

**PRACTICA EMPRESARIAL EN EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE
AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA GESTIÓN Y OBRAS S.A.S**

FREEDIE ANDRÉS SANDOVAL HERRERA



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2015

**DESARROLLO DE ACTIVIDADES COMO AUXILIAR INGENIERO RESIDENTE
Y APOYO ADMINISTRATIVO EN LA EMPRESA GESTIÓN Y OBRAS S.A.S**

FREEDIE ANDRÉS SANDOVAL HERRERA

**Trabajo de grado para optar por el título de
INGENIERO CIVIL**

DIRECTOR

Miller Humberto Salas Rondón

Ingeniero Civil, PhD.

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2015

Nota de aceptación:

Ing. Laura Patricia Díaz Díaz

Tutor Empresarial

Ing. Miller Humberto Salas Rondón

Tutor Académico

Evaluador

Evaluador

Piedecuesta, Febrero de 2015

Dedico este trabajo de grado a Dios que ha sido mi fortaleza durante todo mi vida, a mis padres que sin ellos nada de esto hubiese sido posible, por su ayuda en mi proceso de formación profesional y lo más importante como persona de bien.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sinceros agradecimientos a ingeniero Miller Humberto salas por su constante colaboración como director del proyecto

A mi compañera y amiga de trabajo Nathaly Velázquez que gracias a ella emprendí esta nueva etapa en mi vida

A la empresa Gestión y Obras por facilitarme la oportunidad de realizar las prácticas empresariales y en especial a la Ingeniera Laura Patricia Díaz Díaz por brindarme la confianza y el apoyo durante todo el proceso de practica creciendo como profesional.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABLAS.....	9
GLOSARIO	10
GENERAL SUMMARY OF WORK GRADE	13
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS.....	15
1.1 Objetivo General.....	15
1.2 Objetivos Específicos.	15
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA GESTIÓN Y OBRAS S.A.S	16
3. PROYECTOS DE PARTICIPACIÓN EN LA PRÁCTICA.....	17
3.1. Construcción de un depósito de armamento en el batallón nueva granada de Barrancabermeja.....	17
3.1.1. Antecedentes.....	17
3.1.2. Pre-factibilidad para la construcción del depósito de armamento para el batallón nueva granada en Barrancabermeja Santander.	17
3.1.3. Localización.....	17
3.1.4. Información básica	18
3.1.5. Presupuesto inicial.....	18
3.1.6. Valla informativa	19
3.1.7. Participación en el proyecto	19
3.2. Plan maestro de acueducto del municipio de California, departamento de Santander	27
3.2.1. Información básica	27
3.2.2. Presupuesto inicial.....	28
3.2.3. Valla informativa	29
3.2.4. Participación en el proyecto	29
4. APORTES AL CONOCIMIENTO.....	44
5. CONCLUSIONES	45
6. RECOMENDACIONES.....	46
7. BIBLIOGRAFÍA	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama Gestión y Obras S.A.S	16
Figura 2 Localización del batallon nueva granada” Barrancabermeja, Santander	17
Figura 3 Valla informativa del contrato	19
Figura 4 Plantas vigas aéreas	19
Figura 5 Refuerzo en hierro de vigas	20
Figura 6 Refuerzo en hierro de vigas centrales.....	20
Figura 7 Formaleta metálica vigas aéreas	21
Figura 8 Formaleta metálica vigas aéreas	21
Figura 9 Fundida de vigas aéreas	21
Figura 10 Mampostería con las ventanas	22
Figura 11 Cuchilla central	23
Figura 12 Columna central cuchilla	23
Figura 13 Elaboración de las cerchas metálicas	23
Figura 14 Instalación de la cerchas.....	23
Figura 15 Instalación de correas metálicas	24
Figura 16 Correas metálicas	24
Figura 17 Formaleta y armado de hierro de canales.....	24
Figura 18 Fundada de concreto de canales	24
Figura 19 Excavación de las cajas y desagüe.....	25
Figura 20 Instalación de la tubería de desagüe.....	25
Figura 21 Red de distribución.....	27
Figura 22 Línea, bocatoma y PTAP.....	28
Figura 23 Valla informativa plan maestro	29
Figura 24 Demolición concreto.....	30
Figura 25 Demolición piedra pegada.....	30
Figura 26 Selección de piedra.....	30
Figura 27 Excavación manual	31
Figura 28 Excavación en roca	31
Figura 29 Nivelación de zanja	32
Figura 30 Nivelación de zanja	32
Figura 31 Cama de arena	32
Figura 32 Cama de arena	32
Figura 33 Instalación tubería	33
Figura 34 Instalación tubería	33
Figura 35 TEE extremo liso	34
Figura 36 Reducción	34
Figura 37 Unión rápida	34
Figura 38 Codo 90°	34
Figura 39 Atraque TEE 3“ H.D.J.....	35
Figura 40. Atraque TEE 3“extremo liso	35
Figura 41 Relleno con material de excavación.....	36
Figura 42 Relleno con material seleccionado.....	36
Figura 43 Escombros concreto.....	36
Figura 44 Escombros piedra pegada	36
Figura 45 Escombros concreto.....	37

Figura 46 Escombros concreto.....	37
Figura 47 Excavación de acometida	37
Figura 48 Excavación de acometida	37
Figura 49 Acometida	38
Figura 50 Acometida	38
Figura 51 Acometida	38
Figura 52 Acometida	38
Figura 53 Prueba hidráulica	39
Figura 54 Moto bomba	39
Figura 55 Comunidad.....	39
Figura 56 Comunidad.....	39
Figura 57 Replanteo.....	40
Figura 58 Replanteo.....	40
Figura 59 Base granular	40
Figura 60 Compactación de base.....	40
Figura 61 Concreto rígido.....	41
Figura 62 Malla electro soldada	41
Figura 63 Malla electro-soldada	41
Figura 64 Concreto rígido.....	41
Figura 65 Socialización del proyecto	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto inicial.....	18
Tabla 2 Presupuesto inicial plan maestro californio.....	28
Tabla 3 Profundidades y anchos mínimos.....	31
Tabla 4 Ensayos requeridos	35

GLOSARIO

Acometida: Derivación de la red de distribución que llega hasta el registro de corte del usuario. En edificios de propiedad horizontal o condominio, la acometida llega hasta el registro de corte general

Acueducto: Es un sistema de abastecimiento de agua potable, para satisfacer las necesidades fisiológicas, de salud, comodidad o bienestar de las personas. Los sistemas de acueducto permiten la concentración de un gran número de personas en espacios relativamente pequeños; permitiendo la vida en comunidad

Aducción y conducción: Las líneas de aducción de acueducto son los conductos destinados a transportar por gravedad o por bombeo las aguas crudas desde los sitios de captación hasta las plantas de tratamiento, prestando excepcionalmente servicio de suministro de agua cruda a lo largo de su longitud. Las líneas de conducción son aquellas destinadas al transporte de agua tratada desde la planta de tratamiento hasta los tanques de almacenamiento o hasta la red de distribución, generalmente sin entrega de agua en ruta.

Anclajes: son pequeñas estructuras que fijan los accesorios de la tubería en los cambios de dirección con concreto (ciclope, simple o reforzado)

Cercha: Es un elemento estructural reticulado destinado a recibir y trasladar a los muros portantes las cargas de cubierta. Tiene una función equivalente a la de una correa.

Columna: Miembro estructural cuya función primaria es la de resistir cargas axiales

Cubierta: es la parte superior que cubre la es las estructuras aislándola del agua

Culata: Parte del muro que configura el espacio entre la cubierta y los dinteles y que remata con la pendiente de la cubierta. También se denomina cuchilla.

Concreto: Mezcla de cemento pórtland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos

Correa: Elemento horizontal componente de la estructura de la cubierta.

(1.DISEÑO DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO BASADO EN LA NORMA TECNICA COLOMBIANA RAS-2000. Israel Gómez Otero, M. Sc)

(2.Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Titulo F Estructuras metálicas. Bogotá D.C., Colombia., 2010)

Desagües: es un sistema diseñado para drenar el exceso de lluvia superficial de las vías aceras y cubiertas de los hogares, varían desde diseños muy pequeños hasta grandes sistemas

Mampostería: Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero que no cumple las cuantías mínimas de refuerzo establecidas para la mampostería parcialmente reforzada. Debe cumplir los requisitos del capítulo D.9. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (DMI).

Placa flotante: Es un sistema de concreto armado cuya sección es constante y pareja, sobre la cual se apoyan directamente los pilares; se usan generalmente para las estructuras que poseen cargas y luces equilibradas

PTAP: Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable

Res de distribución: La red de distribución es el conjunto de tuberías destinadas al suministro en ruta de agua potable a las viviendas y demás establecimientos municipales, públicos y privados. Estas redes parten de los tanques de almacenamiento y/o compensación e incluyen además de las tuberías, los nodos, las válvulas de control, las válvulas reguladoras de presión, las ventosas, los hidrantes, las acometidas domiciliarias y todos los demás accesorios y estructuras complementarias necesarios para la correcta operación del sistema.

Válvulas: Es un mecanismo que regula la comunicación en la tubería, son utilizadas para sectorizarla red de distribución y dar un mejor funcionamiento.

Vigas: Elemento estructural solicitado básicamente por momentos flectores.

(3. Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Título C Concreto estructural. Bogotá D.C. Colombia., 2010)

(4. Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS. Título B. Sistema de Acueducto)

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

TITULO: PRACTICA EMPRESARIAL EN EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA GESTIÓN Y OBRAS S.A.S

AUTOR(ES): Freddie Andres Sandoval Herrera

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Miller Humberto Salas Rondón

RESUMEN

En el actual trabajo de grado el estudiante presenta cada una de las actividades realizadas en el ciclo de práctica empresarial en la empresa GESTIÓN Y OBRAS S.A.S, en el cual enuncia en forma detallada los proyectos en los cuales participó y las funciones que adelantó en el mismo. Ejerció el cargo de auxiliar de ingeniería en los siguientes proyectos: “Construcción de un depósito de armamento en el Batallón Nueva Granada de la ciudad de Barrancabermeja” y “Plan maestro de acueducto del casco urbano del municipio de California, departamento de Santander”.

PALABRA CLAVES:

Estructuras en concreto, mampostería, cubierta, acueducto, red de distribución.

GENERAL SUMMARY OF WORK GRADE

TITLE: Business practice in the development of auxiliary engineering activities in the company GESTION Y OBRAS S.A.S

AUTHOR(S): Freddie Andres Sandoval Herrera

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Miller Humberto Salas Rondón

ABSTRACT

In this paper grade, the student will present each of the activities in the cycle of business practices in the company GESTION Y OBRAS S.A.S, which enunciated in detail the projects in which I participate and functions that I do in the same. Office assistant engineer was exercised in the following projects “Construcción de un depósito de armamento en el Batallón Nueva Granada de la ciudad de Barrancabermeja” and “Plan maestro de acueducto del casco urbano del municipio de California departamento de Santander”

KEYWORDS:

Concrete structures, rubble work, cover, aqueduct, distribution network

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Bucaramanga en el departamento de Santander, el sector de la construcción se encuentra en constante crecimiento y desarrollo. Por tanto la demanda de obras civiles aumenta progresivamente dependiendo de las necesidades de la comunidad y por ende se amplían las oportunidades laborales para los ingenieros civiles y los aspirantes a serlo.

El presente informe se realizó con base a la práctica empresarial que se llevó a cabo en la empresa Gestión y Obras S.A.S, dedicada a la ejecución de obras civiles como vías, acueductos, alcantarillado, estructuras y demás, en el cual cumplí el rol de auxiliar de ingeniería como apoyo técnico en el desarrollo de los objetivos planteados en cada proyecto de participación.

Pude aportar los conocimientos adquiridos en la etapa de pregrado, obtuve experiencia laboral y todo lo que esto conlleva, como tener a cargo personal, cumplir un horario específico, trabajar bajo presión, recibir una remuneración por los servicios prestados, rendir cuentas entre otras actividades.

Con el objetivo específico de aportar y complementar los conocimientos adquiridos durante el pregrado, darle solución a diferentes situaciones, tomar decisiones favorables a la empresa, todo con el fin de cumplir a cabalidad los objetivos que se plantearon

Esta práctica empresarial se realizó con toda la disciplina requerida, voluntad y seriedad del caso y sacar el mayor provecho a esta experiencia de la cual fui el mayor beneficiado

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General.

La práctica empresarial tiene como objetivo general realizar labores de auxiliar de ingeniería en diversos proyectos que se estén ejecutando siendo asignados y supervisados por la ingeniera LAURA PATRICIA DÍAZ DÍAZ de la empresa GESTIÓN Y OBRAS S.A.S

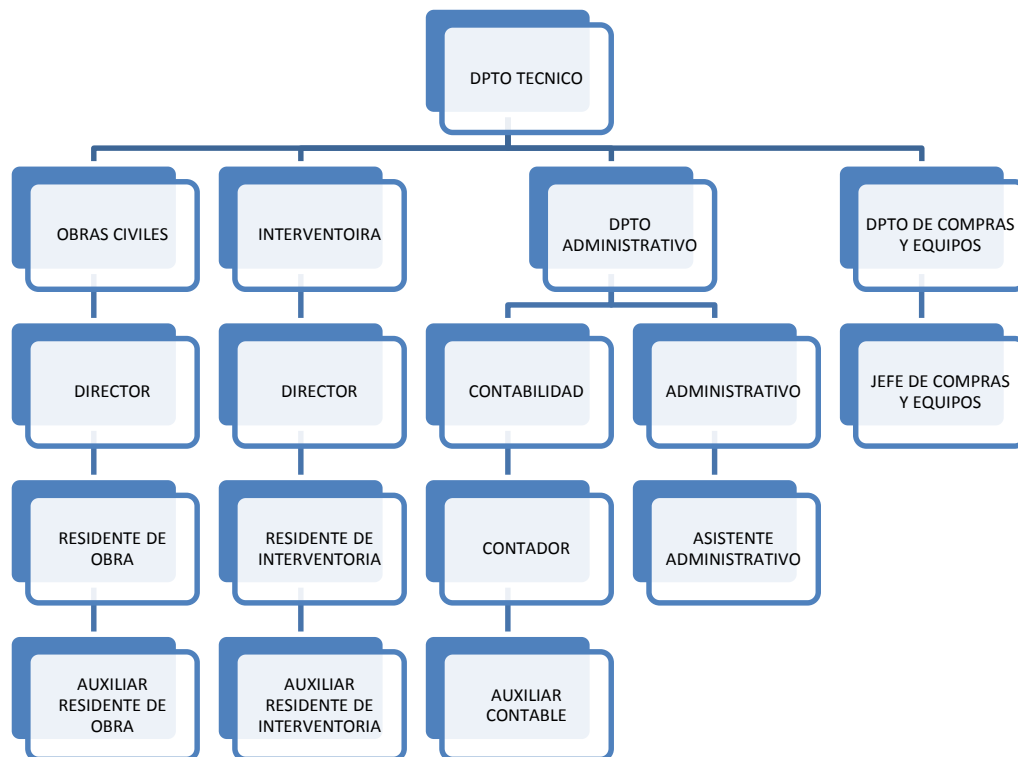
1.2 Objetivos Específicos.

- Aplicar todos los conocimientos obtenidos en el proceso de pregrado principalmente análisis de precios unitarios (APU), programación y estimación de cantidades de obra, entre otras actividades
- Realizar cada una de las tareas que sean asignadas para el auxiliar de ingeniería en la obra que se esté ejecutando.
- Manipular programas que sean actos para el manejo y ejecución con miras de mejorar el rendimiento obra como civil3D, AutoCAD, Project, y Excel entre otros
- Apoyar al residente de obra para mejorar su rendimiento y efectividad en sus labores

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA GESTIÓN Y OBRAS S.A.S

GESTIÓN & OBRAS S.A.S es una empresa de ingenieros civiles en cabeza de la Ing. LAURA PATRICIA DIAZ DIAZ, destacada en el sector de la contratación pública a nivel regional. Cuenta con profesionales encargado de planear, proyectar, diseñar, construir, adecuar y mantener las obras civiles tales como: colegios, edificios, sistemas de agua potable y alcantarillado, estructuras hidráulicas, vías de comunicación, etc. garantizando la seguridad y economía de las mismas, bajo un marco de respeto y preservación del medio ambiente, comprometidos con el cumplimiento, la calidad y la responsabilidad en la ejecución de proyectos civiles brindando bienestar a la comunidad.

Figura 1 Organigrama Gestión y Obras S.A.S



Fuente: Empresa Gestión y Obras S.A.S

3. PROYECTOS DE PARTICIPACIÓN EN LA PRÁCTICA

3.1. Construcción de un depósito de armamento en el batallón nueva granada de Barrancabermeja

3.1.1. Antecedentes

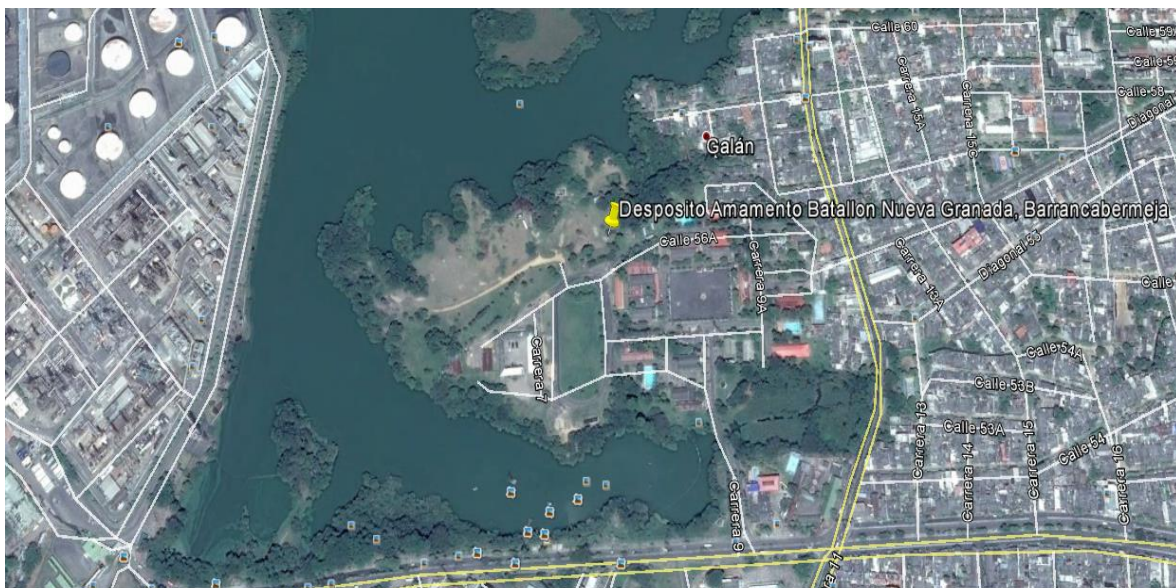
El Batallón Nueva Granada se encuentra comprometido en operaciones militares en pro y defensa de la soberanía Nacional y como consecuencia de este conflicto, se hace necesario en dicha unidad la construcción de un Deposito Armamento para almacenar y controlar las armas utilizadas en este escenario.

3.1.2. Pre-factibilidad para la construcción del depósito de armamento para el batallón nueva granada en Barrancabermeja Santander.

La pre-factibilidad del proyecto está relacionada con el inicio de la construcción del DEPOSITO DE ARMAMENTO para el almacenamiento de armas contando con un área de alistamiento y distribución, de las cuales se desprenden dos áreas de almacenamiento con sus respectivos compartimientos cada una.

3.1.3. Localización.

Figura 2 Localización del batallón nueva granada” Barrancabermeja, Santander



Fuente: Google Earth

3.1.4. Información básica

Para la elaboración de los estudios de pre factibilidad, se cuenta con información básica de levantamiento del área a intervenir, el cual detalla las medidas, permitiendo conocer el alcance de los trabajos de adecuación necesarios para llevar a cabo su correcta ejecución.

✓ Estudios previos

- Levantamiento topográfico
- Estudio de suelo
- Estudio de funcionamiento
- Estudio de circulaciones y permanencias
- Estudio de iluminación
- Estudios hidro-sanitarios

3.1.5. Presupuesto inicial

Tabla 1 Presupuesto inicial

Construcción depósito de armamento para el batallón nueva		
Presupuesto de obra		
Ítem	Actividades	valor parcial
1	Preliminares	\$ 8037999.00
2	Cimientos	\$ 8878938.00
3	Desagües e instalaciones sanitarias	\$ 9071019.00
4	Pisos, bases y rellenos	\$ 13005928.00
5	Estructuras en concreto	\$ 125358870.00
6	Mampostería	\$ 48248421.00
7	Instalaciones hidráulicas	\$ 8138234.00
8	Instalaciones eléctricas	\$ 28256620.00
9	Pañetes y resanes	\$ 31391438.00
10	Cubiertas	\$ 86375581.00
11	Cielo rasos	\$ 5162448.00
12	Pisos y acabados	\$ 8857258.00
13	Carpintería metálica y en aluminio	\$ 91922708.00
14	Cerrajería	\$ 85886.00
15	Pintura	\$ 39381930.00
16	Equipos especiales	\$ 17244500.00
17	Obras exteriores	\$ 3644857.00
18	Aseo general	\$ 2.148.633,00
Costos directos		\$ 535211268.00
Total costos indirectos aju 35%		\$ 187323944.00
Administración 29 %		\$ 155211268.00
Imprevistos 1 %		\$ 5352113.00
Utilidad 5 %		\$ 26760563.00
Total obra		\$ 722535212.00

Fuente: Contrato 955 de 2014

3.1.6. Valla informativa

Figura 3 Valla informativa del contrato



Fuente: Contrato n° 955 de 2014

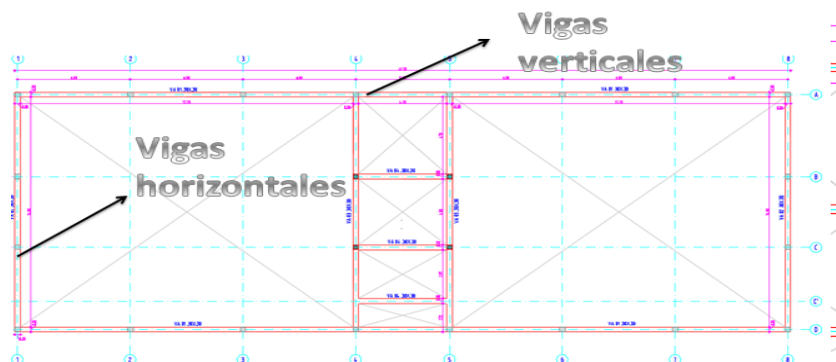
3.1.7. Participación en el proyecto

Al ingresar a este proyecto ya este llevaba ejecutado una gran cantidad de actividades, una modificación al presupuesto. Participo a partir el ítem 5.9 del presupuesto llevando de esta actividad un 55 %. Se realizó una visita a obra para revisar he inspeccionar cada una de las actividades ya realizadas y que se encontraban plasmadas en los informes.

✓ Vigas aéreas

Se coordinó con el residente de obra y el maestro para la culminación del 45% que se necesitaba terminar de dicha esta actividad. Para su realización se debe colocar los andamios (ya que la altura de la vigas son de 4.7 y 5.1 metros) Hierro, formaleta y fundida de concreto.

Figura 4 Plantas vigas aéreas



Fuente: Planos estructurales contrato 955 de 2014

- ✓ *Refuerzo de las vigas.*

Para poder formar y ubicar cada uno de los refuerzos, lo primero es fabricar los flejes en situ, luego se ubican con la varilla según plano estructural, luego de esto se montan los andamios para ubicar cada uno de los refuerzos.

Figura 5 Refuerzo en hierro de vigas



Fuente: Elaboración propia

Figura 6 Refuerzo en hierro de vigas centrales



Fuente: Elaboración propia

- ✓ *Instalación de formaleta metálica.*

Para su instalación es necesario paraleles y tarimas debido a la altura de las vigas, ya que los paraleles sus alturas máximas son de 4m, en un principio se ubican un par de paraleles cada 2m con sus respectivas tarimas, por siguiente se ubican paraleles que se sostienen en las tarimas para así situar la formaleta.

Figura 7 Formaleta metálica vigas aéreas



Fuente: Elaboración propia

✓ *Fundida de concreto*

Se realiza el mismo procedimiento anteriormente explicado, para así realizar la fundida del concreto de 3000 psi se efectúa con trompo con una capacidad para un bulto de cemento. Se transporta en carreta y luego se larga en baldes, hay personal suficiente para subirlo sin necesidad de utilizar lazos cada uno de ellos ubicados a cortas distancias.

Figura 8 Formaleta metálica vigas aéreas



Fuente: Elaboración propia

Figura 9 Fundida de vigas aéreas



Fuente: Elaboración propia

✓ *Mampostería*

Al mismo tiempo que se tenían terminados tramos de estructuras de vigas y columnas, se procede a la instalación del ladrillo, el cual en el contrato es N°4, no se dispuso de este ladrillo, por una serie de inconvenientes ya, ya que es muy difícil su transporte, además se deben ubicar unas ventanas y por el grosor del ladrillo no se puede, por esto se cambia a un ladrillo h-15, que si cumple los requerimiento para la instalación de las ventanas. Este cambio se hizo en una modificatoria que se desglosara más adelante.

En este ítem se hace el seguimiento respectivo para que se dejen los huecos o tramos donde se ubicaran las ventanas, se estar pendiente que cada uno de los mamposteros las brechas estén en perfecto estado.

En esta imagen se observa que cada uno de las columnas y vigas aéreas ya están y se procede a la instalación de la mampostería. Cada una de las ventanas mide 0.60mx0.60m, algunas no están bien por descuido del mampostero y del residente interventor, luego de esto se procede hacer un corte con una pulidora para mejorarlas y dejarlas como debe ser.

Figura 10 Mampostería con las ventanas



Fuente: Elaboración propia

✓ *Cuchillas y viga cinta*

Estas está ubicada en la parte superior de la estructura ella de la forma a la cubierta y allí poder anclar las correar para las correas metálicas. Con una pendiente del 15% para lograr q el agua tenga una buena velocidad al momento de deslizar por la teja.

Figura 11 Cuchilla central



Fuente: Elaboración propia

Figura 12 Columna central cuchilla



Fuente: Elaboración propia

✓ *Cubierta*

Para este ítem se contrata una persona especializada en temas de cubiertas metálicas con muchos años de experiencia, solamente se hizo seguimiento y verificación que la instalación estuviera en correcto estado

Figura 13 Elaboración de las cerchas metálicas



Fuente: Elaboración propia

Figura 14 Instalación de la cerchas metálicas



Fuente: Elaboración propia

Figura 15 Instalación de correas metálicas



Fuente: Elaboración Propia

Figura 16 Correas metálicas



Fuente: Elaboración propi

✓ *Canales*

Las canales de la estructuras la rodean por completo recogiendo aguas lluvias que no recoge la cubierta

Figura 17 Formaleta y armado de hierro de canales



Fuente: elaboración propia

Figura 18 Fundada de concreto de canales



Fuente: Elaboración Propia

✓ *Desagüe*

Se instalarán unos bajantes que recogen las aguas lluvias de la cubierta esta son llevada a unas cojas de inspección y una tubería subterránea

Figura 19 Excavación de las cajas y desagüe



Fuente: Elaboración Propia

Figura 20 Instalación de la tubería de desagüe



Fuente: Elaboración propia

✓ *Funciones administrativas*

✓ Informes

Realizar formatos obligatorios a radicación en la gobernación de Santander y así legalizar los pagos de corte mensual:

- Cuenta de cobro

Estas cuentas se realizan según el contrato ya sea por cobros mensuales, pagos parciales o por avance. Para la gobernación de Santander deben llevar los siguientes formatos:

- Acta de pago parcial: En ella va impregnado cuanto es el monto a cobrar en la cuenta
- Anexo acta parcial: En el van descritas cada una de las actividades del proyecto cantidades y precios ejecutados.
- Informe: en él se describe el proyecto, consta de informe ejecutivo, actividades realizadas por el contratista, actividades ejecutadas con sus respectivas memorias y registro fotográfico, pólizas y comités realizados en obra o en instalaciones de la gobernación

- Modificatoria

En este proyecto fue necesario realizar dos modificatorias al mismo, las cuales fueron por causa de defectos en los estudios de suelos ya que ellos arrojaron diseñar la estructura con vigas de amarre y en el momento de la excavación encontraron un nivel de agua muy superior al previsto esto hizo q se cambiara a una placa flotante de 0,30 m, un base y una Sub-base de 0.6 m aumentado el valor para esta actividad y disminuyendo el valor para las demás actividades. La segunda modificatoria consta de cambiar el ladrillo de la mampostería de un N° 4 a un H-15 ya que este es mas gran y allí se pueden insertar unas rejillas que serán las ventanas del depósito de armamento. Y eliminados los siguientes ítems:

- 7. Instalaciones hidráulicas
- 8. Instalaciones eléctricas
- 9. Pañete y resane
- 11. Cielorrasos
- 13. Carpintería metálica (gran parte de todo este ítem)
- 15. Pintura

Estos ítem han sido eliminados ya que con el presupuesto que se cuenta no se pueden cumplir, esto no quiere decir que no se vaya a ejecutar para ello se va realizar un adicional en tiempo y dinero para su realización.

Para legalizar esto en la gobernación es necesario realizar los siguientes formatos:

- Anexo actividades: en este anexo van impregnadas las actividades que aumentaran o disminuir también llamadas como mayores y menores según lo vea necesario el contratista, pero esto no debe afectar la estructura que se viene realizan todo esto es para mejorar el rendimiento del proyecto
- Informe: allí describimos el porqué de los cambios y porque necesario el adicional y cuáles fueron las razones por la cuales no se realizaran algunas actividades y se plasmaran nuevas actividades

- Adicional

En este tramo del proyecto se plantea reformularlo con el ítem suprimido y reformulando los precios ya que este proyecto es del 2010 y al día de hoy la inflación de los materiales mano de obra se ha elevado. Este proceso está en revisión por parte de la gobernación para su aprobación el cual lleva

- Anexo con cantidades pro ejecutar: allí de se describen las actividades que no se han podido realizar ya sea por tiempo o por dinero
- Informe: se describe el porqué de la realización de una adicional ya sea en tiempo o en dinero.

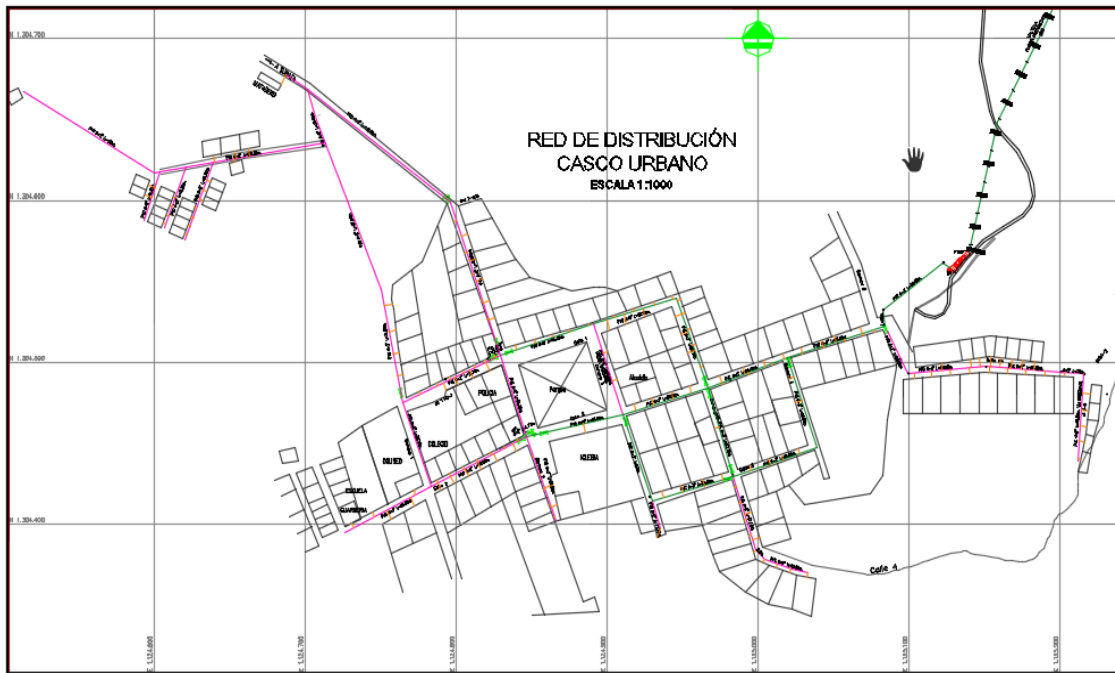
3.2. Plan maestro de acueducto del municipio de California, departamento de Santander

3.2.1. Información básica

Este es un proyecto formulado por la empresa de servicios públicos de Santander ESANT el cual consiste en el cambio total de la red de distribución, con su medidor con los cuales no contaba el servicio anterior, la aducción, mejoramiento del desarenado, y un cerramiento en la bocatoma

✓ *Plano de proyecto red de distribución*

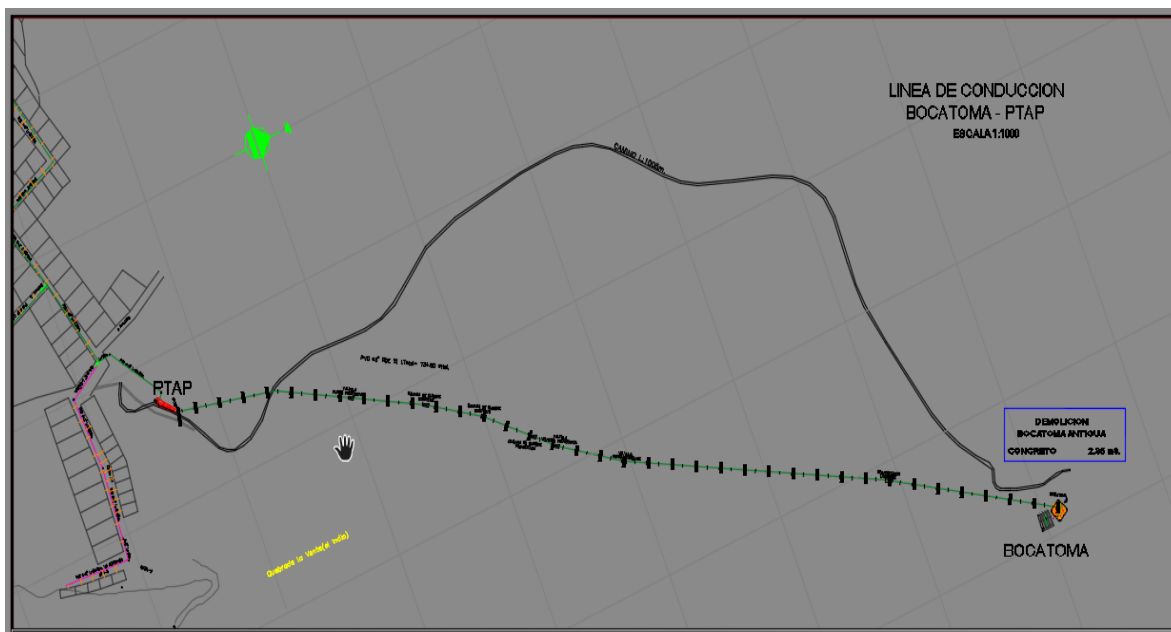
Figura 21 Red de distribución



Fuente: contrato 495 de 2014

- ✓ *Plano conducción, bocatoma y PTAP*

Figura 22 Línea, bocatoma y PTAP



Fuente: Contrato 495 de 2014

3.2.2. Presupuesto inicial

Tabla 2 Presupuesto inicial plan maestro californio

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CALIFORNIA- SANTANDER		
ÍTEM	ACTIVIDADES	Valor Parcial
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	\$ 9.910.000
	BOCATOMA	\$ 13.857.800
3	ADECUACIÓN DESARENADOR	\$ 3.200.000
4	ADUCCIÓN Y CONDUCCIÓN (BOCATOMA - PTAP)	\$ 12.328.200
5	RED DE DISTRIBUCIÓN	\$ 313.331.200
6	MEDICIÓN Y CONTROL	\$ 90.329.200
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 442.956.400
COSTOS INDIRECTOS	Administración (27%)	\$119.598.228
	Imprevistos (3%)	\$13.288.692
	Utilidad (5%)	\$22.147.820
VALOR TOTAL		\$597.991.140
Interventoría Técnica (7%)		\$41.859.380
VALOR TOTAL DEL PROYECTO		\$639.850.520

Fuente: contrato 495 de 2014

3.2.3. Valla informativa

Figura 23 Valla informativa plan maestro

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CALIFORNIA
PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA EL CENTRO POBLADO
LA VENTA-MUNICIPIO FLORIÁN

Número del contrato:
045 de 2014

Plazo inicial:
6 Meses

Fecha de inicio:
1 de Julio de 2014

Contratista:
Unión temporal Aguas Santander 2013

Interventor:
Unión temporal interventoría Santander

Supervisor:
ESANT S.A. E.S.P.

Valor:
\$ 831.803.781

esant
SANTANDER
MUNICIPIO DE FLORIÁN

Fuente: contrato 495 de 2014

3.2.4. Participación en el proyecto

En esta nueva participación se trata de una adecuación de acueducto nuevamente no me encuentro en el proyecto desde el inicio, únicamente se llevaba un porcentaje de 20% de la red de distribución y un 5% del proyecto total. Se realizó una visita obra acompañada del ingeniero residente el cual describe el avance del proyecto y cuáles serán las actividades que se ejecutaran y cual ser el cronograma a seguir.

Desde mi participación en esta obra estas han sido las actividades que se han ejecutado

✓ *Red de distribución*

Es la malla principal de servicio a un poblado y que distribuye el agua a las viviendas que procede de las plantas de tratamiento de agua potable. Para lograr la instalación de esta red se hizo lo siguiente

- ✓ Demolición de vía en concreto rígido y piedra pegada

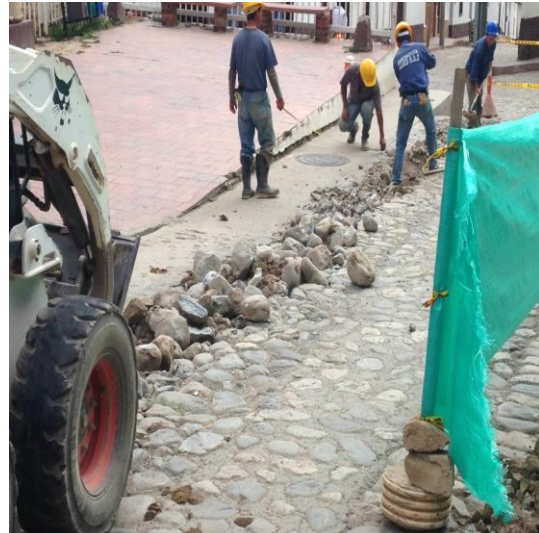
Las gran mayoría de la de las vías en un porcentaje de 95% está compuesta por piedra pegada y esto hace difícil su demolición para esto utilizamos un mini cargador la demolición consta de un ancho de 50 cm y una profundidad de 22 cm

Figura 24 Demolición concreto



Fuente: elaboración propia

Figura 25 Demolición piedra pegada



Fuente: elaboración propia

- ✓ Limpieza y selección

Al momento de terminar la demolición la piedra pegada se hace una selección ya que esta será utilizada posteriormente en otro proyecto del municipio

Figura 26 Selección de piedra



Fuente: elaboración propia

✓ Excavación de zanjas

Las excavaciones comprendieron las operaciones destinadas a la remoción y mecánicos. Y se realizaron con los siguientes requisitos avalados por la interventoría extracción de materia ejecutadas con la ayuda de picas, palas y equipos

Tabla 3 Profundidades y anchos mínimos

TUBERIA PULGADAS (Ø)	EN ANCHO (M)	VIA O ZONA DE CULTIVOS PROFUNDIDAD (M)	ANDEN O ZONA VERDE PROFUNDIDAD (M)
2	0.40	1	0.8
3	0.40	1	0.8
4	0.50	1	0.8
6	0.50	1	0.8
8	0.50	1	0.8

Fuente: contrato 495 de 2014

Figura 27 Excavación manual



Fuente: Elaboración propia

Figura 28 Excavación en roca



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Nivelación compactación y conformación de la excavación

Al terminar la excavación se introduce en la zanja un vibrador compactador tipo rana, el cual compacta la zona donde se ubicará la cama de arena y posterior instalación de la tubería.

Figura 29 Nivelación de zanja



Fuente: elaboración propia

Figura 30 Nivelación de zanja



Fuente: elaboración propia

- ✓ Relleno en arena compactada

Es una cama de arena la cual envuelve la tubería en 10 cm, la tubería de distribución el cual su funcionamiento es de filtro y a la vez un colchón a la red.

Figura 31 Cama de arena



Fuente: Elaboración propia

Figura 32 Cama de arena



Fuente: Elaboración propia

✓ Instalación de tubería red 21 pvc

Se entregaron los certificados de Calidad y procedencia de cada una de las tuberías indicadas en el presupuesto de obras (anexo 1). Las tuberías se colocaron exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor aprobado y todos los accesorios.

Figura 33 Instalación tubería



Fuente: elaboración propia

Figura 34 Instalación tubería



Fuente: elaboración propia

✓ Instalación de accesorios

Cumplen con las especificaciones que se señalan en el proyecto y la norma técnica colombiana de 744. Cada uno de estos utilizados para cambios de dirección, distribución, reducción y acople. Los accesorios más utilizados en acueductos son: Te. Cruz, codos 90°, codos 45°, codos gran radios (90°,45°, 22°), reducciones, uniones rápidas, tapones, válvulas, registros (anti fraude y de incorporación), collarines, uniones lisas, adaptadores machos, adaptadores hembra. Los que se han instalado y con de mayor tamaño para mostrarlos son los siguientes

Figura 35 Te extremo liso



Fuente: Elaboración propia

Figura 36 Reducción



Fuente: Elaboración propia

Figura 37 Unión rápida



Fuente: Elaboración propia

Figura 38 Codo 90°



Fuente: Elaboración propia

✓ Anclajes

Son pequeñas estructuras de concreto y bolo que proporcionan a la tubería un anclaje y los accesorios no se separen de la red

Figura 39. Atraque Te 3“H.D.J.H



Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Atraque Te 3“extremo liso



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Relleno con material seleccionado y de excavación

Los rellenos a mano se ejecutados con equipos manuales, por ejemplo, picas, palas y el apisonamiento con un vibro compactador tipo rana. Teniendo especial cuidado de que este no contenga raíces, cenizas, césped, barro, lodo, piedras sueltas con aristas o diámetros mayores de 0.05 m todo esto aprobado y avalado por la interventoría el control de la compactación se hizo a partir de los siguientes ensayos. Los rellenos se tienen que hacer a nivel de la vía para dar paso al tránsito y que ellas sigan prestando el mismo servicio.

Tabla 4 Ensayos requeridos

ENSAYO	NORMA
GRANULOMETRÍA	INV E-123
PROCTOR MODIFICADO	INV E-142
LÍMITES DE ATTERBERG. (LÍMITE LÍQUIDO E ÍNDICE PLÁSTICO)	INV E-125 Y E-126
RESISTENCIA Y EXPANSIÓN MEDIANTE LA PRUEBA DE CBR	INV E-148
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA DEL MATERIAL	INV E-121

Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Relleno con material de excavación



Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Relleno con material seleccionado



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Retiro de escombros

El material el cual no se reutilizara como roca, bolo, concreto y tierra no sirve para compactación será retirada a un botadero autorizado

Figura 43. Escombros concreto



Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Escombros piedra pegada



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Demolición de roca para domiciliarias

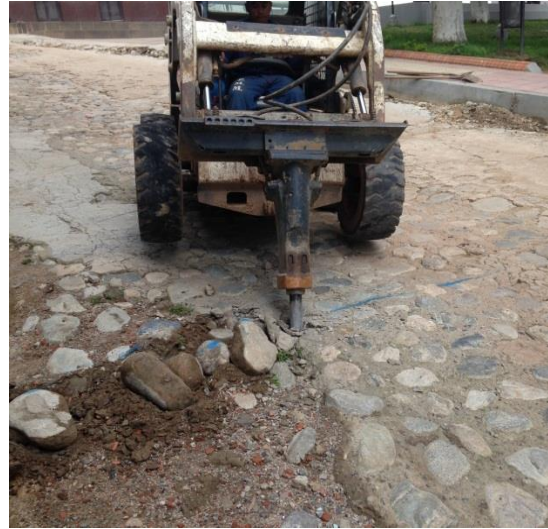
Se demuele la vía perpendicularmente desde la distribución a la casa que ira la domiciliaria

Figura 45. Escombros concreto



Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Escombros concreto



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Excavación de zanjas para domiciliarias

Las excavaciones comprendieron las operaciones destinadas a la remoción de material existente el cual atraviesa las vías, con una profundidad promedio de 0,5 m y un ancho min de 0,4 m

Figura 47. Excavación de acometida



Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Excavación de acometida



Fuente: Elaboración propia

✓ Instalación de domiciliarias

Luego de hacer la hacerse la excavación el procedimiento a seguir instalar la acometida o también llamada domiciliaria, ella consta de un colla de derivación, un registro de incorporación, tubería de $\frac{1}{2}$ " , accesorios y un registro anti-fraude:

Figura 49 Acometida



Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Acometida



Fuente: Elaboración propia

Figura 50Acometida



Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Acometida



Fuente: Elaboración propia

✓ Prueba hidráulica

Esta es una prueba que se le realiza a la red para verificar que la tubería y cada uno de los accesorios como son las Te, codos, cruz, uniones rápidas, reducciones, collarines, registro, tapones. Cumplan bien la función y no haya fuga. Todas las tuberías de agua se deben probar de acuerdo con las Reglas Técnicas para Instalaciones de Agua Potable DIN 1988.

- Llenar la tubería y dejarla durante 24 horas para que se desaire
- Sellar la tubería con tapones y cerrar los registros de las acometidas
- aplicar una presión de 1.5 veces la presión de diseño durante 2 horas y la presión no puede descender más del 5% de la aplicada.
- Tramos no mayores a 500 metros

Figura 53. Prueba hidráulica



Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Moto bomba



Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Comunidad



Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Comunidad



Fuente: Elaboración propia

✓ Replanteo para reposición de pavimento

Luego de hacer el relleno de cada una de las excavaciones por cuestión de diseño se rellenó a nivel de la vía y esto produce que haya que hacer un replanteo para llegar al nivel deseado y hacer el previo relleno con base granular y concreto

Figura 57. Replanteo



Fuente: Elaboración propia

Figura 58. Replanteo



Fuente: Elaboración propia

✓ RELLENO CON BASE GRANULAR

Se hace el relleno con base granular con un espesor de 15 cm el cual ha sido compactado con una rana tipo compactadora

Figura 59 Base granular



Fuente: Elaboración propia

Figura 60 Compactación de base



Fuente: Elaboración propia

✓ Reposición de pavimento en concreto rígido

Para la reposición del concreto se previamente se hizo un diseño de mezcla para una resistencia de 3000 psi el diseño arrojó una proporción de 1 agua, 2.16 de agregado fino, y 3.3 de agregado grueso. Además el concreto viene acompañado con una malla electro-soldada

Figura 61 Concreto rígido



Fuente: Elaboración propia

Figura 63 Malla electro-soldada



Fuente: Elaboración propia

Figura 62 Malla electro soldada



Fuente: Elaboración propia

Figura 64 Concreto rígido



Fuente: Elaboración propia

✓ *Funciones administrativas*

- Cuenta de cobro

Estas cuentas se realizan según el contrato ya sea por cobros mensuales, pagos parciales o por avance. Para este contrato se hizo con la ESANT la cual es la empresa de servicios públicos de Santander deben llevar los sigues formatos los cuales se deben pasar mensualmente ya que así lo sugiere el contra:

- Acta de pago parcial: En ella va impregnado cuanto es el monto a cobrar en la cuenta
- Anexo acta parcial: En el van descritas cada una de las actividades del proyecto cantidades y precios en el ejecutadas para el cobro
- Informe: en él se describe el proyecto, consta de informe ejecutivo, actividades realizadas por el contratista, actividades ejecutadas con sus respectivas memorias y registro fotográfico, estado del tiempo, programación, ensayos, certificados de calidad de tubería, pólizas y comités realizados en obra o en instalaciones de la ESANT.
- Plan de manejo ambiental: allí se debe anexar un registro fotógrafo el cual describa que se está cumpliendo con los requerimientos iniciales de en cuestiones ambientales

- Comités

También se pueden llamar reuniones las cuales se reúne el contratista interventoría y supervisor para tratar temas de avance de proyecto, dificultades todo lo relacionado del mismo. Mi función en estos comités ya sean realizados en obra o en instalaciones de la ESANT es tomar nota y levantar un acta de todo lo dicho en la reunión. Los comités en los cuales he participado son los siguientes

- Socialización del proyecto

En esta se reunieron el contratista, interventoría, supervisor, alcalde, personero y la comunidad del municipio de califonia, esta socialización se hizo para explicarles a la comunidad todo lo relacionado al Plan maestro de acueducto, como: costos, tiempos, programación, ejecución y beneficios

Figura 65 Socialización del proyecto



Fuente: elaboración propia

- Socialización en el barrio la meseta

Esta fue realizada por parte del contratista y la interventoría para explicar el cambio de diámetro de la tubería ya que en este barrio existe una tubería de 3" y en el nuevo diseño se instalara de 2" se resuelven cada una de las dudas que tienen la comunidad ya que ellos no iba a dejar hacer el cambio de la tubería. Luego de la socialización la comunidad accede al cambio

4. APORTES AL CONOCIMIENTO

Luego de la realización de la práctica empresarial el estudiante adquirió abundante información, describiendo las más significativas a continuación

- Manejo del personal y toma de decisiones en obra bajo presión.
- En la parte administrativa legalización de los contratos e ingreso de cuenta de cobro con todos los resquitos exigidos por parte de la gobernación de Santander y la Empresa de servicios públicos de Santander ESANT, los cuales son indispensables para que el proyecto siga su rumbo.
- Llevar el control de calidad y cantidad de todos los materiales y maquinaria que entran y salen de la obra.
- En la parte hidráulica ha sido lo más importante, se aprendió todo lo concerniente al funcionamiento de un acueducto, pruebas hidráulicas, accesorios, e instalaciones.

5. CONCLUSIONES

- Se desempeñó el puesto de auxiliar de residente de obra en los proyectos durante un periodo de 4 meses la práctica empresarial en “construcción del depósito de armamento para el batallón nueva granada en Barrancabermeja Santander“ y “plan maestro de acueducto del municipio de california Santander“
- Durante el desarrollo de la práctica empresarial, el practicante mantuvo gran parte del tiempo en obra llevando acabo cada uno de las funciones asignadas por parte de la empresa. las más importantes como: control de materiales, informes parciales de avance obra, manejo de bitácora,
- Los conocimientos adquiridos en la etapa de pregrado se han aplicado satisfactoriamente, la parte de construcciones, programación, presupuestos.
- En proyecto del plan maestro acueducto se adquirió la destreza para dar solución a los problemas generados por el acueducto existente que en algunas ocasiones nos impedía atravesar diferentes lugares y buscando otras alternativas
- Se experimentó el trabajo en equipo con, ingenieros, maestros y obreros, logrando el mayor provecho a cada una de las actividades

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las entidades contratantes hacer la socialización del proyecto antes de comenzar a ejecutar así la comunidad conocerá cada una de las actividades que se desarrollaran tales como: costos, tiempos, programación, ejecución y beneficios entre otras actividades.
- En la construcción de acueductos es ideal que cuando se hayan hecho las pruebas hidráulicas de un tramo se inicie la reposición del pavimento
- El estudiante al ejercer el cargo de auxiliar de ingeniería le convendría que se le delegaran más responsabilidades durante el periodo de prácticas así adquiere una mayor experiencia durante el periodo de aprendizaje.
- Es fundamental que el estudiante al momento de ejercer su práctica haya tenido un tiempo razonable para conocer y analizar muy bien el proyecto donde desarrollara su trabajo

7. BIBLIOGRAFÍA

1. DISEÑO DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO BASADO EN LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA RAS-2000. Israel Gómez Otero, M. Sc
2. Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS. Título B. Sistema de Acueducto
3. Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Título C Concreto estructural. Bogotá D.C. Colombia. Enero 2010
4. Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Título F Estructuras metálicas. Bogotá D.C., Colombia. Enero 2010