladas, para esto el practicante realizó medidas exteriores e interiores con la ayuda de un medidor laser y un flexómetro. El plano está creado por capas para diferenciar los diferentes componentes y materiales que se encuentran en él. También contiene el valor del área de cada oficina, pasillo, sala o lugar que este dentro del comando, como también posee la nueva distribución de luminarias. Este plano se puede apreciar en la imagen 38, y es creado para uso exclusivo del comando, para futuras modificaciones del lugar.

6. CONCLUSIONES

- Inicialmente se tenía previsto un gasto para la obra de remodelación del Archivo Ricaurte Juan Listo de \$220'000.000 millones de pesos. Al final de la propuesta presupuestal se obtuvo un aumento del 24.85% que en pesos sería de \$ 54.672.792,11 millones de pesos debido a que se añadió la instalación de un sistema que permitiera mantener los archivos a una temperatura y humedad específica según el acuerdo 049 de 2000 del consejo directivo del archivo general de la nación.

Además, las oficinas al estar encerradas se debieron instalar dos nuevos aires acondicionados para la correcta ventilación de esta área. En cuanto a la iluminación se pasó de tener un sistema de iluminación casi nulo a uno óptimo; el costo directo en total de estos tres ítems fue de \$44'506.865 millones de pesos que al sumarle el A.I.U se justifica el incremento final de \$274'672.792,11 millones de pesos.

- Comparando los rendimientos de obra calculados durante la supervisión del mantenimiento de los baños con los rendimientos teóricos propuestos por catálogos de obras como la revista Construdata y rendimientos propuestos por el ingeniero encargado del practicante obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 32. Cuadro comparativo de rendimientos de obra.

Actividad	Rendimiento en obra	Rendimiento teórico
Muro en mampostería	14.53 m ² /Dia	20m ² /Dia
Mortero de nivelación	22 m ² /Dia	25m ² /Dia
Pañete liso en muros	11m ² /Dia	30m ² /Dia
Enchapes de muro	15 m ² /Dia y en zonas difíciles 9 m ² /Dia	15m ² /Dia
Pintura de cubierta	28 m ² /Dia	20m ² /Dia
Pintura estructura metálica	40m/Dia	50m/Dia

Fuentes: (Construdata, 2013); (Cartagena, s.f.)

Del cuadro anterior podemos concluir que el rendimiento de las actividades en la obra es satisfactorio pues el margen de diferencia con los rendimientos teóricos es mínimo a excepción del pañete liso en muros. Esto se debe a que la cuadrilla encargada no era la adecuada, constantemente debían corregir errores al frisar los muros pues estos quedaban desnivelados. Además, al ayudante lo enviaban a hacer tareas en otras zonas del batallón lo que ocasionaba que el maestro tuviera que preparar la mezcla también, estas cosas se ven reflejadas en el rendimiento que no alcanzó ni siquiera el 50% del rendimiento teórico.

- En el proyecto del dispensario, los capítulos de pintura, cubierta e instalaciones eléctricas-redes de infraestructura representan el 68.70% los costos directos del proyecto, por lo tanto, estos marcan la ruta crítica de la obra. Al realizar la planeación como la ejecución de este proyecto, es de vital importancia evitar al máximo retrasos e inconvenientes con estos tres capítulos. El tiempo estimado para la ejecución de la obra en general es difícil de predecir, ya que, al ser en un hospital, las actividades en dicha instalación no pueden parar, por lo que se debe de elaborar un plan minucioso donde afecte en lo más mínimo las actividades del hospital.
- Para el mantenimiento del comando, se les debe dar prioridad a los capítulos de instalaciones eléctricas- redes de infraestructura, pisos y acabados y por último a cubiertas, pues estos tres capítulos representan el 48.44% de la obra. Para estos tres capítulos se deberá realizar una excelente gestión de los recursos, y evitar en lo más posible contratiempos ya que estos pueden representar un gran riesgo para la obra en general.
- La realización del mantenimiento de la cubierta del campo de parada cuesta un 53.23% que en cifras sería 26'673.441\$ menos si es realizada por la cuadrilla de mantenimiento del batallón. Esto se debe a que no se toma en cuenta el pago de la mano de obra, el AIU ni la interventoría. Esto representa un ahorro importante siempre y cuando la sección técnica realice un monitoreo constante durante la ejecución de la obra.

- Cada uno de los aportes al conocimiento fue de gran importancia durante el desarrollo de la práctica, convirtiéndose en herramientas para facilitar el cálculo de cantidades de obra como lo fueron los planos y modelos a 3D desarrollados por el practicante, por otro lado, la creación de los formatos presupuestales y de fichas técnicas por parte del mismo sirvieron para expresar las ideas de forma detallada para definir el alcance y estimación del costo de cada uno de los proyectos realizados. Estos aportes quedaron en manos del Batallón para su uso en futuros proyectos.

7. BIBLIOGRAFÍA

CAPECO. (2003). *COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACION*. Lima.

Cartagena, C. d. (s.f.). *Cartagena99.com*. Obtenido de https://www.cartagena99.com/recursos/matematicas/apuntes/CATALOGO_DE_RENDIMIENTOS_DE_MANO_DE_OBRA.pdf

COLOMBIA, A. G. (2000). *ACUERDO No. 049* .

Construdata. (2013). *issuu.com*. Obtenido de https://issuu.com/legissa/docs/tablas_de_referencia_construdata

ConstruData. (2020). Impermeabilización. *ConstruData ed 193*, 176.

EASY. (2021). *www.easy.com.co*. Obtenido de [www.easy.com.co](https://www.easy.com.co/?utm_source=sem&utm_medium=paid&utm_campaign=trafic_web&utm_content=home&gclid=CjwKCAiAg8OBBhA8EiwAIKw3kqaGBxSpwkcy-v7vFXxvvNHuzYd5fEjirrnTDJMmB5VvFdUttGMtMBoCFAUQAvD_BwE):
https://www.easy.com.co/?utm_source=sem&utm_medium=paid&utm_campaign=trafic_web&utm_content=home&gclid=CjwKCAiAg8OBBhA8EiwAIKw3kqaGBxSpwkcy-v7vFXxvvNHuzYd5fEjirrnTDJMmB5VvFdUttGMtMBoCFAUQAvD_BwE

ENERGIA, M. D. (13 de 03 de 2010). *www.minenergia.gov.co*. Obtenido de www.minenergia.gov.co:
<https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/20729-7853.pdf>

Holcim Apasco. (2008). <https://usuaris.tinet.cat/>. Obtenido de <https://usuaris.tinet.cat/oriolcid/manualconstruccion.pdf>

HUS. (2020). *www.contratos.gov.co*. Obtenido de www.contratos.gov.co:
<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=20-4-11428435>

INCONTEC. (1998). *NORMA TECNICA COLOMBIANA 2050 (NTC2050)*.

López, P. A. (2014). *GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Presupuesto de obra y control de costos directos*. Medellín : FONDO EDITORIAL ITM.

ROSA, L. B. (2016). "PRESUPUESTO DE OBRA Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS REALES DE PRODUCCIÓN DE LA CONSTRUCTORA JUVIER". Trujillo: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO.

Ternium. (2019). *co.ternium.com*. Obtenido de *co.ternium.com*:
<https://co.ternium.com/media/1bajaxyo/cata-logo-productos-tuberia-y-perfiles-ternium-colombia.pdf>