

**PRÁCTICA SOCIAL COMO APOYO EN LAS LABORES DE INGENIERÍA CIVIL
EN EL BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”**

GERMAN RICARDO CORREDOR ROJAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2018

**PRÁCTICA SOCIAL COMO APOYO EN LAS LABORES DE INGENIERÍA CIVIL
EN EL BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”**

GERMAN RICARDO CORREDOR ROJAS

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director:

DIEGO LEANDRO BLANCO MUÑOZ

Ingeniero Civil, Mg. SCs

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

2018

“Que la Gloria sea para Dios”

A Dios todo Poderoso, a la Santísima Virgen María y a Santo Tomas de Aquino patrono de los estudiantes, que en todo momento guiaron mi espíritu para culminar esta etapa profesional en mi vida. A pesar de las dificultades que se presentaron en el camino, siempre me dieron sabiduría, paciencia, perseverancia e inteligencia para afrontar con serenidad los obstáculos y desafíos.

A mis padres, German y Flor por ser mi inspiración, mi ejemplo a seguir y mi apoyo cada día de mi vida. Gracias a ustedes y a su esfuerzo pudimos culminar nuestro sueño, por enseñarme a afrontar la vida y ser humilde ante los problemas. Aún recuerdo esas lágrimas en sus rostros llenas de amor, tristeza y orgullo al verme partir de casa, en búsqueda de aventuras y de un mejor futuro para nuestra familia. Estoy muy orgulloso, al ser este un logro de ustedes y lograr que su primer hijo sea un profesional.

A mis hermanos, Diego y Valentina por ser mi motivación, por ser la razón de querer salir adelante. Ustedes con sus palabras siempre me apoyaron en los peores momentos sin importar la distancia; han estado orgullosos de cada paso y meta cumplida, y me han confiado la responsabilidad de ser su guía. Gracias por enseñarme que con paciencia y dedicación todo se puede.

A Paola Becaria, por brindarme su amor incondicional y acompañarme en cada peldaño durante esta etapa de mi vida. Juntos vivimos las mejores experiencias de nuestra vida académica, los momentos más tristes y duros, pero, sobre todo, las mayores alegrías. Infinitas gracias por brindarme una voz de apoyo cuando más lo necesitaba, por confiar en mí cuando creía que ya no podía dar más y por ayudarme a afrontar las adversidades.

A mi tía Rufina, por siempre preocuparse por su hijo, por regalarme esas palabras de aliento, por enseñarme que todo cuesta, pero vale la pena luchar, por demostrarme que, pese a las dificultades, siempre se puede salir adelante.

A todos los angelitos que están en cielo acompañándome en todo momento, mis bisabuelos, mis abuelos, mis tíos, y a Guerrerito que juntos iniciamos este sueño, pero fue llamado para guiarnos y protegernos junto al Altísimo.

A todas las personas que encontré fuera de casa y con su colaboración se convirtieron en parte de mi familia, ayudándome en cada necesidad y adversidad que se presentó. Agradezco infinitamente a todos ustedes por sus enseñanzas y su compañía.

German Ricardo Corredor Rojas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme cumplir este sueño tan grande de mi vida, regalándome inteligencia, sabiduría y dedicación, a mis padres luchadores que con mucho esfuerzo me acompañaron cada día, sin decaer hasta ver esta meta cumplida. Al Batallón de Ingenieros No.5 “Cr. Francisco José de Caldas” al mando del Teniente Coronel Carlos Eduardo Vanegas Ávila, por brindar la oportunidad a los estudiantes de tener estos espacios de aprendizaje, y fortalecer los conocimientos aprendidos durante el tiempo académico. El acompañamiento del Capitán-Arquitecto Cristian Javier Pérez Llorente, quien con su experiencia estuvo a cargo como tutor de mis prácticas en los diferentes tipos de proyectos que se realizaron, aportando conocimientos al aprendizaje. Igualmente, al personal que labora en la Sección Técnica de Ingenieros (S-10) por la colaboración prestada y las enseñanzas dadas. Del mismo modo agradezco la constante compañía del profesor e Ingeniero Diego Leandro Blanco Muñoz por el asesoramiento como representante de la Universidad Industrial de Santander, que inspeccionó y avaló este proyecto de grado. A la Universidad Industrial de Santander por la formación académica y profesional durante el tiempo académico.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN _____	14
1 DESCRIPCION DE LA UNIDAD MILITAR _____	15
1.1 SECCIÓN TÉCNICA DE INGENIEROS (S-10) _____	16
2 ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL TIEMPO DE LA PRÁCTICA__	18
2.1 VISITAS TÉCNICAS Y DE RECONOCIMIENTO _____	18
2.1.1 Procedimiento para la formulación de una visita_____	19
2.1.1.1 Proceso de solicitud _____	19
2.1.1.2 Programación de cita _____	19
2.1.1.3 Traslado al lugar _____	19
2.1.1.4 Preparación del informe técnico _____	20
2.1.2 Visita a la Vereda la Vega en el municipio de Piedecuesta – Santander_	20
2.1.2.1 Antecedentes _____	20
2.1.2.2 Descripción y ubicación del proyecto _____	20
2.1.2.3 Acciones adelantadas _____	20
2.1.2.4 Informe técnico _____	21
2.1.3 Visita al batallón de Infantería No.5 “Cp. José Antonio Galán”. _____	21
2.1.3.1 Antecedentes _____	21
2.1.3.2 Descripción y ubicación del proyecto _____	22
2.1.3.3 Acciones adelantadas _____	22
2.1.3.4 Informe técnico _____	23

2.1.4	Visita al Batallón de Instrucción, Entrenamiento y Reentrenamiento No. 3 “Luis Eduardo de Azuola y Rocha” .	23
2.1.4.1	Antecedentes	23
2.1.4.2	Descripción y ubicación del proyecto	24
2.1.4.3	Acciones adelantadas	24
2.1.4.4	Informe técnico	25
2.1.5	Visita al puente el Zancudo en el Municipio de Girón	25
2.1.5.1	Antecedentes	25
2.1.5.2	Descripción y ubicación del proyecto	26
2.1.5.3	Acciones adelantadas	26
2.1.5.4	Informe técnico	27
2.2	MANTENIMIENTO, COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA	27
2.2.1	Elaboración de presupuesto	27
2.2.1.1	Costos directos	28
2.2.1.2	Costos indirectos	28
2.2.2	Mantenimiento del parqueadero de la Segunda División	28
2.2.3	Mantenimiento al andén perimetral en los alojamientos para oficiales	29
2.3	SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRAS REALIZADAS DENTRO DE LA UNIDAD MILITAR	30
2.3.1	Supervisión de obras	30
2.3.2	Funciones del supervisor	31
2.3.2.1	Funciones previas	31
2.3.2.2	Funciones durante	31
2.3.2.3	Funciones posteriores	32

2.3.3	Supervisión en las oficinas de Medicina Laboral	33
2.3.3.1	Funciones previas	33
2.3.3.2	Funciones durante	33
2.3.3.3	Funciones posteriores	34
2.3.4	Interventoría a la Aseguradora SODINGCO	35
2.3.4.1	Funciones previas	35
2.3.4.2	Funciones durante	36
2.3.4.3	Funciones posteriores	38
2.3.5	Construcción de un aula dentro del Colegio Liceo Patria	39
2.3.5.1	Funciones previas	40
2.3.5.2	Funciones durante	40
2.3.5.3	Funciones posteriores	41
3	CONCLUSIONES	42
4	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
	BIBLIOGRAFIA	45
	ANEXOS	46

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Comando del Batallón de ingenieros No.5 "Cr Francisco José de Caldas". _____	15
Figura 2. Organigrama de la Sección Técnica. _____	16
Figura 3. Estado actual de la vía en la Vereda de la Vega. _____	21
Figura 4. Registro para ampliación de vía de acceso al polígono. _____	22
Figura 5. Terreno proyectado para la localización de la pista de Infantería. _____	23
Figura 6. Desprendimiento parcial de la cubierta en las Bahías de Instrucción. _	24
Figura 7. Estado actual de los Alojamientos tipo Hamaca. _____	25
Figura 8. Estado de la madera a consecuencia del óxido. _____	26
Figura 9. Visualización de la estructura metálica y sus condiciones. _____	27
Figura 10. Ubicación geográfica de los apiques. _____	29
Figura 11. Ejecución de apiques para la verificación del terreno y compactación.	29
Figura 12. Estado en el cual se encuentra el andén perimetral. _____	30
Figura 13. Trabajos de instalación de cielo raso y estructura metálica. _____	34
Figura 14. Entrega y culminación de obra. _____	34
Figura 15. Estado inicial de las instalaciones. _____	35
Figura 16. Estado inicial de las instalaciones. _____	37
Figura 17. Trabajos en cambio de tejado de Alojamientos. _____	37
Figura 18. Trabajos en la instalación total de cubierta en la Sección de Transportes. _____	38
Figura 19. Trabajos de mampostería y frisado. _____	38
Figura 20. Estado final de la cubierta en los Alojamientos. _____	39
Figura 21. Estado final de la cubierta en la Sección de Transportes. _____	39
Figura 22. Localización y replanteo del Aula. _____	40
Figura 23. Fundición de vigas de amarre y columnas. _____	41
Figura 24. Trabajos de mampostería en el cerramiento del Aula. _____	41

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Tabla de cálculo aproximado de combustible y mantenimiento del equipo de combate, para el desarrollo de la obra_____47

ANEXO B. Tabla de APU para zapatas y vigas (Análisis de Precios unitarios) de la base de datos Comando de Ingenieros para el mes de Septiembre_____48

ANEXO C. Formato de memorias de cálculo para cantidades y presupuesto para las obras a ejecutar por parte de la Unidad Militar_____49

RESUMEN

TITULO: PRÁCTICA SOCIAL COMO APOYO EN LAS LABORES DE INGENIERÍA CIVIL EN EL BATALLÓN DE INGENIERIA No. 5 “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”.*

AUTOR: German Ricardo Corredor Rojas **

PALABRAS CLAVES: Práctica, batallón, informes, mantenimiento, reconocimiento, presupuesto.

DESCRIPCIÓN:

En este artículo se presentan las actividades que se realizaron durante cuatro meses de la práctica social (una modalidad de proyecto de grado) dentro la sección de Ingenieros (S-10) del Batallón de Ingenieros No. 5 “FRANCISCO JOSE DE CALDAS”, llevadas a cabo para el aprendizaje y formación profesional. Las labores integran varios ítems trabajados bajo la formación académica, tales como cálculo de materiales, cálculo de cronogramas, realización de planos, criterio para saber el estado de las estructuras y conocimiento sobre el seguimiento a obras en desarrollo; a fin de apoyar a la sección de Ingenieros estas actividades fueron de seguimiento, control y ejecución dentro de la jurisdicción de la Segunda División y la Quinta Brigada generando un cumplimiento a las especificaciones generales de construcción (INVIAS, NTC y NSR-10).

Con el fin de analizar, conocer y estudiar las necesidades presentes en las diferentes Unidades Tácticas adscritas a la Quinta Brigada y su respectiva población civil, se llevan a cabo, visitas técnicas y de reconocimiento a los diferentes municipios para ejecutar el apoyo de los posibles proyectos a realizar por parte del Ejército Nacional; las actividades de seguimiento, control y ejecución de los proyectos llevadas a cabo por la Unidad Militar. Además, contiene información totalmente clasificada por ser una organización del Ministerio de Defensa Nacional, por tanto, los archivos presentados no pueden ser duplicados y/o copiados.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Diego Leandro Blanco Muñoz, Ingeniero Civil Mg. SCs.

ABSTRACT

TITLE: SOCIAL PRACTICE AS SUPPORT IN THE WORK OF CIVIL ENGINEERING IN THE BATTALION OF ENGINEERS No. 5 "FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS" *

AUTOR: German Ricardo Corredor Rojas **

KEYWORDS: Practice, battalion, reports, maintenance, recognition, budget.

DESCRIPTION:

This article presents the activities that were carried out during four months social practice (a degree project modality) within the section of engineers (S-10) of engineers Battalion No. 5 "FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS", carried out for the learning and vocational training. The tasks integrate various items worked under academic training, such as calculation of materials, calculation of schedules, blueprints, criteria to determine the condition of the structures and the knowledge about the monitoring for constructions in development; in order to assist the engineers section, these activities were of monitoring, control and enforcement within the jurisdiction of the second division and the fifth Brigade generating a general construction specifications compliance (INVIAS, NTC and NSR-10).

In order to analyze, know and study the needs present in the different Tactical Units attached to the Fifth Brigade and their respective civilian population, technical and recognition visits are carried out to the different municipalities to execute the support of the possible projects to be carried out by the National Army; the activities of follow-up, control and execution of the projects carried out by the Military Unit. In addition, it contains entirely classified information as an organization of Ministry of national defense; therefore, submitted files cannot be duplicated or copied.

* Graduation Project

** Faculty of Physical – Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Diego Leandro Blanco Muñoz, Civil Engineer, Mg. SCs

INTRODUCCIÓN

Las labores diarias que realiza un ingeniero civil son para el bien de la comunidad, donde se genera el cumplimiento a las necesidades que se tienen. En el Ejército Nacional se encuentra el arma de Ingenieros, que realizan proyectos de construcción a las instalaciones militares, obras en beneficio de la comunidad, actividades de apoyo humanitario en zonas de emergencia, protección del medio ambiente, neutralización de artefactos explosivos y desminado. Se pretende demostrar lo que se aprendió durante la práctica social, el tiempo académico y así mostrar la excelencia de un profesional UIS. [1]

En este documento se tiene la intención de informar las actividades que se realizaron como auxiliar de Ingeniería Civil en la Sección Técnica de Ingenieros (S-10) adscrita al Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas” ubicado en la ciudad de Bucaramanga (Santander), tales como calcular materiales, cantidades y presupuesto en los desplazamientos a los municipios de Aguachica (Cesar) al Batallón BITER, a Socorro (Santander) al Batallón BAGAL, visitas de reconocimiento a la Vereda de La Vega en Piedecuesta y en el puente el Zancudo ubicado a la salida de Girón, el apoyo ingenieril para la construcción de un aula de estudio para el Colegio Liceo Patria, la interventoría a la aseguradora SODINGCO que realizaba trabajos a las instalaciones del Batallón a causa del vendaval ocurrido en el mes de Julio, el mantenimiento de un andén perimetral junto al casino de Oficiales, el mantenimiento al nuevo parqueadero ubicado en la entrada de Quebrada Seca y el seguimiento a la obra que se realizaba en Medicina Laboral.

1 DESCRIPCION DE LA UNIDAD MILITAR

El 6 de julio de 1976 se inicia el desplazamiento del Batallón Caldas a su nueva y definitiva sede en la guarnición militar de la Quinta Brigada en Bucaramanga, y mediante el decreto No. 2335 se identifica como Batallón de Ingenieros No. 5 “Francisco José de Caldas”. Desde esa época se ha elegido como una de las más antiguas y mejores Unidades del arma de Ingenieros, cumpliendo a cabalidad con su misión de aumentar la capacidad de combate de las unidades de maniobra en el área de operaciones y desempeñarse a su vez como unidad de maniobra cuando la misión exige.

Cabe resaltar que para cumplir a cabalidad con su misión, el Batallón Caldas cuenta hoy con excelentes herramientas como el grupo de explosivos y demoliciones EXDE, el cual empezó a operar desde el año 2001. Este grupo se creó para neutralizar y contrarrestar el accionar de los grupos terroristas al margen de la ley, cumpliendo con la misión de localizar y destruir artefactos explosivos improvisados, campos minados, carros y casas bomba. [2]

Figura 1. Comando del Batallón de ingenieros No.5 "Cr Francisco José de Caldas".



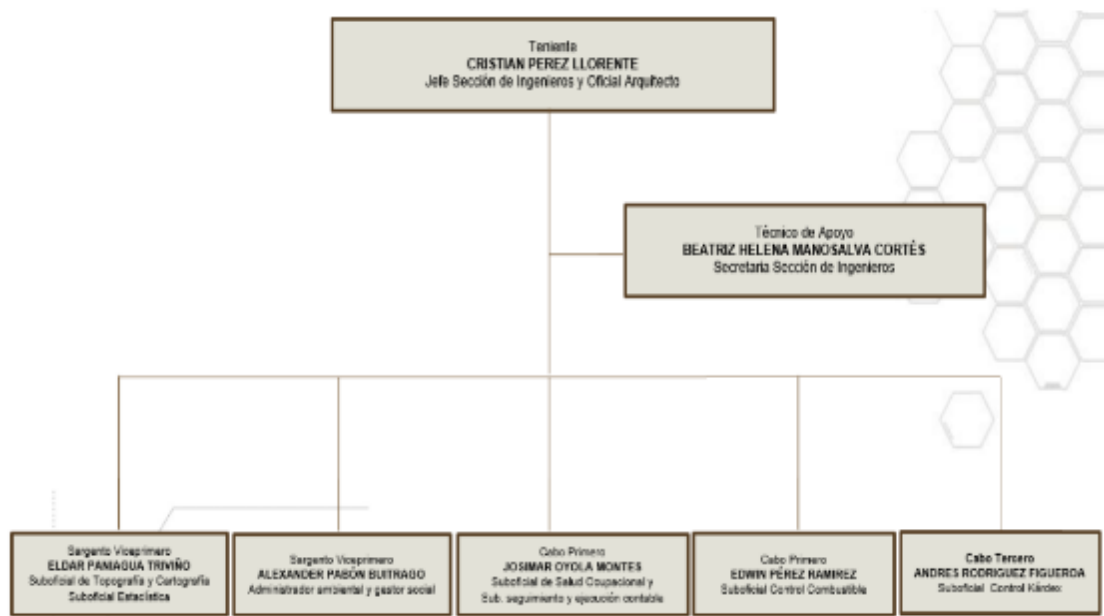
Fuente. SEGUNDA DIVISIÓN, Batallón de Ingenieros No.5 “Cr Francisco José de Caldas” [En línea] Disponible en: <https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=212945>

1.1 SECCIÓN TÉCNICA DE INGENIEROS (S-10)

La Sección Técnica de Ingenieros está conformada por el oficial arquitecto, el suboficial topógrafo y cartógrafo, administrador ambiental y gestor social, suboficial de salud ocupacional y sub. Seguimiento y ejecución contable, suboficial control de combustible y suboficial de control de Kárdex. Dentro de la Unidad Militar cumple con la función de desarrollar, planear, ejecutar, supervisar y controlar los proyectos de Ingeniería que se generan en la Quinta Brigada.

Además, adelanta los respectivos análisis a cada proyecto con el fin de llevar un acompañamiento profesional, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas, y la supervisión del acatamiento a las normas vigentes de construcción en obras civiles, dentro y fuera de las edificaciones militares.

Figura 2. Organigrama de la Sección Técnica.



Fuente: Batallón de ingenieros No.5 “Cr. Francisco José de Caldas”, Integrantes de la Sección Técnica con sus funciones, Bucaramanga, 2018.

Otras funciones realizadas a cargo 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 unidades militares adscritas a la Quinta Brigada.
- Soporte técnico a la población civil de escasos recursos.
- Veedor del cumplimiento de las normas y leyes que rigen a la Ingeniería.
- Garante de las condiciones en las que se encuentren los soldados, en lo que respecta el estado de las instalaciones.

2 ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL TIEMPO DE LA PRÁCTICA

Dentro de las actividades realizadas se tuvo acompañamiento de la universidad a través del docente encargado, y el tutor asignado por el batallón, quienes guiaron y asesoraron las labores, cuando fue requerido.

Se llevaron a cabo diferentes labores entre las cuales se destacan principalmente tres:

2.1 VISITAS TÉCNICAS Y DE RECONOCIMIENTO

Las visitas técnicas y de reconocimiento, se llevan a cabo para verificar y analizar el estado actual de la región a estudiar. El Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas” tiene como labor apoyar a las comunidades con pocos recursos y a las diferentes unidades del Ejército Nacional, que están bajo la jurisdicción de la Quinta Brigada. Por este motivo, se buscan establecer convenios con las entidades necesitadas del apoyo por parte de esta Unidad Militar, realizando limpieza y mantenimiento de vías secundarias y terciarias, demolición y retiro de escombros causados por derrumbes, inspección de estructuras deterioradas o fracturadas y verificando la vialidad para la apertura de vías.

Dentro de las visitas que se realizaron en el tiempo de desarrollo de la práctica se reconocen los siguientes proyectos:

- Vereda la Vega, municipio de Piedecuesta, Santander, mantenimiento de 1 Km a vía terciaria y apertura de 300 metros.
- Visita al Batallón de Infantería No.5 “Capitán José Antonio Galán”.

- Visita al Batallón de Instrucción, Entrenamiento y Reentrenamiento No. 3 “Luis Eduardo de Azuola y Rocha”.
- Vereda el Llano Grande, municipio de Girón, Santander, mantenimiento al puente peatonal el Zancudo que comunica con el municipio de Zapatoca.

2.1.1 Procedimiento para la formulación de una visita. Para la realización de una visita se deben realizar un procedimiento el cual garantice el beneficio para la necesidad planteada.

2.1.1.1 Proceso de solicitud. En los procedimientos que contempla el Comando de Ingenieros Militares, se requiere una recopilación de antecedentes necesarios, que deben ser presentados al Comandante del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas”, para dar respuesta a la solicitud. En este se solicita brindar la mayor cantidad de información posible para tener un conocimiento previo.

2.1.1.2 Programación de cita. Al momento de estudiar la solicitud, se notifica al solicitante para gestionar el lugar, hora y fecha para trasladar el comité de trabajo.

2.1.1.3 Traslado al lugar. Una vez programada la cita, se traslada al lugar de estudio, para inspeccionar con el comité de trabajo las necesidades planteadas y su respectiva valoración, siendo apoyado con información del lugar junto con un registro fotográfico.

2.1.1.4 Preparación del informe técnico. De acuerdo a la información obtenida en campo, se genera un informe técnico detallado con las necesidades vistas y sus posibles soluciones, generando un presupuesto aproximado para informar al solicitante.

2.1.2 Visita a la Vereda la Vega en el municipio de Piedecuesta – Santander

2.1.2.1 Antecedentes. Los habitantes de la Vereda la Vega del municipio de Piedecuesta, presentan una solicitud para que se realice un estudio de viabilidad para la ampliación a una carretera terciaria, y la proyección de apertura de vía en la parte alta de la vereda. Esta petición se realiza debido a la necesidad de transitar vehículos de carga para el sostenimiento de la población agrícola y ganadera que se sitúa en la parte superior de la vereda.

2.1.2.2 Descripción y ubicación del proyecto. Carretera terciaria que se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta en la vereda la Vega, a 3.471m del casco urbano. Primer tramo con una longitud de 1000 m; el cual requiere de cunetaje, perfilación, cargue, extendido, nivelación y compactación del material. El Segundo tramo con una longitud de 300m, se encuentra en proyección de apertura. La Vega limita al Norte con Ruitoque, al Sur con Pajonal, al Este con Rio Hato y al Oeste con Nueva Colombia.

2.1.2.3 Acciones adelantadas. Se realizó un recorrido por la vía terciaria en compañía del delegado de la Junta de Acción Comunal de la Vereda, la ingeniera de la Segunda División y el suboficial topógrafo asignado por la unidad. Dentro de las necesidades principales se observó: la falta de cunetas, ausencia de alcantarillado, derrumbe de taludes, presencia de rocas de gran volumen y la apertura de la vía.

Figura 3. Estado actual de la vía en la Vereda de la Vega.



2.1.2.4 Informe técnico. Luego de recolectar la información necesaria, se genera un documento detallando los puntos críticos, la ampliación necesaria, el retiro de las rocas de gran tamaño y construcción de obras de drenaje. Además de la necesidad de mejorar el estado de la vía con material de base granular en una longitud de 1 Km y apertura de 300 metros de vía. Se calcula la cantidad de combustible, el costo del mantenimiento para el equipo de combate y se especifica que el presupuesto es aproximado a consecuencia que las medidas no fueron tomadas con exactitud, por lo tanto, se notifica a los encargados en realizar el proyecto que hagan el cálculo exacto de las cantidades de obra.

2.1.3 Visita al batallón de Infantería No.5 “Cp. José Antonio Galán”.

2.1.3.1 Antecedentes. Por medio de una petición el Comandante del Batallón de Infantería No.5 “Cp. José Antonio Galán” (BAGAL) al Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas” (BICAL), se solicita la ayuda para la intervención de la vía de acceso al polígono y la construcción de una pista de Infantería. Al incrementar la cantidad de soldados a cargo de la Unidad Militar BAGAL se ve la prioridad, de realizar el mantenimiento al acceso vial que conduce al polígono en conjunto con la urgente adecuación de la pista de infantería requerida para el entrenamiento de los uniformados para evitar el traslado a las unidades cercanas.

2.1.3.2 Descripción y ubicación del proyecto. Para ingresar a la zona del polígono de tiro saliendo del Batallón en dirección hacia Bucaramanga se avanza 150 metros y se desvía a la izquierda, posteriormente hay que bajar en el sentido de la vía, aproximadamente son 950 metros al momento de desviar de la vía que lleva a la Vereda El Chanchón, a partir de este punto se iniciarían los arreglos a la carretera. Son 215 metros de vía a intervenir, donde el ancho promedio es de 3m pero tendrá una ampliación a 6m y una conformación con material granular.

2.1.3.3 Acciones adelantadas. Se adelantó un reconocimiento en compañía del personal militar, donde se evidencio un parcial abandono de la vía, su mal estado y la falta de drenajes para las aguas lluvias. Se realizó un análisis pertinente para conocer el ancho promedio que debía tener la vía de acceso sin obstaculizar los bienes vecinos al terreno del batallón. La pista de Infantería se plantea ubicar dentro de la Unidad Militar, en una zona que estaría abandonada por más de 10 años, en el que estaba ubicada la anterior pista de infantería, pero a causa del paso del tiempo y la vida útil de la madera quedo deshabilitada.

Figura 4. Registro para ampliación de vía de acceso al polígono.



2.1.3.4 Informe técnico. Recopilando la información, se realiza el informe que describe las necesidades básicas para la ejecución de este proyecto, y se informa que para la ejecución de la pista de Infantería se necesita que la CEDOC revise y apruebe los obstáculos que se plantean. [3]

El proyecto cuenta con un cálculo de combustible y mantenimiento para el equipo de combate (Ver ANEXO A), cálculo de cantidades con presupuesto aproximado y el orden de las actividades, el plan de necesidades para las actividades a realizar en obra en el cual se encuentra: personal, mantenimiento equipo menor, seguridad industrial, herramientas y equipos de campo.

Figura 5. Terreno proyectado para la localización de la pista de Infantería.



2.1.4 Visita al Batallón de Instrucción, Entrenamiento y Reentrenamiento No. 3 “Luis Eduardo de Azuola y Rocha”.

2.1.4.1 Antecedentes. Mediante una petición que hace el Comandante del Batallón de Instrucción, Entrenamiento y Reentrenamiento no.3 “Luis Eduardo de Azuola y Rocha” (BITER) al Comando de la Segunda División del Ejército Nacional, se solicita que evalúe el estado actual de las bahías de Instrucción, y los Alojamientos tipo Hamaca de la Unidad Militar.

2.1.4.2 Descripción y ubicación del proyecto. Se encuentra ubicado al costado de la carreta que comunica la ciudad de Aguachica (Cesar) con Bucaramanga (Santander) en el Kilómetro 14, con una extensión de 131.7 hectáreas. Esté cuenta con diferentes pistas y áreas de entrenamiento, zonas de vivac, áreas deportivas, logística, pista de aterrizaje y alojamientos. Entre ellas están siendo objetos de inspección las Bahías de Instrucción y Alojamientos tipo Hamaca.

2.1.4.3 Acciones adelantadas. En compañía del Comandante del BITER y la Ingeniera de la Segunda División, se realizó un reconocimiento por cada una de las bahías de Instrucción y Alojamientos tipo Hamaca tomando un registro fotográfico de cada una, verificando el estado de la estructura metálica, las cubiertas, los suelos y las condiciones para los soldados. Se visitaron nueve (9) bahías de Instrucción, que se encuentran distribuidas de manera que cada pista de entrenamiento tenga su respectiva zona para la explicación debida a los militares y tres (3) Alojamientos tipo Hamaca.

Figura 6. Desprendimiento parcial de la cubierta en las Bahías de Instrucción.



Figura 7. Estado actual de los Alojamientos tipo Hamaca.



2.1.4.4 Informe técnico. Se estableció un presupuesto y un plano tipo para las dos clases de estructuras, y no se realizó el informe técnico a cargo del practicante puesto que se trató de un apoyo directo al Comando de Ingenieros de la Segunda División. La Ingeniera directora de la sección técnica de Ingenieros de la Segunda Brigada, tuvo que exponer al Brigadier General los requerimientos observados para el mantenimiento de las estructuras, los planos realizados para el cálculo de materiales y su respectivo presupuesto. En la reunión no se permitió la entrada al practicante por las normas de seguridad a cargo del Ejército Nacional.

2.1.5 Visita al puente el Zancudo en el Municipio de Girón

2.1.5.1 Antecedentes. De acuerdo a la solicitud generada por el Alcalde del municipio de Girón al Comandante del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas”, se plantea realizar una visita con el fin de efectuar un mantenimiento a la carpintería metálica, y cambiar la madera que se encontraba en mal estado. Se manifiesta la inconformidad por parte de la comunidad que debe transitar por esta estructura, por la inseguridad y el riesgo que genera transitar por este paso peatonal.

2.1.5.2 Descripción y ubicación del proyecto. Este puente se encuentra en la zona rural del municipio de Girón (Santander), a 10 Km de la cabecera principal que comunica a la Vereda Llano Grande, Chocóa, Chocoita, Soraca, Palogordo y Corregidor. Presenta fracturas en la parte estructural, por ser el único paso peatonal los usuarios están en constante riesgo.

2.1.5.3 Acciones adelantadas. Se realizó la visita e inspección del estado del puente, observando el deterioro a causa de la falta de mantenimiento pertinente. Durante la visita se ve claramente como los tablones de madera se encuentran consumidos por el óxido generado por los elementos metálicos, la estructura metálica que sostiene el puente tiene fallos en las uniones, las vigas de madera en partes se encuentran fisuradas. Se advirtió el mal estado en que se encontraba la madera, los empalmes metálicos no eran funcionales y los tensores estaban cubiertos por concreto.

Figura 8. Estado de la madera a consecuencia del óxido.



Figura 9. Visualización de la estructura metálica y sus condiciones.



2.1.5.4 Informe técnico. Luego de analizar la información obtenida, se realizó el cálculo de materiales necesarios para el mantenimiento del puente; al momento de informar al Comandante del BICAL sobre las condiciones para realizar un mantenimiento, se le comunica que no es viable realizarlo, ya que no se conocen las condiciones estructurales del puente.

2.2 MANTENIMIENTO, COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA

Uno de los principales aspectos para el análisis de viabilidad de un proyecto es el costo, ya que, a partir de este valor se toma una decisión de ejecución o insuficiencia monetaria. Los costos de un proyecto se dividen en dos: Costos directos e indirectos.

2.2.1 Elaboración de presupuesto. El costo total de un proyecto es la suma de los costos directos e indirectos y al valor del IVA que es el 19% sobre la utilidad. Para la elaboración del presupuesto se realiza un APU (Análisis de Precios Unitario) con cada ítem que compone la actividad. El Comando de Ingenieros cuenta con unos APU actualizados que son usados para el cálculo de cada uno de los presupuestos (Ver ANEXO B). [4]

2.2.1.1 Costos directos. Son los que guardan una relación estrecha con el producto o servicio. De hecho, se establecen desde las primeras fases de producción y suelen reflejarse en los presupuestos o estimaciones de costos. Un ejemplo de costos directos son las materias primas, es decir, los materiales que han servido de base para la elaboración de los productos o el desarrollo de los proyectos.

2.2.1.2 Costos indirectos. Son los gastos generales que permiten la ejecución de los trabajos que atañen al proyecto de obra civil. Los costos indirectos engloban: gastos de administración, dirección técnica, organización, vigilancia, transporte de maquinarias, imprevistos, equipo de construcción, construcción de instalaciones generales. En los presupuestos realizados se trabajaron los tres aspectos principales: Administración, Imprevistos y Utilidad (AIU) cada uno de ellos con un porcentaje sobre los costos directos de 15%, 4% y 5% respectivamente. [5]

2.2.2 Mantenimiento del parqueadero de la Segunda División. Con los planos obtenidos en un levantamiento topográfico al Cantón Palonegro, realizado por la sección técnica, se verifica el lugar que se va a asignar para la localización del parqueadero, que abarca con un área de 2.393 m² y el cual cuenta con material de relleno. Se analizan los desniveles del suelo para generar el drenaje de aguas lluvias en toda el área, arrojando unas pendientes pertinentes para trasladarlas al alcantarillado.

Se verifico la compactación de la zona realizando 6 apiques a una profundidad de 50 cm, arrojando un excelente terreno para la localización del material granular próximo a disponer, con una altura en capa de subbase de 15 cm, una altura en la base de 10 cm y terminando con una capa de adoquines.

Figura 10. Ubicación geográfica de los apiques.



Figura 11. Ejecución de apiques para la verificación del terreno y compactación.



2.2.3 Mantenimiento al andén perimetral en los alojamientos para oficiales.

Dentro de las instalaciones del Cantón Palonegro se pudo observar el deterioro en el que se encontraba el andén perimetral en los Alojamientos de Oficiales, originado por la socavación del agua lluvia en este sector a falta de canaletas de recolección en el tejado. Se presenta una deformación vertical del andén, generando una fractura en el concreto y los respectivos tablonés.

Se propone construir columnas unidas a vigas de amarre para sostener el peso que genera el concreto y su respectiva remodelación. El ancho actual es de 50 cm y se plantea ampliarlo a 1 m para tener un mejor tránsito de peatones. En base a esto,

se calculan los materiales necesarios y un presupuesto mediante el formato de memorias de cálculo (Ver ANEXO C) estimado para la adecuación de dicho corredor.

Figura 12. Estado en el cual se encuentra el andén perimetral.



2.3 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRAS REALIZADAS DENTRO DE LA UNIDAD MILITAR

2.3.1 Supervisión de obras. La supervisión de obras dentro de la Ingeniería Civil comprende un control del cumplimiento de las condiciones establecidas en un contrato de obra, aplicando procedimientos de vigilancia a las actividades y haciendo inspección sobre dichas labores. El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas pactadas, está bajo la responsabilidad del Interventor hasta culminar la obra. Además de las actividades generales antes mencionadas, asistirá y tendrá que asesorar al Batallón en todos los asuntos técnicos, financieros y económicos que se susciten durante la ejecución del contrato. [6]

2.3.2 Funciones del supervisor. Son las funciones que un supervisor debe realizar previas, durante y posterior a la obra en ejecución.

2.3.2.1 Funciones previas. El supervisor para un mejor dominio del proyecto, debe revisar los siguientes aspectos previos al inicio de la obra:

- Exigir al contratista el cumplimiento de todas las normas vigentes sobre la seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente.
- Verificar que el contratista realice el análisis de riesgos de la labor contratada, identificando los peligros asociados a cada una de las actividades a realizar.
- Elaborar, revisar, suscribir y radicar oportunamente las actas y demás documentos necesarios para la ejecución del contrato.
- Verificar que los estudios, diseños y planos cumplan con las condiciones actuales del proyecto, las normas y especificaciones vigentes.

2.3.2.2 Funciones durante. Durante la ejecución de la obra el supervisor debe realizar las siguientes actividades:

- Exigir cuando no se está cumpliendo estrictamente con las cláusulas pactadas a la parte morosa, la exacta satisfacción de lo prometido.

- Cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del contrato lo establecido en las reglas de participación, referente a los requisitos exigidos de los perfiles profesionales del recurso humano y el tiempo de dedicación de los mismos al contrato, así como el equipo exigido para la ejecución de los trabajos.
- Efectuar un estricto control de la calidad de los materiales empleados por el contratista, a partir de las especificaciones técnicas generales, particulares contratadas y su experiencia.
- Velar por la correcta ejecución presupuestal.
- Verificar que el equipo ofrecido por el contratista en su propuesta se encuentre completo y en perfecto estado de funcionamiento.
- Elaborar informes donde debe aparecer el estado de la obra teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, financieros, legales, contractuales, estado del equipo, personal, materiales, programa de trabajo, avance en la ejecución de la obra, problemas pendientes de solución que afecten la realización del proyecto y en general todo aquello que de una u otra forma esté relacionado con el desarrollo de la obra.

2.3.2.3 Funciones posteriores. El supervisor de obra cuenta con la capacidad de responder al finalizar el proyecto con lo que se había pactado al iniciar la obra, tales como:

- Efectuar el Acta de Finalización y Recibo Definitivo de la obra mediante la elaboración del acta correspondiente.
- Cumplir con las instrucciones y demás obligaciones establecidas por la entidad contratante.
- Responder con todas las obligaciones establecidas.

2.3.3 Supervisión en las oficinas de Medicina Laboral. En la antigua entrada a la Segunda División ubicada sobre la carrera 33 se tenía una instalación para los alojamientos de la guardia; al momento de trasladar la entrada principal al sector de Quebrada Seca, la construcción ya mencionada quedo vacía. Razón por la cual, se remodelo estableciendo áreas para la ubicación de oficinas, baños, sala de espera y archivo para trasladar allí Medicina Laboral.

2.3.3.1 Funciones previas. Esta obra se recibió cuando tenía un desarrollo del 85%, se encontraba sin ventanas, sin pintura, los baños sin enchapar y faltando el cielo raso.

2.3.3.2 Funciones durante. Se controla el avance de la obra realizando dos visitas: en la primera se vio el desarrollo de la obra, y se informó al tutor del Batallón el estado en los que estaban laborando los trabajadores y el curso de la obra; en la segunda visita se estaba inspeccionando el progreso cuando fue interrumpida por parte del Jefe de Estado de la División. El practicante tuvo que retirarse de la zona por falta de un permiso expedido por parte del Comandante del Batallón.

Figura 13. Trabajos de instalación de cielo raso y estructura metálica.



2.3.3.3 Funciones posteriores. Al momento de culminar la obra se informa al Comandante de la Segunda División, con quien se realiza la entrega de la obra, cumpliendo a cabalidad con lo estipulado.

Figura 14. Entrega y culminación de obra.



2.3.4 Interventoría a la Aseguradora SODINGCO. A consecuencia del vendaval ocurrido el día 18 de Julio del año 2017 las estructuras del Cantón Palonegro sufrieron daños. Dentro de las averías se encuentra la afectación dentro en las instalaciones del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas”, donde se observaron: desprendimiento y rotura de tejas junto con sus caballetes, daños en las canaletas de aguas lluvias, desprendimiento de árboles y daños en la red eléctrica.

2.3.4.1 Funciones previas. Se realizó una reunión con un oficial de cada Batallón, el representante de la Aseguradora SODINGCO y el Comandante de la Segunda División. El oficial del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas” traslado esta labor al practicante, informando de cada una de las actividades que se iban a realizar dentro de las instalaciones de este Batallón. Con el fin de establecer el estado inicial de las estructuras se verifican cada una de las instalaciones, se toma un registro fotográfico y se hace un soporte magnético para estar al tanto de los avances.

Figura 15. Estado inicial de las instalaciones.





2.3.4.2 Funciones durante. Al iniciarse labores por parte de la Aseguradora, se percató que ninguno de los trabajadores presentaba curso actualizado de trabajo en alturas, por lo tanto, se le comunico a la empresa que debían suspender sus actividades hasta no presentar su respectivo requerimiento y esto fue informado al Comando de Ingenieros. Con el fin de llevar un control, se realizaron soportes en Power Point para informar al Comando de la Quinta Brigada y de la Segunda División, cada una de las actividades realizadas por parte de la Aseguradora.

Dentro de las actividades que estuvieron a cargo del practicante como interventor se encuentran:

- Cambio de tejado en su totalidad, fundición de columnas y pañete para el sostenimiento del muro posterior en la sección de equipo y transporte.
- Demolición y construcción de un muro de culata.
- Cambio de tejado fracturado en los alojamientos.

Figura 16. Estado inicial de las instalaciones.



Figura 17. Trabajos en cambio de tejado de Alojamientos.



Cabe resaltar que durante el mantenimiento de la cubierta en los alojamientos del Batallón, se percató que el tejado no estaba siendo reemplazado como estaba estipulado en el contrato sino se estaban instalando tejas viejas pero recortadas, por lo tanto, se le hizo el respectivo llamado de atención al encargado de la Aseguradora. Con esto se hace cumplir el buen desarrollo de las actividades y verificando que los materiales sean los adecuados.

Figura 18. Trabajos en la instalación total de cubierta en la Sección de Transportes.



2.3.4.3 Funciones posteriores. Al culminar el tiempo de la práctica, no se da por terminado el trabajo por parte de la Aseguradora, por lo tanto, se traslada la responsabilidad al Oficial encargado por parte del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas”, con todos los trabajos en completo orden. Al momento de la finalización del tiempo de trabajo del practicante, algunas de las estructuras se encontraban en su etapa final y se evidencio con fotografías su estado.

Figura 19. Trabajos de mampostería y frisado.



Figura 20. Estado final de la cubierta en los Alojamientos.



Figura 21. Estado final de la cubierta en la Sección de Transportes.



2.3.5 Construcción de un aula dentro del Colegio Liceo Patria. A fin de atender la petición de colaboración por parte de la directora del Colegio Liceo Patria al Comandante de la Segunda División, se realiza una reunión con los interesados, dentro de los que se encuentran la solicitante, el Comandante del Batallón de Ingenieros No.5 "Francisco José de Caldas" en compañía del suboficial topógrafo y el practicante, para plantear los métodos de construcción del aula por motivo de aumento de los estudiantes, y la forma en la que la Unidad Militar dispone a realizar los trabajos dentro de la institución.

2.3.5.1 Funciones previas. Se realiza una inspección dentro del campus del Colegio para analizar la ubicación del aula, a partir de este momento, se realizan los estudios pertinentes para el diseño estructural y arquitectónico, a cargo del Oficial de la Sección de Ingenieros (S-10) del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas” con el apoyo del practicante de esta sección. Se efectúa un cronograma, un cálculo de materiales y presupuesto con ayuda de los planos realizados por el Oficial.

Figura 22. Localización y replanteo del Aula.



2.3.5.2 Funciones durante. Se controlan los avances de la obra mediante el cronograma realizado por el Oficial, a través de visitas de seguimiento y control de avances de obra. Se realiza un registro fotográfico de las actividades realizadas en compañía de un informe al Comandante de la Quinta Brigada notificando el avance de la obra en curso.

Figura 23. Fundición de vigas de amarre y columnas.



Se contó con cuatro soldados experimentados en obras de construcción, los cuales están adscritos a la cuadrilla de mantenimiento de la Sección de Ingenieros (S-10), bajo la supervisión del Oficial Arquitecto, Suboficial Topógrafo y el practicante de Ingeniera Civil.

Figura 24. Trabajos de mampostería en el cerramiento del Aula.



2.3.5.3 Funciones posteriores. Los trabajos continuaron siendo supervisados por el Oficial de la Sección Técnica (S-10) del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas”, al culminarse el tiempo de la práctica.

3 CONCLUSIONES

La práctica social como apoyo en las labores de Ingeniería Civil en el Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas”, brindo al practicante la posibilidad de conocer y comprender las actividades que realiza diariamente el Ingeniero Civil, para el beneficio de una comunidad.

Al ejecutar las visitas técnicas y de reconocimiento en los distintos tipos de proyectos, se puede analizar que gracias a las herramientas aprendidas durante el tiempo académico tales como: Calculo de materiales, cálculo de presupuesto, verificar el estado de las estructuras y generar una valoración, se logró realizar las actividades llevadas a cabo en el tiempo de la práctica. Esto genera un completo aprendizaje teniendo en cuenta lo práctico y lo teórico.

Al participar en las tareas de seguimiento y control en los diferentes proyectos ejecutados por parte de la Unidad Militar, se pudo llevar un control a las actividades realizadas mediante cronogramas y las estipulaciones del contrato de obra. Con el fin de que se cumplieran las normas que rigen la Ingeniería Civil, se generaron recomendaciones al Comando del Batallón de Ingenieros No.5 “Francisco José de Caldas” para llevar a cabo o rechazar diferentes proyectos.

Los conocimientos adquiridos durante el tiempo de formación en la Universidad Industrial de Santander fueron la principal fuente de preparación, para afrontar los retos de un mundo laboral. Teniendo en cuenta todos los criterios aprendidos para el cumplimiento y la transparencia.

Los conocimientos adquiridos en el tiempo de la práctica social, generan un fortalecimiento en el criterio profesional y al desarrollo de posturas propias para ejercer la profesión. Por este motivo se recomienda realizar esta modalidad de grado.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo N0. 72 de 1982 Reglamento Académico-Estudiante de pregrado; capítulo IX del trabajo de grado.

[2] BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “CR FRANCISCO JOSE DE CALDAS” Misión y Visión. [En línea]. Disponible en: www.segundadivision.mil.co/?idcategoria=212945&download=Y

[3] COMANDO DE EDUCACION Y DOCTRINA. Jefatura de educación y doctrina, Norma de instrucciones y entrenamiento, Manual de construcción para Pistas de Infantería.

[4] PERIODICO EL TIEMPO. IVA del 19 por ciento, desde el primero de febrero del 2017. [En línea] Disponible en: www.eltiempo.com/economia/sectores/cambios-con-la-reforma-tributaria-en-el-2017-28978.

[5] ELOFICIAL. Análisis de costos: Costos directos e indirectos de una obra civil. [En línea]. Disponible en: www.eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/

[6] UIS. (2014) *Manual de Supervisión e interventoría (Bienes, servicios y obra pública)*, Bucaramanga, Colombia: División Editorial y Publicaciones.

BIBLIOGRAFIA

BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “CR FRANCISCO JOSE DE CALDAS” Misión y Visión. [En línea]. Disponible en: www.segundadivision.mil.co/?idcategoria=212945&download=Y

COMANDO DE EDUCACION Y DOCTRINA. Jefatura de educación y doctrina, Norma de instrucciones y entrenamiento, Manual de construcción para Pistas de Infantería.

ELOFICIAL. Análisis de costos: Costos directos e indirectos de una obra civil. [En línea]. Disponible en: www.eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/

PERIODICO EL TIEMPO. IVA del 19 por ciento, desde el primero de febrero del 2017. [En línea] Disponible en: www.eltiempo.com/economia/sectores/cambios-con-la-reforma-tributaria-en-el-2017-28978.

UIS. (2014) *Manual de Supervisión e interventoría (Bienes, servicios y obra pública)*, Bucaramanga, Colombia: División Editorial y Publicaciones.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Acuerdo N0. 72 de 1982 Reglamento Académico-Estudiente de pregrado; capítulo IX del trabajo de grado.

ANEXOS

ANEXO A. Tabla de cálculo aproximado de combustible y mantenimiento del equipo de combate, para el desarrollo de la obra.

Transporte del Material de recebo desde la Cantera al tramo a intervenir					
Cantidad de Material Recebo	Cantidad Viajes	Volqueta	Distancia en km, desde la Cantera Promedio	Cantidad de combustible Requerido	Cantidad de combustible Total
630	105	Sencilla	20	6	630
630	52,5	Doble	20	8	420
Total					420
Trabajo con Equipo de Combate					
Equipo	Horas de Perfilación y	Horas en Vibrocompactac	Horas Corte	Cantidad de Gl. x hora	Cantidad Total Galones
Motoniveladora	60			5	300
Vibrocompactador		60		5	300
Retroexcavadora			80	5	400
Total					1000
Transporte VOLQUETAS Ruta Bucaramanga -Proyecto IDA Y REGRESO					
Equipo	Cantidad km x Galón	Dist. Km Bucaramanga-Socorro	Cantidad Galones	Viajes	Cantidad Total Galones
Volqueta Sencilla	7,5	130	17,33	4	69,33
Volqueta Dobletroque	5,5	130	23,64	4	94,55
Total					94,55
Transporte MAQUINARIA Bucaramanga -Proyecto IDA Y REGRESO					
Equipo	Maquinaria a Mover	Cantidad km x Galón	Dist. Km Bucaramanga-Socorro	Cantidad Galones x viaje	Cantidad Total Galones
Tractocamion	Motoniveladora	4	130	32,50	65
Tactocamion	Vibrocompactador	4	130	32,50	65
Tactocamion	Retroexcavadora	4	130	32,50	65
Total				97,50	195
Gran Total Galones de combustible					1.710
ALISTAMIENTO EQUIPO DE COMBATE					
EQUIPO			VALOR		
RETROEXCAVADORA CASE 580			\$	1.215.968,00	
VIBROCOMPACTADOR BITELLI			\$	980.928,00	
VOLQUETA CHEVROLET KODIAK			\$	502.976,00	
MOTONIVELADORA			\$	2.186.400,00	
TOTAL			\$	4.886.272,00	

ANEXO B. Tabla de APU para zapatas y vigas (Análisis de Precios unitarios) de la base de datos Comando de Ingenieros para el mes de septiembre.

ZAPATA CONCRETO 3.500 psi (Sin refuerzo)	m3			\$ 612.812,00
EQUIPO BASICO (Herramienta menor)	glb	1,00	\$ 2.415,00	\$ 2.415,00
MANO DE OBRA AA (Albañilería)	hc	8,00	\$ 16.348,00	\$ 130.784,00
VIBRADOR A GASOLINA	dd	0,10	\$ 26.000,00	\$ 2.600,00
EQUIPO COLOCACION CONCRETO	m3	1,00	\$ 16.186,10	\$ 16.186,00
CONCRETO 3.500 psi	m3	1,03	\$ 438.158,00	\$ 451.303,00
DISTANCIADORES EN MORTERO H=0.05 cm	und	6,00	\$ 920,39	\$ 5.522,00
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0,40	\$ 2.329,43	\$ 932,00
TABLA CHAPA ORDINARIO 30 cm x2 cm x3 m.	und	0,60	\$ 5.117,00	\$ 3.070,00
ZAPATA CONCRETO 4000 psi (Sin refuerzo)	m3			\$ 629.604,00
EQUIPO BASICO (Herramienta menor)	glb	1,00	\$ 2.415,00	\$ 2.415,00
MANO DE OBRA AA (Albañilería)	hc	8,00	\$ 16.348,00	\$ 130.784,00
VIBRADOR A GASOLINA	dd	0,10	\$ 26.000,00	\$ 2.600,00
EQUIPO COLOCACION CONCRETO	m3	1,00	\$ 16.186,10	\$ 16.186,00
CONCRETO 4.000 psi	m3	1,03	\$ 454.461,00	\$ 468.095,00
DISTANCIADORES EN MORTERO H=0.05 cm	und	6,00	\$ 920,39	\$ 5.522,00
PUNTILLA CON CABEZA 2"	lb	0,40	\$ 2.329,43	\$ 932,00
TABLA CHAPA ORDINARIO 30 cm x2 cm x3 m.	und	0,60	\$ 5.117,00	\$ 3.070,00
VIGA CIMENTACIÓN CONCRETO 3.000 psi - SIN FORMALETA (Sin refuerzo)	m3			\$ 574.505,00
EQUIPO BASICO (Herramienta menor)	glb	1,00	\$ 2.415,00	\$ 2.415,00
MANO DE OBRA AA (Albañilería)	hc	7,00	\$ 16.348,00	\$ 114.436,00
VIBRADOR A GASOLINA	dd	0,10	\$ 26.000,00	\$ 2.600,00
EQUIPO COLOCACION CONCRETO	m3	1,00	\$ 16.186,10	\$ 16.186,00
CONCRETO 3.000 psi	m3	1,03	\$ 421.617,00	\$ 434.266,00
DISTANCIADORES EN MORTERO H=0.05 cm	und	5,00	\$ 920,39	\$ 4.602,00
VIGA CIMENTACIÓN CONCRETO 3.500 psi - SIN FORMALETA (Sin refuerzo)	m3			\$ 591.542,00
EQUIPO BASICO (Herramienta menor)	glb	1,00	\$ 2.415,00	\$ 2.415,00
MANO DE OBRA AA (Albañilería)	hc	7,00	\$ 16.348,00	\$ 114.436,00
VIBRADOR A GASOLINA	dd	0,10	\$ 26.000,00	\$ 2.600,00
EQUIPO COLOCACION CONCRETO	m3	1,00	\$ 16.186,10	\$ 16.186,00
CONCRETO 3.500 psi	m3	1,03	\$ 438.158,00	\$ 451.303,00
DISTANCIADORES EN MORTERO H=0.05 cm	und	5,00	\$ 920,39	\$ 4.602,00
VIGA CIMENTACIÓN CONCRETO 4.000 psi - SIN FORMALETA (Sin refuerzo)	m3			\$ 608.334,00
EQUIPO BASICO (Herramienta menor)	glb	1,00	\$ 2.415,00	\$ 2.415,00
MANO DE OBRA AA (Albañilería)	hc	7,00	\$ 16.348,00	\$ 114.436,00
VIBRADOR A GASOLINA	dd	0,10	\$ 26.000,00	\$ 2.600,00
EQUIPO COLOCACION CONCRETO	m3	1,00	\$ 16.186,10	\$ 16.186,00
CONCRETO 4.000 psi	m3	1,03	\$ 454.461,00	\$ 468.095,00
DISTANCIADORES EN MORTERO H=0.05 cm	und	5,00	\$ 920,39	\$ 4.602,00

