

**Práctica social en el Batallón de Ingenieros N°5 “Francisco José de Caldas” como pasante  
auxiliar de ingeniería civil en revisión de presupuestos, control y seguimiento de obra**

**Cristian Fabián Gélvez Tenjo**

**Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Civil**

**Director**

**Jorge Luis Navarro España**

**Magíster en Gestión y Políticas Públicas**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas**

**Escuela de Ingeniería Civil**

**Bucaramanga**

**2019**

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	13
1. Marco Teórico.....	14
1.1 La obra como Proyecto de construcción.....	14
1.2 Análisis de precios unitarios. ....	14
1.3 Presupuesto. ....	14
1.3.1. Características generales de los presupuestos.....	15
1.4 Control de proyectos de construcción.....	15
1.5 Informes de proyectos.....	15
1.6 Asignación de Recursos.....	16
2. Metodología .....	16
2.1 Inducción en el Batallón de ingenieros N° 5 “Francisco José de Caldas”.....	16
2.2 Revisión y recolección de formatos de presupuestos .....	18
2.3 Asignación de deberes y proyectos.....	18
2.4 Cuantificación de cantidades de obra .....	19
2.4.1 Casa cural.....	19
2.4.1.1 Reporte de necesidades .....	19
2.4.1.2 Alcance. ....	22
2.4.2 Alojamiento ASPC.....	23

---

2.4.2.1 Reporte de necesidades .....	24
2.4.2.2 Alcance. ....	28
2.5 Elaboración y entrega de informes de presupuesto.....	29
2.6 Visita de reconocimiento municipio Charta-Matanza .....	29
2.6.1 Alcance. ....	37
2.7 Seguimiento y control de obras en ejecución .....	37
2.7.1 Mantenimiento batería de baños. ....	37
2.7.2 Mantenimiento casa cural, .....	44
2.8 otras actividades.....	46
2.8.1 levantamiento de un apartamento para remodelación.....	47
2.8.2 cálculo de cantidades para mantenimiento de la guardia. ....	47
2.8.2 Calculo de cantidades para cerramiento del parque del soldado. ....	47
2.8.3 Calculo de cantidades para placa de dispensario. ....	48
2.8.4 Definir necesidades para mantenimientos. ....	48
4. Conclusión .....	48
Referencias Bibliográficas .....	49
Apéndices.....	50

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
<i>Figura 1.</i> Comando de ingenieros BICAL.....	17
<i>Figura 2.</i> Organigrama .....	17
<i>Figura 3.</i> Ubicación casa cural .....	19
<i>Figura 4.</i> Exterior casa cural.....	19
<i>Figura 5.</i> Vista frontal .....	20
<i>Figura 6.</i> Pasillo interior de la casa cural .....	20
<i>Figura 7.</i> Interior del baño .....	21
<i>Figura 8.</i> Muros de la cocina .....	21
<i>Figura 9.</i> Cielo raso de baños exteriores .....	22
<i>Figura 10.</i> Vista superior casa cural .....	22
<i>Figura 11.</i> Ubicación alojamiento ASPC .....	23
<i>Figura 12.</i> Dotación sanitaria .....	24
<i>Figura 13.</i> Estado de las duchas .....	24
<i>Figura 14.</i> Estado de lavamanos.....	25
<i>Figura 15.</i> Orinales .....	25
<i>Figura 16.</i> Rejillas .....	26
<i>Figura 17.</i> Estado de la cerámica.....	26
<i>Figura 18.</i> Estado de paredes.....	27

<i>Figura 19.</i> Cubierta.....	27
<i>Figura 20.</i> Piletas.....	28
<i>Figura 21.</i> Puente provisional.....	29
<i>Figura 22.</i> Presencia de material rocoso.....	30
<i>Figura 23.</i> Presencia de zona vegetal .....	30
<i>Figura 24.</i> Radio de curvature.....	31
<i>Figura 25.</i> Pendientes pronunciadas .....	31
<i>Figura 26.</i> Presencia de vegetación en la corona del talud.....	32
<i>Figura 27.</i> Desprendimiento del talud .....	33
<i>Figura 28.</i> Falda de la montaña .....	33
<i>Figura 29.</i> Superficie arbolada .....	34
<i>Figura 30.</i> Tramo de vía terciaria .....	34
<i>Figura 31.</i> Presencia de vegetación .....	35
<i>Figura 32.</i> Material rocoso de gran tamaño.....	35
<i>Figura 33.</i> Material arcilloso.....	36
<i>Figura 34.</i> Paso de una quebrada.....	37
<i>Figura 35.</i> Ubicación alojamiento ASPC .....	38
<i>Figura 36.</i> Levantamiento batería de baños.....	38
<i>Figura 37.</i> Distribución de la red sanitaria .....	39
<i>Figura 38.</i> Demolición de enchapes .....	39
<i>Figura 39.</i> Demolición de losa en concreto.....	40
<i>Figura 40.</i> Uso de martillo de demolición.....	40
<i>Figura 41.</i> Caja interna de acoplo.....	41

---

<i>Figura 42.</i> Retiro de escombros.....	41
<i>Figura 43.</i> Instalación de tubería sanitaria.....	42
<i>Figura 44.</i> Fundición de losa de concreto.....	42
<i>Figura 45.</i> Pañete de muros. ....	43
<i>Figura 46.</i> Enchape en muros .....	43
<i>Figura 47.</i> Enchape en lavaderos.....	44
<i>Figura 48.</i> Enchape de pisos.....	44
<i>Figura 49.</i> Mantenimiento de muros. ....	45
<i>Figura 50.</i> Resane e impermeabilización en muros.....	45
<i>Figura 51.</i> Mantenimiento en exteriores.....	46
<i>Figura 52.</i> Estado de la bajante metálica.....	46
<i>Figura 53.</i> Plano de planta.....	47

**Lista de Tablas**

**Pág.**

Tabla 1. *Formato utilizado en la elaboración de cantidades para materiales de construcción* 23

**Lista de Apéndices**

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Tabla de cantidades para casa cural.....	50
Apéndice B. Batería de baños.....	51
Apéndice C. Presupuestos.....	52
Apéndice D. Presupuesto batería de baños.....	53
Apéndice E. Cantidades mantenimiento guardia.....	55
Apéndice F. Cantidades cerramiento parque del soldado.....	56
Apéndice G. Cantidades placa para dispensario.....	57

## Resumen

**Título:** Práctica social en el Batallón de Ingenieros N°5 “Francisco José de Caldas” como pasante auxiliar de ingeniería civil en revisión de presupuestos, control y seguimiento de obra \*.

**Autores:** Cristian Fabián Gélvez Tenjo\*\*

**Palabras clave:** Cantidades, presupuestos, reconocimiento, planos, seguimiento, control.

### Descripción:

Este artículo contiene información de las actividades que se realizaron durante cuatro meses (dieciséis semanas) de la práctica social que se llevó a cabo dentro de las instalaciones del Cantón Palonegro, en el batallón de ingenieros No 5 “Francisco José de Caldas”. Esta modalidad de proyecto de grado se ejecutó de manera logística dentro de la sección de ingenieros (S-10) donde con la ayuda de los tutores designados por las instalaciones del batallón se garantizó el desarrollo profesional y así dar cumplimiento al convenio presente de la práctica social. Las actividades en las que se prestó apoyo fueron: elaboración de planos arquitectónicos, cantidades, presupuestos de obra, visitas de reconocimiento al municipio de Charta- Matanza, control y seguimiento de obra de proyectos ejecutados por parte del batallón de ingenieros. Este artículo contiene información de las actividades que se realizaron durante cuatro meses (dieciséis semanas) de la práctica social que se llevó a cabo dentro de las instalaciones del Cantón Palonegro, en el batallón de ingenieros No 5 “Francisco José de Caldas”. Esta modalidad de proyecto de grado se ejecutó de manera logística dentro de la sección de ingenieros (S-10) donde con la ayuda de los tutores designados por las instalaciones del batallón se garantizó el desarrollo profesional y así dar cumplimiento al convenio presente de la práctica social. Las actividades en las que se prestó apoyo fueron: elaboración de planos arquitectónicos, cantidades, presupuestos de obra, visitas de reconocimiento al municipio de Charta- Matanza, control y seguimiento de obra de proyectos ejecutados por parte del batallón de ingenieros.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil Director: Jorge Luis Navarro España

### Abstract

**Title:** Social practice in the Engineer Battalion N°5 "Francisco José de Caldas" as assistant intern of civil engineering in budget review, control and monitoring of work \*.

**Authors:** Cristian Fabián Gélvez Tenjo \*\*

**Keywords:** Quantities, budgets, recognition, report, plans, monitoring, control.

#### Description:

This article contains information on the activities that were carried out during four months (sixteen weeks) of the social practice that was carried out within the facilities of the Palonegro Canton, in the engineering battalion No. 5 "Francisco José de Caldas". This degree project modality was carried out logistically within the engineering section (S-10) where, with the help of the tutors designated by the battalion facilities, professional development was guaranteed and thus comply with the present agreement of practice Social. The activities in which support was provided were: elaboration of architectural plans, quantities, construction budgets, reconnaissance visits to the municipality of Charta-Matanza, control and monitoring of the work of projects executed by the engineering battalion.. This article contains information on the activities that were carried out during four months (sixteen weeks) of the social practice that was carried out within the facilities of the Palonegro Canton, in the engineering battalion No. 5 "Francisco José de Caldas". This degree project modality was carried out logistically within the engineering section (S-10) where, with the help of the tutors designated by the battalion facilities, professional development was guaranteed and thus comply with the present agreement of practice Social. The activities in which support was provided were: elaboration of architectural plans, quantities, construction budgets, reconnaissance visits to the municipality of Charta-Matanza, control and monitoring of the work of projects executed by the engineering battalion..

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil Director: Jorge Luis Navarro España

## Introducción

El objetivo de este trabajo es describir las prácticas sociales llevadas a cabo durante 4 meses dentro de las instalaciones del batallón de ingenieros y en general dentro del Cantón militar de Palonegro. Todo proyecto de ingeniería debe contar con estudios previos que garanticen su fiabilidad, y entre estos estudios están; alcance, presupuestos, gestión, etc. Que permiten llevar un control en factores como; tiempo, rendimientos, costos, duraciones y demás factores que afectan el proyecto.

En este proyecto se lleva el siguiente orden: visita de reconocimiento donde se plasma las necesidades y se priorizan las más importantes, se elabora un presupuesto y una vez aprobado el proyecto se realiza un control durante el tiempo que dure la ejecución. El batallón de Ingenieros No 5 “Francisco José de Caldas cuenta con una base de datos que es actualizada anualmente que muestra la información necesaria para la elaboración de presupuestos, en esta práctica se suministró dicha base para proveer a los interesados datos de costo y cantidades para mantenimiento o ejecución de un proyecto.

## **1. Marco Teórico**

### **1.1 La obra como Proyecto de construcción**

En el mundo de la construcción, el término ‘proyecto’ se asocia generalmente a la etapa de diseño de un edificio, o de una obra civil, durante la cual se genera el conjunto de planos, detalles y especificaciones necesarios para su construcción, pero como todo este término ha evolucionado y actualmente también se incorpora la parte de gestión y todo lo que esta conlleva. (Zambrano de la Garza, s.f.)

### **1.2 Análisis de precios unitarios.**

Dicho concepto se define como la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, este concepto incorpora otros conceptos como rendimiento, costo, entre otros. (Zambrano de la Garza, s.f.)

### **1.3 Presupuesto.**

Se llama presupuesto al cálculo y negociación anticipada de los ingresos y egresos de una actividad económica personal, familiar, un negocio, una empresa, una oficina, un gobierno también hará gastos de una receta durante un período, por lo general en forma anual. Es un plan de acción

dirigido a cumplir un final previsto, expresado en valores y términos financieros que debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización. (El Oficial, s.f.)

**1.3.1. Características generales de los presupuestos.** Es un documento formal, ordenado sistemáticamente.

Es un plan expresado en términos cuantitativos.

Es general, porque se establece para toda la empresa.

Es específico, porque puede referirse a cada una de las áreas en que está dividida la organización.

Se lo diseña para un periodo determinado. (Zambrano de la Garza, s.f.)

#### **1.4 Control de proyectos de construcción**

Control es saber en todo momento lo que está pasando, y en qué estatus se encuentran todos los componentes del proyecto. El control de costos de un proyecto se inicia con la autorización de la inversión, con su respectivo presupuesto autorizado. (El Oficial, s.f.)

#### **1.5 Informes de proyectos**

El informe es un texto académico de carácter expositivo, ya que en él se describen las acciones, los métodos y los procedimientos llevados a cabo para adelantar una labor, bien sea investigativa u operativa. A nivel educativo, es una herramienta que facilita la formación académica y

profesional, ya que para su redacción se deben combinar la teoría y la práctica. (Escuela de Filosofía y Humanidades, 2014)

### **1.6 Asignación de Recursos**

Se da el nombre de recurso a los insumos necesarios para llevar a cabo una actividad. Los recursos pueden ser de varias categorías: mano de obra, material, equipamiento y dinero.

## **2. Metodología**

### **2.1 Inducción en el Batallón de ingenieros N° 5 “Francisco José de Caldas”**

Durante la primera semana se lleva a cabo una inducción dirigida por el jefe de la sección técnica, el arquitecto y capitán Cristian Javier Pérez Llorente, donde muestras las instalaciones del batallón, explica el objetivo de la sección técnica (S-10), y establece las actividades de apoyo que se llevarán a cabo durante los 4 meses siguientes.



Figura 1. Comando de ingenieros BICAL

La sección técnica S-10 es la encargada de adelantar análisis en cada proyecto que se genera, con el fin de llevar un acompañamiento profesional, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la supervisión del acatamiento de las normas vigentes de construcción de obras civiles, dentro y fuera de las edificaciones.

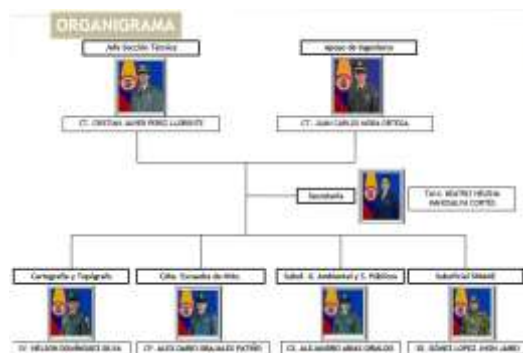


Figura 2. Organigrama

Otras funciones realizadas por parte de esta sección:

Asesoría a los comandantes para la toma de decisiones, relacionadas con las capacidades logísticas que cuenta la unidad militar.

Apoyo técnico a las unidades adscritas a la Quinta Brigada

Soporte técnico a la población civil de escasos recursos.

Veedor del cumplimiento de las normas y leyes que rigen la ingeniería. (Batallón de Ingenieros No 5 “Francisco José de caldas”, s.f.)

## **2.2 Revisión y recolección de formatos de presupuestos**

La revisión se lleva a cabo la primera semana donde el personal del batallón de ingenieros hace entrega de un archivo en Excel que contiene la base de datos de la sección técnica, la cual se actualizada anualmente. Esta base de datos comprende un presupuesto con cada una de las actividades o trabajos que se puedan realizar, donde cada valor es proveniente de un APU, por lo que estos valores contienen la parte de mano de obra, materiales y herramienta menor.

## **2.3 Asignación de deberes y proyectos**

El arquitecto y el ingeniero civil presentes en la sección técnica asignan las siguientes actividades para realizar dentro de los 4 meses de duración de las practicas: visita de reconocimiento a la casa cural ubicada en el Cantón de Palonegro, visita de reconocimiento al municipio de Matanza-Charta que une las veredas la ovejera y la caña, reconocimiento al alojamiento ubicado en las instalaciones de la ASPC. Cabe resaltar que dentro de la duración de la práctica se van presentando necesidades o aprobaciones para la ejecución de proyectos que requerirá el control y el seguimiento de obra.

## 2.4 Cuantificación de cantidades de obra

Una vez hecho el reconocimiento se procede a hacer un informe de necesidades, donde identifican las necesidades más críticas del lugar, por último, se hace un levantamiento del lugar para determinar las cantidades

### 2.4.1 Casa cural



*Figura 3.* Ubicación casa cural

#### 2.4.1.1 Reporte de necesidades



*Figura 4.* Exterior casa cural

En la figura 4 Se observa el deterioro del material en el cielo raso de drywall debido a la infiltración de aguas lluvias en los linderos, taponamiento de la canal metálica y deterioro en las uniones del bajante.



*Figura 5. Vista frontal*

En la figura 5 se observa la oxidación y corrosión presente en la estructura metálica debido a la ausencia de una cubierta. Generando también humedad en el muro frontal y desprendimientos de material.



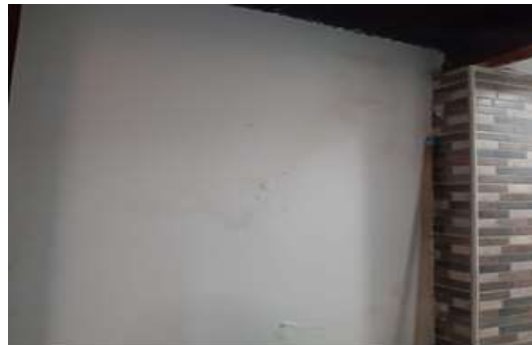
*Figura 6. Pasillo interior de la casa cural*

En la figura 6 se observa la separación entre el cielo raso y su estructura metálica, debido a la humedad ocasionada por la filtración de agua lluvias que se genera por el deterioro en la cubierta y grietas en la canal metálica.



*Figura 7.* Interior del baño

En la figura 7 se evidencia la presencia de hongos, moho y goteras en el cielo raso PVC lo cual genera malos olores, se genera por filtraciones en la cubierta del lugar.



*Figura 8.* Muros de la cocina

En la figura 8 se evidencian manchas de humedad ocasionada por un fuerte volumen de agua que se infiltra desde la cubierta, generando malos olores en el interior



Figura 9. Cielo raso de baños exteriores

En la figura 9 se observa el deterioro en el cielo raso en machimbre y la madera que soporta la cubierta, esto es a causa del flujo de agua por posibles filtraciones.

**2.4.1.2 Alcance.** Las ilustraciones en el informe evidencian el deterioro en la cubierta y cielo raso de la casa cural, para solucionar esta problemática se desmontará la cubierta en eternit y asbesto al igual que el cielo raso en PVC Y drywall, se reemplazará por una cubierta termo acústica UPVC y cielo raso en PVC. Se pretende conservar la estructura actual de la cubierta, por lo tanto, si se observa en mal estado se reformulará el presupuesto dando como prioridad la estructura. (ver anexo 1)

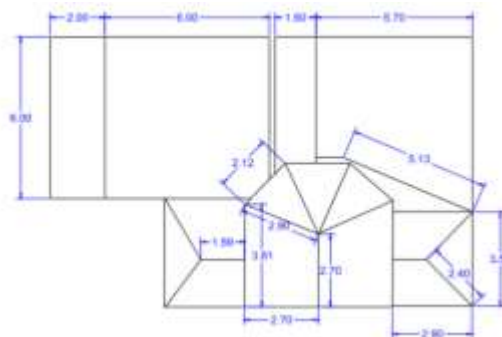



Figura 10. Vista superior casa cural

Cabe resaltar que este lugar cuenta con más de 25 años de construcción, su forma no es completamente simétrica y presenta fallas en la impermeabilización de muros y en canales.

Tabla 1.

*Formato utilizado en la elaboración de cantidades para materiales de construcción*

		FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL			
		ZONA	NOR-ORIENTE	UBICACIÓN	BUCARAMANGA
OBRA		CASA CURAL			
MATERIALES DE CONSTRUCCION					
ITEM	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	R UNITARI	VR TOTAL

### 2.4.2 Alojamiento ASPC



Figura 11. Ubicación alojamiento ASPC

### 2.4.2.1 Reporte de necesidades



*Figura 12.* Dotación sanitaria

En la figura 12 se observa el deterioro por uso en la dotación sanitaria, algunos de estos no están en funcionamiento, además la carpintería metálica está en mal estado, presenta corrosión en la parte interior, desprendimiento de bisagras entre otros.



*Figura 13.* Estado de las duchas

En la figura 13 se observa la ausencia de accesorios de la grifería para duchas, acabados en mal estado y flujo constante de agua.



*Figura 14.* Estado de lavamanos

En la figura 14 muestra algunos lavamanos en mal estado, suspensión del suministro por el estado de la grifería y deterioro en el enchape del mesón.



*Figura 15.* Orinales

La figura 15 muestra el estado de los orinales, con flujo continuo de agua, taponamiento, falta de accesorios, dotación quebrada, entre otros.



*Figura 16.* Rejillas

Se observa la falta de rejillas, algunas de estas no cumplen su función y tienen bordes que pueden ocasionar accidentes



*Figura 17.* Estado de la cerámica

En la figura 17 se observa el deterioro ocasionado por el uso constante y la falta de mantenimiento. La cerámica de pisos y paredes requiere de una intervención, se recomienda el cambio por completo de cerámica en pisos, paredes y mesones.



*Figura 18.* Estado de paredes

Las paredes de la batería de baños carecen de pintura en buen estado, es necesario hacer un mantenimiento que incluya resanes y 3 capas de pintura para interior de igual manera la pintura del exterior requiere una intervención.



*Figura 19.* Cubierta

La cubierta requiere un mantenimiento tanto interior como exterior, mantenimiento para la carpintería metálica así como las canales metálicas, se recomienda el cambio de las mismas. Se observa la presencia de goteras en algunas tejas, se recomienda el cambio de algunas.



*Figura 20.* Piletas

En la parte frontal del alojamiento están ubicadas dos piletas que se encuentran en muy mal estado, se recomienda el cambio completo de las mismas.

**2.4.2.2 Alcance.** Los baños del alojamiento de soldados del BASPC, necesita una remodelación y un mantenimiento, para dar solución a la problemática de flujo de agua continuo en lavamanos, duchas, orinales y baños. Se debe remover toda la cerámica de pisos y paredes ya que estas se encuentran en mal estado por su tiempo de uso.

Adicional el área de pintura contiene una alta humedad llevando a que esta se levante, se sugiere remover y tomar correctivos en la canaleta ya que por la infiltración de aguas lluvias se presenta esto.

Por otra parte, la cubierta y canaleta necesita un buen mantenimiento para evitar que el agua lluvia entre dentro de la instalación.

Se sugiere cambiar las tomas de luz ya que estos se encuentran en mal estado.

Por último, en la parte exterior de los baños existen dos lavaderos los cuales están en pésimas condiciones, la cerámica y su grifería están en mal estado. (ver anexo 2)

## 2.5 Elaboración y entrega de informes de presupuesto

Con ayuda de la base de datos suministrada por el batallón de ingenieros No 5 “Francisco José de Caldas” se elaboran presupuestos (ver anexo 3)

## 2.6 Visita de reconocimiento municipio Charta-Matanza



*Figura 21.* Puente provisional.

En la figura 21 se muestra el punto actual de inicio de la vía terciaria, se evidencia un puente provisional de aproximadamente 21 m de longitud con un ancho de 1.60 m. Esta estructura cuenta con apoyos en concreto que han sufrido el desgaste por uso y la socavación en temporada de invierno.



*Figura 22.* Presencia de material rocoso

En la figura 20 se evidencia la presencia de material rocoso de gran tamaño, pendientes pronunciadas y un ancho de vía inadecuado para el acceso de vehículos; por lo cual se requiere la remoción de dicha roca mediante compresores y martillos de aire que faciliten la fracturación de este material.



*Figura 23.* Presencia de zona vegetal

En la figura 23 se muestra un tramo de la vía que requiere ampliación, limpieza por los costados además se evidencia material rocoso.



*Figura 24.* Radio de curvatura.

El radio de curvatura que se observa en la fotografía no cumple con los estándares estipulados por el INVIAS. Requiere una ampliación, limpieza y descapote además de retirar el material rocoso para adaptar la vía al flujo de vehículos.



*Figura 25.* Pendientes pronunciadas

En la figura 25 se observa que los caminos verdales existentes presentan una pendiente alta, se requiere realizar un levantamiento topográfico y posteriormente generar los diseños de la rasante teniendo en cuenta las pendientes permitidas por el INVIAS



*Figura 26.* Presencia de vegetación en la corona del talud

En la figura 26 se observa el deterioro de los taludes del sector, es necesario efectuar limpieza de la vegetación y excavaciones. Se requiere también la aplicación de material de recebo y posteriormente una compactación.



*Figura 27.* Desprendimiento del talud

En la figura 27 se observa la presencia de vegetación en el talud, desprendimiento de material de recebo y presencia de material rocoso. Este tramo requiere ampliación, realizar levantamientos topográficos y plantear una solución al talud.



*Figura 28.* Falda de la montaña

Se evidencia la necesidad de ampliar el camino existente con maquinaria pesada y anticipar una solución de estabilidad al talud que se formará. Se observa la presencia de cables eléctricos que pasan a una distancia muy baja, se requiere intervención de la empresa eléctrica encargada del sector y posiblemente la instalación de un poste de luz.



*Figura 29.* Superficie arbolada

Se observa un tramo de terreno por donde se pretende pasar la vía terciaria, este tramo requiere un estudio topográfico, estudio de suelo para determinar las propiedades del suelo en el sitio. El tramo tiene vegetación y pendiente muy pronunciada, si se desea intervenir es necesario sacar permisos ambientales.



*Figura 30.* Tramo de vía terciaria

En la figura 30 se observa un tramo de vía terciaria que requiere limpieza, replanteo demarcar el ancho de la calzada y construir cunetas.



*Figura 31.* Presencia de vegetación

Se observa la presencia de árboles y vegetación que rodea por completo la parte superior de la vía; para la tala de los árboles es necesario tener al día los permisos requeridos para esta acción. Además, se requiere una ampliación de este tramo de vía.



*Figura 32.* Material rocoso de gran tamaño

Se observa un tramo de vía estrecho, que no permite el acceso de vehículos, cuenta con presencia de rocas blandas de gran tamaño, requiere maquinaria pesada para trabajos de nivelación, ampliación y compactación de la vía



*Figura 33.* Material arcilloso.

Algunos tramos de la vía requieren labores de nivelación para remover el material arcilloso, limpieza de vegetación y posteriormente la ampliación.



*Figura 34.* Paso de una quebrada.

Se observa un tramo de vía por el cual corre un cauce, por lo cual requiere la construcción de una obra de drenaje transversal para dar paso al agua y así evitar que en épocas de lluvia se vea afectada la vía terciaria.

**2.6.1 Alcance.** No es factible para el Batallón de Ingenieros No 5 “Francisco José de Caldas” la ejecución de los trabajos de rehabilitación debido a la falta de un estudio topográfico en cada tramo a intervenir, falta de permisos ambientales, falta de diseños de obras de arte, alcantarillas y cunetas, el difícil acceso de maquinaria y personal hasta cada tramo a intervenir. (ver anexo 2)

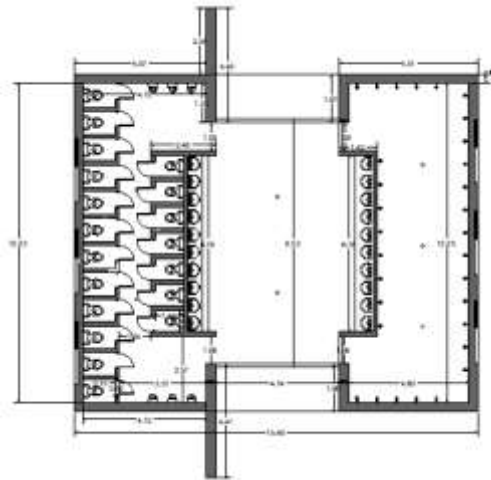
## **2.7 Seguimiento y control de obras en ejecución**

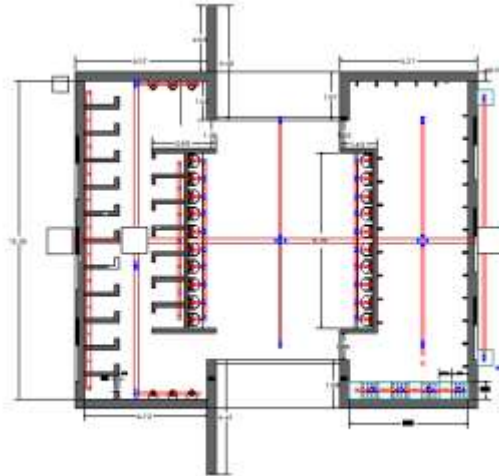
**2.7.1 Mantenimiento batería de baños.** Se asignó la obra de mantenimiento de la batería de baños ubicada en las instalaciones del batallón de ingenieros. Alojamiento ASPC



Figura 35. Ubicación alojamiento ASPC

Se lleva a cabo la elaboración de y presupuesto y planos arquitectónicos mediante el software de AutoCAD





*Figura 37.* Distribución de la red sanitaria

Estos planos representan la distribución de la dotación sanitaria y la distribución de la red sanitaria respectivamente, donde se observa la cantidad de accesorios para la instalación de la red sanitaria, de este plano se sacan cantidades de cerámica, pegacor y demás materiales de construcción (ver anexo 4)

Diariamente se llevó control por medio de una bitácora, donde se registraró el material despachado por el proveedor, la herramienta menor utilizada diariamente, los avances durante el día.



*Figura 38.* Demolición de enchapes

Durante la primera semana se lleva a cabo la demolición y recolección de enchape de paredes y piso de la batería de baños. En total en esta actividad se remueven aproximadamente 340 m<sup>2</sup> de enchape de paredes, 180 m<sup>2</sup> de enchapes en piso y mesones.



*Figura 39.* Demolición de losa en concreto.

En la figura 39 se observan labores de demolición de la losa de cimentación, la parte que se observa presentaba varias capas de concreto, lo que ocasionó demoras en esta actividad. La parte central de la batería cantaba con una primera capa de un espesor de 15 cm y una segunda capa de 13cm aproximadamente.



*Figura 40.* Uso de martillo de demolición.

Las demoliciones se realizan por parte del personal de la escuadra de mantenimiento y se da de dos maneras manual y con la ayuda de un martillo de demolición.



*Figura 41.* Caja interna de acoplo.

Una vez retirados los escombros se ubican las cajas de acoplo internas donde se observa que la red sanitaria principal está en tubería de gres. Durante la ejecución de esta actividad se producen daños en una tubería de 4" que conectaba a una de las dotaciones sanitarias, la solución que se implementó fue demoler uno de los muros de los cubículos e introducir accesorios PVC para llegar a la caja de acoplo.



*Figura 42.* Retiro de escombros.

En la figura 42 se observan labores de recolección y retiro de escombros mediante un mini cargador y una volqueta.



*Figura 43.* Instalación de tubería sanitaria

En la fotografía se observa la unión de la red secundaria de 4" con la red principal de 6" mediante accesorios PVC; Yee de 6", buje de reducción de 6" a 4", el uso de limpiador y soldadura PVC. Se decide dar continuidad a la red sanitaria principal de 6", esto para suprimir algunas de cajas de acople ubicadas en el interior de la batería, evitando así taponamientos y la fuga de malos olores.



*Figura 44.* Fundición de losa de concreto

Se realizan actividades de fundición de losa de concreto de 15 cm en concreto de 3000 PSI preparado en el sitio. Se observa además la tubería sanitaria para lavaderos.



*Figura 45.* Pañete de muros.

En la figura 45, se observa al personal de la escuadra de mantenimiento realizando labores de pañete en los muros de toda la batería de baños.



*Figura 46.* Enchape en muros

En la figura 46 se observa al personal de obra realizando labores de pega de cerámica en paredes, para esta actividad se realizan la perforación de orificios para la grifería de la ducha por medio de una copa de tungsteno que se acopla a un taladro.



*Figura 47.* Enchape en lavaderos.

En la figura 47 se muestra al personal de obra realizando pega de enchapes en el sector de los lavaderos, pega de win en las esquinas y brechado con boquilla.



*Figura 48.* Enchape de pisos.

En la figura 48 se observa al personal de obra realizando labores de pega de enchapes en piso. Se utilizó para esta actividad cerámica de 30x 60 cm.

**2.7.2 Mantenimiento casa cural,** Se lleva a cabo el seguimiento y control del mantenimiento de la casa cural ubicada en las instalaciones del batallón de ingenieros.



*Figura 49.* Mantenimiento de muros.

Dentro del interior de la casa cural se inician labores de picado y remoción de acabados en las paredes y especialmente en zonas donde presenta humedad.



*Figura 50.* Resane e impermeabilización en muros.

Se lleva a cabo un curado de las paredes en el interior de la cocina y la habitación mediante materiales impermeabilizantes.



*Figura 51.* Mantenimiento en exteriores.

En el exterior se efectúan labores pañete e impermeabilización para evitar filtraciones de agua y humedad al interior de los muros.



*Figura 52.* Estado de la bajante metálica.

En el interior de la casa cural se encuentra humedad en la columna presente, además de desprendimiento de la cerámica del lugar, después demoler se observa que la bajante que pasada al lado de la columna es en tubo rectangular y este se encuentra oxidado y no es el adecuado para esta labor.

## **2.8 otras actividades.**

Durante las prácticas sociales se llevaron a cabo otras actividades

### 2.8.1 levantamiento de un apartamento para remodelación.



Figura 53. Plano de planta.

**2.8.2 cálculo de cantidades para mantenimiento de la guardia.** Se hace un reconocimiento donde se observan necesidades como la ampliación, instalación de cielo raso y acabados en la oficina del comandante de guardia, falta de acabados en las oficinas de los escribientes, deterioro de la fachada del lugar y se propone intervención de la parte eléctrica tanto interna como externa. Una vez identificadas las necesidades del lugar se ejecutan las cantidades para llevar a cabo el mantenimiento cabe resaltar que estos informes se evalúan y posteriormente reciben respuesta para ejecutar o no el proyecto. (ver anexo 5)

**2.8.2 Calculo de cantidades para cerramiento del parque del soldado.** El parque del soldado es un lugar para la distracción del soldado regular y el soldado profesional, carece de un cerramiento por lo que se procede a ejecutar las cantidades del lugar que comprende, demolición de viga de cimentación existente y mampostería, excavaciones manuales, fundición de solado de limpieza, viga de cimentación y columnatas, instalación de malla eslabonada, ángulos y concertinas para evitar el acceso al lugar. (ver anexo 6)

**2.8.3 Calculo de cantidades para placa de dispensario.** Se pasa una solicitud al S-10, como necesidad un espacio para recreación de los residentes de la tercera edad del cantón de Palonegro, en la segunda división. (Ver anexo 7)

**2.8.4 Definir necesidades para mantenimientos.** Se realizó un recorrido en todas las instalaciones del batallón de ingenieros donde se identificaron necesidades para mantenimiento de todo tipo, reparaciones en cielo raso y acabados, mantenimiento en dotaciones sanitarias, mantenimientos en parte eléctrica además de un informe de obras del presente año. (ver anexo 8)

#### 4. Conclusión

El batallón de ingenieros utiliza como ayudantes de cuadrilla a soldados regulares que muchas veces no cuentan con experiencia lo que genera retrasos en la ejecución de actividades, perjudicando así factores como la calidad el tiempo y la duración del proyecto.

Las malas prácticas de la ingeniería y en general de la construcción se evidencian a lo largo del tiempo, se transmiten con fisuras, grietas y algunas veces colapsos.

En una red sanitaria la presencia de cajas de acoplo en sus interiores genera malos olores, esto se puede corregir dando más continuidad a la red principal y añadiendo accesorios como codo sifón, sifones con sosco, entre otros.

El control y seguimiento de una obra de construcción ayuda a mantener un ritmo más acelerado en la ejecución de actividades y mantiene la calidad esperada en los acabados.

### Referencias Bibliográficas

Batallón de Ingenieros No 5 “Francisco José de caldas”. (s.f.). *Misión y visión*. Obtenido de [www.segundadivision.mil.co/?idcategoria=212945&download=y](http://www.segundadivision.mil.co/?idcategoria=212945&download=y)

El Oficial. (s.f.). *Análisis de costos. Costos directos e indirectos en una obra civil*. Obtenido de [www.eloficial.ec/modulo-3-análisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/](http://www.eloficial.ec/modulo-3-análisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/)

Maldonado, C., & Manuel, C. (2005). *Precios unitarios en la construcción UNAM*.

Universidad industrial de Santander. (1982 ). *Acuerdo No 72. Reglamento Académico-estudiante de pregrado. Cap IX del trabajo de grado*. Bucaramanga : UIS.


Universidad Piloto de Colombia. (s.f.). *Facultad de ciencias sociales y empresariales facultad de economía especialización de gerencia de proyectos*.

Zambrano de la Garza, A. L. (s.f.). *Administración de proyectos*.


Zambrano de la Garza, A. L. (s.f.). *Administración de proyectos UANI*.

## Apéndices


## Apéndice A. Tabla de cantidades para casa rural

		<b>FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL</b>			
		<b>ZONA</b>	<b>NOR-ORIENTE</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>BUCARAMANGA</b>
<b>OBRA</b>			<b>CASA CURAL</b>		
<b>MATERIALES DE CONSTRUCCION</b>					
ITEM	MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
<b>1</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
1,1	teja colonial rojo 1.97x0.72 m 2.3 mm (Duramit)	Und	240	\$ 59.900,00	\$ 14.376.000,00
1,2	caballete colonial rojo 72x56 cm 2.3mm (Duramit)	Und	66	\$ 29.900,00	\$ 1.973.400,00
1,3	limatesa colonial rojo 27x104 cm (Duramit)	Und	69	\$ 29.900,00	\$ 2.063.100,00
1,4	caballete colonial rojo 3 vias rojo 2.3 mm (Duramit)	Und	7	\$ 39.900,00	\$ 279.300,00
1,5	terminal colonial rojo 25x 16 cm 2.3 mm (Duramit)	Und	8	\$ 19.900,00	\$ 159.200,00
1,6	Tornillo cubierta UPVC colonial Paquete 12 und	Und	100	\$ 12.900,00	\$ 1.290.000,00
					\$ 20.141.000,00
<b>2</b>	<b>CANAL</b>				
2,1	canal amazonas 3m blanco PAVCO	m	36	\$ 68.950,00	\$ 2.482.200,00
2,2	Soporte bajante PAVCO	Und	8	\$ 1.900,00	\$ 15.200,00
2,3	bajante blanca 3m PAVCO	Und	2	\$ 55.800,00	\$ 111.600,00
2,4	soporte canal PVC amazonas PAVCO	Und	36	\$ 2.400,00	\$ 86.400,00
2,5	Tapa externa derecha amazonas PAVCO	Und	1	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00
2,6	Tapa externa IZQ amazonas PAVCO	Und	1	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00
2,7	Union bajante canal amazonas PAVCO	Und	4	\$ 18.200,00	\$ 72.800,00
2,8	Union canal amazonas PAVCO	Und	12	\$ 13.500,00	\$ 162.000,00
2,9	Union esquina int amazonas PAVCO	Und	2	\$ 22.900,00	\$ 45.800,00
2,1	soporte canal PVC amazonas PAVCO	Und	36	\$ 2.400,00	\$ 86.400,00
2,11	soporte canal metal amazonas PAVCO	Und	12	\$ 6.700,00	\$ 80.400,00
2,12	codo 45 bajante PAVCO	Und	2	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
2,13	adaptador bajante alcarillado	Und	2	\$ 8.500,00	\$ 17.000,00
2,14	tubo sanitario 3pg 6m PAVCO	Und	1	\$ 57.900,00	\$ 57.900,00
					\$ 3.240.900,00
<b>3</b>	<b>CIELO RASO</b>				
3,1	perfil angular almendra x 5m	Und	4	\$ 18.700,00	\$ 74.800,00
3,2	Viguetas para lamina de pvc 1-1/2 x3/4 pg 0.35mmx 2.44m	Und	314	\$ 3.000,00	\$ 942.000,00
3,3	Omegas de soporte para pvc 2-5/16 x 3/4 pg 0.35mmx 2.44m	Und	694	\$ 3.000,00	\$ 2.082.000,00
3,4	perfil cornisa almendra x 5m	Und	30	\$ 18.700,00	\$ 561.000,00
3,5	Tornillo estr fibrocemento pta broka 8x1/2 paquete 500 unidades	Und	2	\$ 13.900,00	\$ 27.800,00
3,6	chazo puntilla 1/4x 1-1/4 paquete 100 unidades	Und	3	\$ 12.900,00	\$ 38.700,00
3,7	cielo raso PVC cocuy bco glaciar 600x25 cm paquete 5 unidades	Kg	60	\$ 265.700,00	\$ 15.942.000,00
					\$ 19.668.300,00
<b>4</b>	<b>ELECTRICO</b>				
4,1	Set x2 Lamparas led de 60x60 40w luz blanca sylvania	Und	8	\$ 200.000	\$ 1.600.000
4,2	Chipas de #14 rojo	Und	1	\$ 140.000	\$ 140.000
4,3	Paquete de cinta	Und	2	\$ 12.900	\$ 25.800
					\$ 1.765.800,00
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>\$ 44.816.000,00</b>
ADMINISTRACION (26%)					\$ 11.652.160,00
IMPREVISTOS (8%)					\$ 3.585.280,00
UTILIDAD (5%)					\$ 2.240.800,00
I.V.A SOBRE UTILIDAD					\$ 425.752,00
<b>TOTAL OBRA</b>					<b>\$ 62.719.992</b>


## Apéndice B. Batería de baños

	<b>FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL</b>		
	<b>ZONA</b>	<b>NOR-ORIENTE</b>	<b>UBICACIÓN</b>
<b>BAÑOS</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CANT</b>	<b>UNIDAD</b>	
Sanitario con accesorios (corona)	19	Und	
Grifería ducha sencilla pisis grival	31	Und	
Jaboneras Astro blanco (corona)	31	Und	
Lavamanos Valencia	20	Und	
Grifería lavamanos	20	Und	
Bide ( Orinales)	6	Und	
<b>PINTURA</b>			
Pintura parte inferior tejado (Pintuco Viniltex)	3	Cuñete	
Pintura parte superior tejado Koraza	3	Cuñete	
Pintura metálica para canal (corona)	4	Galones	
Pintura para puertas metálicas (corona)	8	Galones	
Pintura Baño y salidas a pasillo (corona)	2	Cuñete	
Estuco Corona 30kg	1	Cuñete	
<b>PISOS</b>			
Cerámica piso para baño (Piso skyline beige corona)	180	m <sup>2</sup>	
Bolsa 25Kg pegante cerámico Pegacor corona	150	Und	
Brecha (Concolor blanco corona) 5Kg	9	Und	
PLACA DE CONTRAPISO e=10CM	60m <sup>2</sup>		
Cemento de 50kg	25	Bulto	
Triturado	3	m <sup>3</sup>	
Arena	3	m <sup>3</sup>	
<b>ENCHAPES Y ACABADOS</b>			
Cerámica para pared (estructurada brisa blanco corona)	351	m2	
<b>MESONES</b>			
Cerámica para mesón (skyline gris corona)	15	m2	
<b>LAVATRAPEROS</b>			
Ladrillo temosa 20 X 10 X 6 CM	80	Und	
Llave de bola 1/2" metálica	2	Und	
Rejilla estandar pesada para tubería de 4"	2	Und	
codo sifon de 4	2	Und	
<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>			
Lampara Sellada 2x18 led	6	Und	
Interruptor Sencillo conmutable	2	Und	
Cinta aislante x 6 unidades 15 m	1	Paquete	

Apéndice C. Presupuestos

		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL		PRESUPUESTO PROYECTADO AÑO 2019		
Código:	DI- FT -09	Versión:	17	2019		
ZONA:	NOR-ORIENTE		2	BUCARAMANGA	SANTANDER	
OBRA:	CASA CURAL		AREA CONSTRUCCION	0,00		
UNIDAD:						
*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 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
<b>P-1 PRELIMINARES</b>						
	P-1.51A	DESMONTE, LIMPIEZA Y REINSTALACION DE TEJAS DE FIBROCEMENTO, BARRO, METALICAS O CUALQUIER MATERIAL EXISTENTE. (Incluye revisión, ajuste y retiro de tejas en mal estado).	m2	450,00	\$ 76.897,00	\$ 34.603.650,00
	P-1.29	DESMONTE CIELO RASO (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	m2	450,00	\$ 9.682,00	\$ 4.356.900,00
	P-1.39	DESMONTE CANAL EN LAMINA EXISTENTE (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	m	310,00	\$ 7.750,00	\$ 2.402.500,00
	P-1.40	DESMONTE BAJANTE EXISTENTE (Incluye cargue y retiro de material desmontado).	m	5,00	\$ 6.744,00	\$ 33.720,00
<b>TOTAL CAPITULO P1-PRELIMINARES</b>						<b>\$ 41.396.770,00</b>
<b>CB-10 CUBIERTAS</b>						
	CB-10.7	SUMINISTRO E INSTACIÓN TEJA TERMOACUSTICA , ancho total=0.88 m. Espesor del acero=0.35 mm. o equivalente según diseño color verde, azul o rojo. (Incluye instalación y el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje.)	m2	340,00	\$ 63.223,00	\$ 21.495.820,00
	CB-10.9	CABALLETE LISO Teja Termoacustica / o equivalente. Color. Según diseño (Incluye instalación y el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje.)	m	47,52	\$ 44.081,00	\$ 2.094.729,12
	CB-10.10	LIMAHOYA LISA Teja Termoacustica / o equivalente. Color. Según diseño. (Incluye instalación y el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje.)	m	14,00	\$ 55.831,00	\$ 781.634,00
	CB-10.16	FLANCHE EN LAMINA GALVANIZADA Cal .20 d/ 0.30 m. (Suministro e instalación con wash primer + esmalte + anclaje a muro + sikaflex 1A)	m	2,00	\$ 45.383,00	\$ 90.766,00
	CB-10.69	CANAL EN PVC Referencia AMAZONA Tipo PAVCO o equivalente (Suministro e instalación + anclaje a muro + sikaflex 1A)	m	36,00	\$ 76.362,00	\$ 2.749.032,00
<b>TOTAL CAPITULO CB-10 CUBIERTAS</b>						<b>\$ 27.211.981,12</b>
<b>CR-11 CIELO RASOS</b>						
	CR-11.44	CIELO RASO SUSPENDIDO PVC JUNTA PERDIDA (Perfileria metálica, Cal .24-26, estructura cada 50 cm).	m2	450,00	\$ 48.495,00	\$ 21.822.750,00
<b>TOTAL CAPITULO CR-11 CIELO RASOS</b>						<b>\$ 21.822.750,00</b>
<b>IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA</b>						
	IE-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	16,00	\$ 172.245,00	\$ 2.755.920,00
<b>TOTAL CAPITULO IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS-REDES</b>						<b>\$ 2.755.920,00</b>
	AG-22.1	ASEO GENERAL	m2	250,00	\$ 2.655,00	\$ 663.750,00
<b>TOTAL CAPITULO AG-22 ASEO GENERAL</b>						<b>\$ 663.750,00</b>
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 131.391.639,57</b>

Apéndice D. Presupuesto batería de baños.

		- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -		PRESUPUESTO PROYECTADO AÑO 2019		
Código:	DI- FT -09	Versión: 17		2009-07-01		
ZONA:	NOR-ORIENTE	2		BUCARAMANGA	Santander	
OBRA:				AREA CONSTRUCCION	190,00	
UNIDAD:	1					
FUNCIONARIO RESPONSABLE DISEÑO Y PRESUPUESTO:				FECHA ELABORADO:		
*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 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
<b>P-1 PRELIMINARES</b>						
P-1.19A		DEMOLICIÓN ENCHAPE DE PISOS (Incluye cargue y retiro de escombros).	m2	181,06	\$ 11.287,00	\$ 2.043.567,79
P-1.20		DEMOLICIÓN ENCHAPE DE MUROS (Incluye cargue y retiro de escombros)	m2	289,32	\$ 11.287,00	\$ 3.265.520,98
P-1.2A		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES PARA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	m	390,00	\$ 2.208,00	\$ 861.120,00
P-1.21		DEMOLICIÓN DE MESONES a=0.60 m. (Incluye cargue y retiro de escombros).	m	7,86	\$ 24.016,00	\$ 188.881,04
<b>TOTAL CAPITULO P1-PRELIMINARES</b>						\$ 6.359.089,80
<b>S-3 DESAGUES E INSTALACIONES SANITARIAS</b>						
S-3.3A		CAJA DE INSPECCIÓN 0.60*0.60*1.00 m. PARA CONEXIÓN DE INSTALACIONES AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO (Incluye excavación, base en recebo comun, placa concreto, ladrillo común, marco en angulo 2 1/2 x 2 1/2 * 3/16" y tapa reforzada en platina de 3 * 3/16" con parrilla en varilla 3/8 cada 10 cm, conexión a acometida de aguas residuales o aguas lluvias existente de edificación que lo requiera a redes de alcantarillado sanitario o pluvial, demolición caja de inspección anterior y sello de acometida existente si aplica).Según detalle.	und	2,00	\$ 1.091.302,40	\$ 2.182.604,79
S-3.28		TUBERIA PVC-5 3" (Red sanitaria) Incluye excavación manual, relleno inicial en base granular B-200 compactado, instalación y accesorios.	m	45,99	\$ 39.813,00	\$ 1.830.999,87
S-3.29		TUBERIA PVC-5 4" (Red sanitaria) Incluye excavación manual, relleno inicial en base granular B-200 compactado, instalación y accesorios.	m	84,47	\$ 48.859,00	\$ 4.127.241,88
S-3.30		TUBERIA PVC-5 6" (Red sanitaria) Incluye excavación manual, relleno inicial en base granular B-200 compactado, instalación y accesorios.	m	61,64	\$ 90.272,00	\$ 5.563.914,72
S-3.79		REJILLA Aluminio 4" x 3" con Sosco Anticucarachas - Ref. HA-4"x3" Tipo Colrejillas o equivalente (suministro e instalación).	und	40,00	\$ 19.581,00	\$ 783.240,00
<b>TOTAL CAPITULO S-3 DESAGUES E INSTALACIONES SANITARIAS</b>						\$ 14.488.001,26
<b>EC-5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>						
EC-5.12		PLACA CONTRAPISO CONCRETO 3.000 psi E=0.10 m (Sin refuerzo)	m2	172,58	\$ 79.888,00	\$ 13.787.288,73
EC-5.64		MESON EN CONCRETO 2.500 psi a=0.60 m e=0.10 m. (Incluye refuerzo)	m	9,68	\$ 116.188,00	\$ 1.124.913,63
<b>TOTAL CAPITULO EC-5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>						\$ 14.912.202,36
<b>H-7 INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>						
H7.17		PUNTO AGUA FRIA 1/2" PVC-P (Incluye accesorios de instalación)	un	215,46	\$ 57.822,00	\$ 12.458.328,12
H7.21		PUNTO AGUA FRIA 1 1/2" PVC-P (Incluye accesorios de instalación)	un	83,79	\$ 94.066,00	\$ 7.881.790,14
<b>TOTAL CAPITULO H-7 INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>						\$ 20.340.118,26
<b>IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA</b>						
IE-8.380		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LINEAL LED DE DESCOLGAR DE 2x14W, Longitud 1.14mts, Flujo Luminoso 4400Lm Driver 0-10V, FP>0.9, Horas de Vida Útil 50000 Horas, Temperatura de Color 6500K, 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	6,00	\$ 497.012,00	\$ 2.982.072,00
IE-8.343		SAUDA INTERRUPTOR SENCILLO CONMUTABLE EN TUBERIA CONDUIT PVC 3/4", ALAMBRE No 12 AWG. INCLUYE APARATO Prom 5 m	und	2,00	\$ 95.315,00	\$ 190.630,00
<b>TOTAL CAPITULO IE-8 INSTALACIONES ELECTRICAS - REDES INFRAESTRUCTURA</b>						\$ 3.172.702,00
<b>PA-12 PISOS - ACABADOS</b>						
PA-12.1		ALISTADO PISOS Mortero 1:4 e= 0.03 m	m2	190,11	\$ 24.764,00	\$ 4.707.828,32
PA-12.7		CERAMICA PISO Tipo Antique 30,5x30,5 Tipo Alfa Ref.225000802 o equivalente. Color Beige o Blanco según diseño (Incluye boquilla y pegante)	m2	190,11	\$ 37.051,00	\$ 7.043.682,25
<b>TOTAL CAPITULO PA-12 PISOS - ACABADOS</b>						\$ 11.751.510,57
<b>E-13 ENCHAPES Y ACCESORIOS</b>						
E-13.1		CERAMICA PARED Pompei 30.5 x 20.3 cm. Tipo Alfa o equivalente. Color Coral o Shell según diseño (Incluye boquilla color y win.)	m2	303,78	\$ 44.677,00	\$ 13.572.106,39
E-13.83		ACABADO PARA MESÓN EN GRANITO FUNDIDO EN SITIO VILLA DE LEYVA (Incluye nivelación, fundida y pulimento + dilatación en bronce.)	m	8,26	\$ 140.411,00	\$ 1.159.519,65
E-13.34		INCRUSTACIONES Porcelana - JABONERA DUCHA EUITE Ref. 06110100-1 Tipo Corona o equivalente. (Incluye materiales de instalación, chazos y sillicona)	un	31,00	\$ 33.242,00	\$ 1.030.502,00
E-13.86		POCETA LAVATRAPEROS CONCRETO 2.500 psi, 0,60 x 0.40 x 0.50 m. (Incluye a acero de refuerzo, rejilla 3" x 2", llave terminal jardín)	und	2,00	\$ 93.956,00	\$ 187.912,00
<b>TOTAL CAPITULO E-13 ENCHAPES Y ACCESORIOS</b>						\$ 15.950.040,04
<b>V-14 VIDRIOS Y ESPEJOS</b>						
V.14.1		ESPEJO 4 mm. Biselado y Pulido cuatro lados. (Suministro e instalación incluyendo los elementos de fijación al muro).	m2	17,09	\$ 179.807,00	\$ 3.072.110,48
<b>TOTAL CAPITULO V-14 VIDRIOS Y ESPEJOS</b>						\$ 3.072.110,48



## Apéndice E. Cantidades mantenimiento guardia

<b>1</b>	<b>ENLUCIDO O FRISO</b>	<b>m3</b>	<b>2,380</b>
	CEMENTO (Bulto 50 kg)	BULTOS	23,771
	ARENA	M3	3,000
	ESTUCO PLASTICO	CUÑETES	15
<b>2</b>	<b>CERAMICA INTERIOR</b>	<b>M2</b>	<b>33,54</b>
	CERAMICA DE PISO 42.5X42.5m	M2	33,54
	PEGACOR GRIS 25 Kg	M2	16,00
	CONCOLOR GRIS 5Kg	M3	4,00
<b>3</b>	<b>CERAMICA EXTERIOR</b>		<b>9,58</b>
	CERAMICA EXTERIOR 33.8X33.8-1.6 m2	UNIDAD	9,58
	PEGACOR GRIS 25 Kg	M3	7,00
	CONCOLOR GRIS 5Kg	BULTOS	2,00
<b>4</b>	<b>PINTURAS</b>		
	PINTURA 3 EN 1 BLANCA	GALON	7,00
	BLANCO MARFIL	CUÑETES	3,00
	VERDE CIPRES	GALON	1,00
	BLANCO ALMENDRA	CUÑETES	2,00
	THINNER	GALON	5,00
<b>6</b>	<b>CUBIERTA</b>		<b>0,00</b>
	TEJA TERMOACUSTICA VERDE 1.97X0.91	UNIDAD	14,00
	CABELLETE TERMOACUSTICO UPVC 72x56 cm 2.3mm	UNIDAD	9,00
	SET DE FIJACION 12 und	UNIDAD	9,00
	TUBO 3" L=6m	UNIDAD	1
	CERCHA 1/2X3" CALIBRE 18 L=6M	UNIDAD	23
	ALAMBRE DE AMARRE NEGRO. Cal 18	KG	8
	SOLDADURA	KG	5
<b>7</b>	<b>VENTANA</b>		<b>0,00</b>
	VIDRIO DE SEGURIDAD	M2	7,00
	MARCO DE LA VENTANA	M2	10,00
<b>8</b>	<b>CUARTO COMANDANTE DE GUARDIA</b>		
	LADRILLO H10	UNIDAD	577
	TABLAS DE MADERA 3mX0.25m	UNIDAD	14
	VARILLA DE ACERO DE 1/2" L=6M	UNIDAD	17
	VARILLA DE ACERO DE 3/8" L=6M	UNIDAD	17
	CEMENTO	BULTO	22
	PUNTILLA CON CABEZA 2" 500g	UNIDAD	2
	ARENA	M3	2
	TRITURADO	M3	1

## Apéndice F. Cantidades cerramiento parque del soldado.

<b>1</b>	<b>SOLADO DE LIMPIEZA f'c 10 Mpa E= 0.05 m.</b>	<b>m3</b>	<b>5,040</b>
	Cemento + 10% desp.	bultos	28,829
	Arena + 10% desp.	m3	3,493
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	4,657
<b>2</b>	<b>CONCRETO CICLOPEO f'c 20 Mpa 60%, piedra 40%(0,4x0,5m)</b>	<b>m3</b>	<b>10,080</b>
	Cemento + 10% desp.	bultos	46,570
	Arena + 10% desp.	m3	3,726
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	5,588
	piedra media	m3	4,435
<b>3</b>	<b>ZAPATAS DE CIMENTACIÓN f'c 20 Mpa (Dim. 0.5x0.5x0.5 m)</b>	<b>m3</b>	<b>10,50</b>
	Cemento (Bulto 50 kg) + 10% desp.	bultos	80,85
	Arena + 10% desp.	m3	6,47
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	9,70
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	62,00
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	0,00
<b>4</b>	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO f'c 20 Mpa (Dim 0.2x0.2m)</b>	<b>m3</b>	<b>2,35</b>
	Cemento (Bulto 50 kg) + 10% desp.	bultos	18,11
	Arena + 10% desp.	m3	1,45
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	2,17
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	84,00
	Barra de Acero 3/8" L=6m	unidad	108,00
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	18,00
<b>5</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACION f'c 20 Mpa (Dim. 0.2x0.2 m)</b>	<b>m3</b>	<b>9,96</b>
	Cemento (Bulto 50 kg) + 10% desp.	bultos	76,69
	Arena + 10% desp.	m3	6,14
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	9,20
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	56
	Barra de Acero 3/8" L=6m	unidad	321,00
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	12,00
<b>6</b>	<b>VIGAS DE AMARRE f'c 20 Mpa (Dim. 0.2x0.11 m)</b>	<b>m3</b>	<b>0,00</b>
	Cemento (Bulto 50 kg) + 10% desp.	bultos	0,00
	Arena + 10% desp.	m3	0,00
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	0,00
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	0,00
	Barra de Acero 3/8" L=6m	unidad	0,00
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	0,00
<b>7</b>	<b>MURO DE LADRILLO</b>		
	Ladrillo	unidad	8643,73
	Volumen pega	m3	5,13
	Cemento (Bulto 50 kg) + 10% desp.	bultos	68
	Arena + 10% desp.	m3	5,48
	Alambre de amarre negro. Cal 18	kg	30,00
<b>8</b>	<b>MALLA DE PROTECCION</b>	<b>m2</b>	
	Angulo 1 1/2x1/8	ml	160,00
	Tubo de aguas negras 2"x1.5mm L=6[m]	unidad	10,00
	Malla eslabonada 1 1/2 x 1.2m	ml	274
	Soldadura 60x13 1/8	kg	10,00
	Concertina 8 metros 33 espirales	unidad	32,00
	Anticorrosivo Negro 3 en 1	Galones	15,00

## Apéndice G. Cantidades placa para dispensario

1	<b>SOLADO DE LIMPIEZA f'c 10 Mpa E= 0.05 m.</b>	m3	0,340
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	1,945
	Arena	m3	0,236
	Triturado 3/4 "	m3	0,314
2	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO f'c 21 Mpa (Dim 0.2x0.2m)</b>	m3	0,80
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	6,00
	Arena	m3	0,49
	Triturado 3/4 "	m3	0,74
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	18,00
	Barra de Acero 3/8" L=6m	unidad	19,00
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	16,00
3	<b>VIGAS DE CIMENTACION f'c 21 Mpa (Dim. 0.2x0.2 m)</b>	m3	2,04
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	15,71
	Arena	m3	1,26
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	1,88
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	66
	Barra de Acero 3/8" L=6m	unidad	83,00
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	20,00
4	<b>MURO DE LADRILLO</b>		
	Ladrillo	unidad	1504,72
	Volumen pega	m3	0,82
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	11
	Arena	m3	0,87
	Alambre de amarre negro. Cal 18	kg	30,00
5	<b>LOSA DE CIMENTACIÓN</b>		<b>9,60</b>
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	73,92
	Arena	m3	5,91
	Triturado 3/4"	m3	8,87
	Malla electrosoldada 6mx2.35m	unidad	8,00
	Soldadura 60x13 1/8	kg	4,00
6	<b>VIGAS DE amarre f'c 21 Mpa (Dim. 0.15x0.12m)</b>	m3	0,65
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	4,99
	Arena	m3	0,40
	Triturado 3/4 " + 10% desp.	m3	0,60
	Barra de Acero 1/2" L=6m	unidad	33
	Formaleta Madera 3m x 0,25m	unidad	20,00
7	<b>LOSA DE MESON</b>		<b>0,72</b>
	Cemento (Bulto 50 kg)	bultos	5,54
	Arena	m3	0,44
	Triturado 3/4"	m3	0,67
	Barra de Acero 3/8" L=6m	unidad	22
	Alambre de amarre negro. Cal 18	kg	30,00
8	<b>PASAMANOS</b>	m	
	Tubo pasamanos L=6m	unidad	
	Anticorrosivo Negro 3 en 1	Galones	
8	<b>EMCHAPE</b>	m	
	Piso Cerámico Exterior Miranda 33.8x33.8 Centímetros Caja 1.6m2	m2	102,00
	Pegacor gris 25 Kg	unidad	67
	Concolor blanco 5Kg	unidad	6