

**APOYO A LA REVISION DE ASPECTOS TECNICOS Y
PRESUPUESTALES, PARA ADELANTAR PROCESOS CONTRACTUALES
EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE
BUCARAMANGA**

LADY DIANE MORANTES JAIME

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA

2015

**APOYO A LA REVISION DE ASPECTOS TECNICOS Y
PRESUPUESTALES, PARA ADELANTAR PROCESOS CONTRACTUALES
EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE
BUCARAMANGA**

LADY DIANE MORANTES JAIME

Trabajo de grado para optar por el título de ingeniero civil.

Director: ING RICARDO PICO VARGAS

Ingeniero civil.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA

2015

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO	5
2. GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE	6
3. INTRODUCCION	7
4. OBJETIVOS	9
4.1 Objetivo General.	9
4.2 Objetivos Específicos.	9
5. RESEÑA DE LA EMPRESA.	10
5.1 Misión:	10
5.1.1 Visión:.....	10
5.1.2 Objetivo:.....	10
5.2 Secretaría de Infraestructura.....	11
5.2.1 Visión.....	11
5.2.2 Misión	11
5.2.3 Objetivo General:.....	11
6. ORGANIGRAMA	12
7. MARCO TEORICO.....	14
8. LABORES DEL INGENIERO AUXILIAR DE SUPERVISION.	16
9. METODOLOGÍA.....	17
9.1 Trabajo en oficina	17
9.2 Trabajo en campo	17
9.2.1 Localización.....	19
9.2.2 Excavaciones	20
9.2.3 Estabilidad de taludes.....	22
9.2.4 Instalación de tubería.....	24
9.2.5 Relleno	27
9.2.6 Concreto Reforzado.	30
9.2.7 Vaciado del concreto.....	31
9.2.8 Vibrado.....	32
9.2.9 Armado de hierro	33
2.2.9.1 Cimbra y encofrado.....	34

9.2.9.2 Demolicion	36
9.2.9.3 Agua subterránea	36
9.2.9.4 Informes de avance de obra	37
10. LABORES ADICIONALES	45
11. APORTE A LA EMPRESA	45
12. APORTE AL CONOCIMIENTO	45
13. CONCLUSIONES	46
14. RECOMENDACIONES	47
15. BIBLIOGRAFIA	48

1. RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO A LA REVISIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y PRESUPUESTALES, PARA ADELANTAR PROCESOS CONTRACTUALES EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

AUTOR(ES): LADY DIANE MORANTES JAIME

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): RICARDO PICO VARGAS

RESUMEN

En el momento final de toda carrera, es natural sentir un poco de nervios o inseguridad para cualquier estudiante. Empezar una vida laboral, llena de compromisos y responsabilidades es un paso que todos en algún momento debemos tomar. Es por eso que realizar la práctica empresarial es de vital importancia para todas las personas en su carrera profesional. El objetivo de esta práctica fue supervisar proyectos de ingeniería civil, controlando y verificando su buen funcionamiento y rendimiento; esto con el fin de aplicar los conocimientos académicos obtenidos en la universidad, y complementándolos a nivel personal. La práctica realizada fue en una entidad pública, donde el estudiando no es tratado como estudiante, sino como profesional. Esto lo obliga a investigar sobre temas de gran importancia y crear una autonomía y confianza a nivel profesional. La práctica realizada aparte de estar involucrada con actividades de campo, fue también una ventana al conocimiento de procesos de contratación estatal. En el informe presente, se muestra detalladamente las actividades realizadas.

PALABRAS CLAVES:

Ingeniero-supervisor-de-obra, Agua-subterránea, estabilidad-de-taludes, demolición, cuadrilla-de-trabajo, contratistas, interventoría, alcantarillado.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

2. GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: APOYO A LA REVISIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y PRESUPUESTALES, PARA ADELANTAR PROCESOS CONTRACTUALES EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

AUTHOR(S): LADY DIANE MORANTES JAIME

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

ABSTRACT

In the final moment of every career, it's natural to feel a little nervous or insecure. Starting a working life full of commitments and responsibilities is a step that everyone at some point must take. That is why internships are very important for everyone in their careers. The purpose of this practice was to oversee civil engineering projects, controlling and verifying proper operation and performance; this in order to apply academic knowledge gained in college and complementing them personally. The internship was done in Bucaramanga's mayoralty, a public entity where you will never be treated as a student, but as a professional. This forces you to investigate issues of great importance and autonomy and trust to create a professional level. The internship done apart from being involved with field activities, was also a window to the knowledge of government contracting processes. In this report, showing in detail the activities undertaken.

KEYWORDS:

Engineer-supervisor, Groundwater, slope-stability, demolition, work-crew, contractors, supervision, piping, sewer.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

3. INTRODUCCION

“Denominase práctica empresarial o pasantía al ejercicio profesional de un estudiante que, habiendo completado su plan de estudios, desea vincularse a una empresa o institución, con el fin de adquirir una experiencia de trabajo y ejecutar un programa conjuntamente acordado por la Universidad y la institución, durante un período entre cuatro y seis meses y con una dedicación de tiempo completo”. [ACTO APROBATORIO No. 005 – 08 Universidad Pontificia Bolivariana].

La práctica empresarial se ejerció en la Secretaria de infraestructura de la Alcaldía del municipio de Bucaramanga, cuya labor principal es velar por el buen rendimiento y avance de las obras que sean asignadas por el supervisor.

La Alcaldía del municipio de Bucaramanga es una dependencia de la Secretaría de Gobierno que se encarga de la acción administrativa del municipio. Sin embargo, en el marco de la política de descentralización, más que una dependencia y así no exista una norma jurídica que lo sustente, la alcaldía es el centro de contacto más cercano del ciudadano con la Administración Distrital, con el que se busca una mejor prestación de los servicios del Distrito.

En la alcaldía se manejan dos grandes áreas de trabajo; una relacionada con el tema de la gestión del desarrollo local asociada a la inversión en servicios como salud, educación, cultura, infraestructura, recreación y deportes. Otra área relacionada con los temas de convivencia y justicia en lo local.

En el programa de gobierno del actual alcalde Luis Francisco Bohórquez se quiere lograr una ciudad sostenible. Esto requiere de una gran cantidad de obras de infraestructura la cual brinde movilidad, seguridad y comodidad en la ciudad.

Para lograr esto, la secretaria encargada del desempeño y modernización a nivel de obras civiles es la Secretaria de Infraestructura la cual tiene varias dependencias, y dos de ellas son la de ATENCION A OBRAS COMUNITARIAS Y LA DE JURIDICA.

En la ejecución de la práctica, el trabajo asignado se dividió en dos partes; uno de ellos fue ejerciendo labores en la oficina de JURIDICA elaborando y revisando aspectos técnicos y presupuestales durante todo el proceso contractual para: Licitaciones Públicas, Mínima Cuantía, Selecciones Abreviadas, Concurso de méritos y Contratos Directos. La otra parte se asignó en el acompañamiento a visitas técnicas y realizando la supervisión de ellas, en la oficina de ATENCION A OBRAS COMUNITARIAS.

En la ejecución de la práctica se realizó la supervisión, el control y la verificación de dos grandes proyecto en la fase de preliminares, cimentación, y construcción controlando la calidad de los materiales, herramientas y personal con la responsabilidad de coordinar todas las operaciones de construcción. Con esto se pretende perfeccionar los conocimientos científicos, mejorar la concepción procedimientos y materiales utilizados en las obras.

Los dos grandes proyectos de Licitación Pública tienen como objeto:

- 1) REUBICACIÓN DEL COLECTOR QUEBRADASECA Y CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR NORTE SUR PARQUE INTERCAMBIADOR VIAL AVENIDA QUEBRADA SECA CON CARRERA 15 MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.
- 2) CONSTRUCCION GUARDIA CANTON PALONEGRO SEGUNDA DIVISION QUINTA BRIGADA BUCARAMANGA.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General.

Atender las diferentes solicitudes en cuanto a obras Comunitarias (Muros de contención, salones comunales, caminodromos, mantenimiento de escenarios deportivos, andenes, etc. Garantizando la correcta ejecución técnica de los contratos y la adecuada inversión de los recursos del municipio por parte de los contratistas.

4.2 Objetivos Específicos.

- Supervisar que el desarrollo de los trabajos o actividades en la fase de preliminares, cimentación y construcción se realicen a tiempo, en las condiciones técnicas, económicas y con los recursos presupuestados en el proyecto.
- Controlar la calidad y cantidad de los materiales en las etapas de replanteo, excavaciones, estabilidad de taludes, estructuras en concreto proyectadas y no proyectadas.
- Generar informes semanales, que permitan indicar de manera aproximada el estado real del proyecto en cuanto a su avance y rendimiento.
- Hacer registro fotográfico del estado de la obra y las actividades realizadas.

5. RESEÑA DE LA EMPRESA.

5.1 Misión:

El Municipio de Bucaramanga es una entidad pública de servicio social encargada del desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Cumple su propósito promoviendo la participación ciudadana, con gobernabilidad y alto sentido de pertenencia, fundamentado en su sistema de gestión de la calidad, sus valores y principios y en la transparencia de su gestión.

5.1.1 Visión:

En el año 2015, Bucaramanga será una ciudad-región de servicios, líder en Colombia, moderna y socialmente viable, con sólida vocación emprendedora, competitiva e internacional, capaz de generar oportunidades para todos, afianzada como territorio digital, con desarrollo humano integral y múltiples expresiones de cultura ciudadana, donde una mejor calidad de vida sea el resultado de la prosperidad general y la convivencia pacífica de sus moradores.

5.1.2 Objetivo:

Ordenar la acción de Gobierno para construir una ciudad con una gestión pública integrada local y regionalmente, participativa, honesta, articulada con la Nación y el mundo, con compromiso social y oportunidades para el desarrollo humano, la generación de empleo e ingresos y la producción de riqueza colectiva en el marco de los derechos humanos.

La alcaldía de Bucaramanga está dividida por 9 secretarías, entre ellas la Secretaría de Infraestructura.

5.2 Secretaría de Infraestructura

5.2.1 Visión

Alcanzar la excelencia como núcleo ejecutor de los planes y proyectos de infraestructura de la administración encaminados a elevar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

5.2.2 Misión

Desarrollar acciones tendientes a mantener, mejorar, diseñar y construir la infraestructura de la ciudad para satisfacer las necesidades y requerimientos de la comunidad establecidos en el plan de desarrollo y el P.O.T

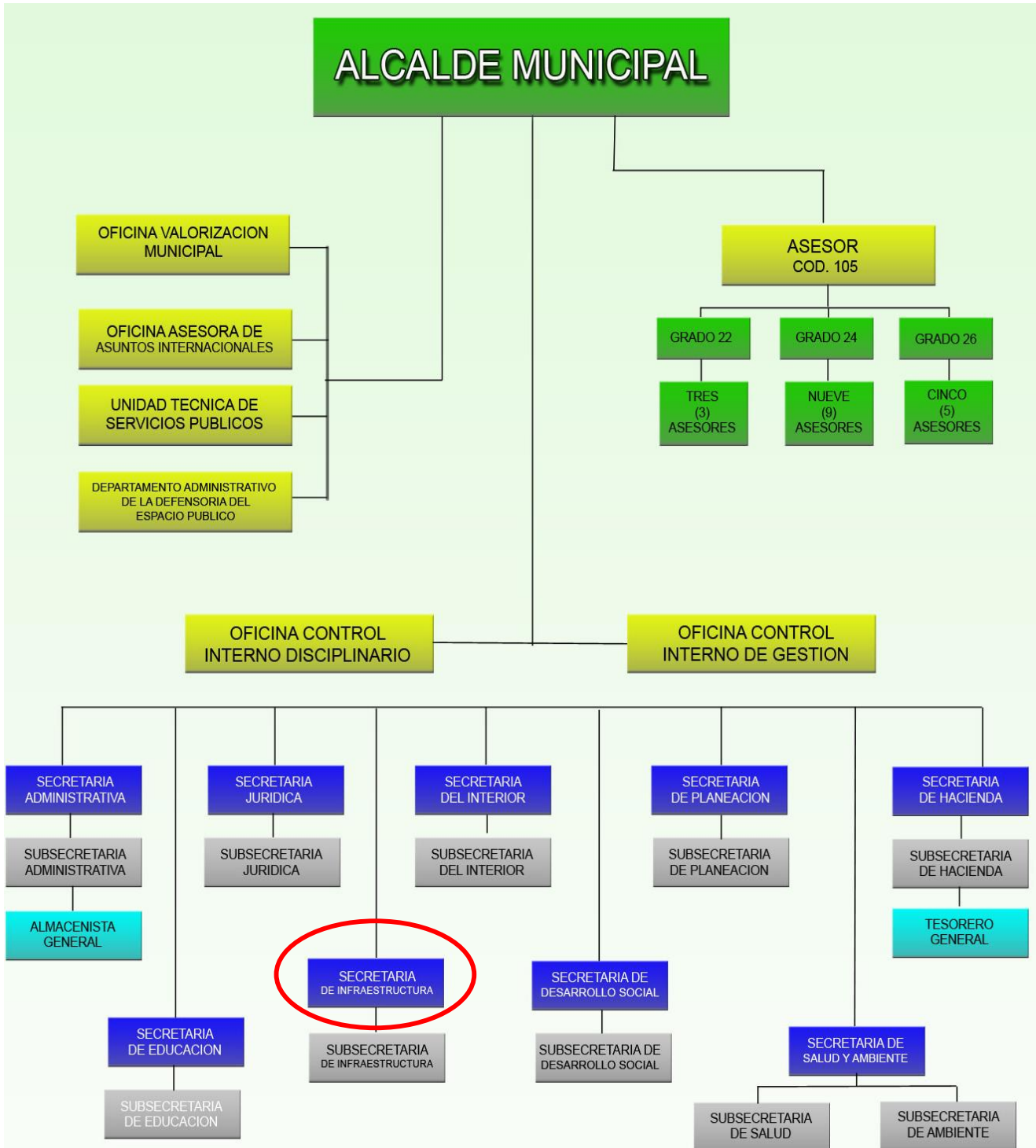
5.2.3 Objetivo General:

- Mantener, mejorar, diseñar y construir la infraestructura de uso público optimizando los recursos asignados.

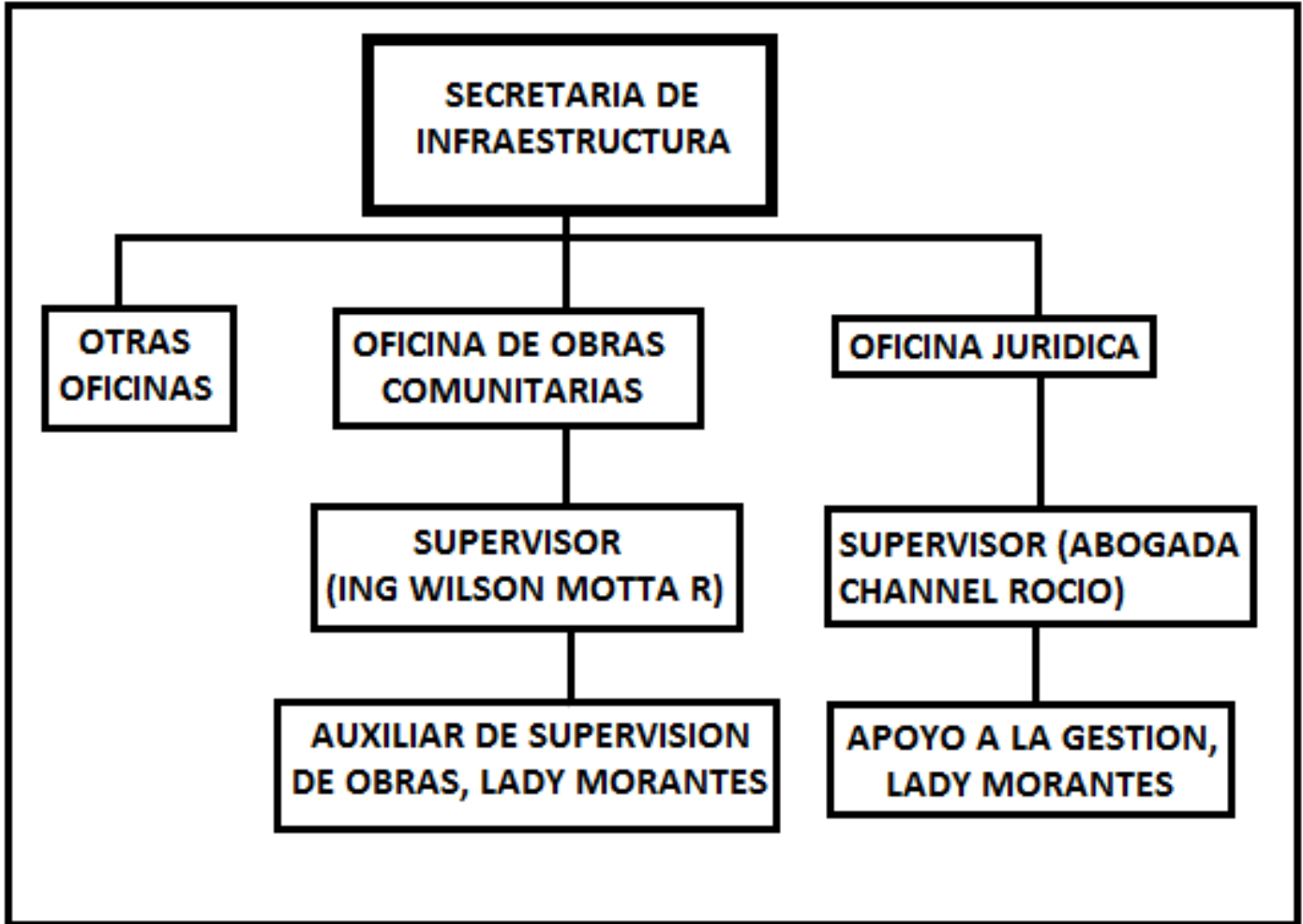
Metas Generales de la Entidad:

- Gestionar los recursos necesarios para la ejecución de los programas y proyectos inscritos por la secretaría de infraestructura en el plan de desarrollo 2001 - 2003.
- Mantener un alto nivel de calidad en los procesos de elaboración, contratación, ejecución y control de las obras a ejecutar por la secretaría de infraestructura.
- Aumentar la asignación de recursos de la secretaría de infraestructura para mejorar el nivel de satisfacción de las necesidades de la comunidad.

6. ORGANIGRAMA



Fuente: Alcaldía Municipal de Bucaramanga



Fuente: Autor

En la secretaria de Infraestructura hay varias dependencias (Oficinas), y una de esas es la Oficina de ATENCION A LAS OBRAS COMUNITARIAS; los cargos como tal para la coordinación de estas oficinas no existen; pero los coordinadores son profesionales y profesionales especializados, como es el caso del profesional a cargo de la oficina de obras comunitarias, el ing. Wilson Motta Rodríguez quien es mi supervisor.

7. MARCO TEORICO.

En toda obra de construcción es necesario uno o varios representantes del ejecutor de la obra, este debe tener los conocimientos técnicos mínimos necesarios para verificar la adecuada ejecución de cada actividad, en concordancia con los planos del proyecto, las normas técnicas de construcción vigentes, y en general, con las condiciones acordadas legalmente con el contratista.

En la mayoría de proyectos de obra civiles se contrata al ejecutor de la obra, quien sería el contratista y una interventoría, quien es la encargada de revisar y verificar que la obra sea ejecutada de acuerdo al cronograma y eficazmente. Pero la interventoría no es suficiente apoyo para la alcaldía, por esto mismo, en la mayoría de obras civiles se delegan supervisores para que los representen en el seguimiento y control de la obra y así garantizar la transparencia y rendimiento de ellas.

El Supervisor de obra es una figura profesional, cuyas tareas son múltiples, y para desempeñarlas, en función de la complejidad de la obra, puede requerirse que la supervisión de la obra sea realizada por todo un equipo multidisciplinar. En este caso, el Supervisor de obra delega a un auxiliar para el apoyo de dicha supervisión.

Una de las responsabilidades es dar a conocer al propietario de la obra sus avances y mantenerlo informado de algunos detalles de la obra; en este caso, la Alcaldía De Bucaramanga.

Las principales tareas del Supervisor de obras son:

- Verificar y validar el proyecto de la obra, aportando si fuera el caso, las modificaciones que considere oportunas, en acuerdo con el propietario de la obra y el(los) profesional(es) que efectuaron el Diseño.
- Verificar el cronograma de ejecución de la obra presentado por la empresa constructora.
- Controlar que la empresa constructora ejecute los trabajos en estricto cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas. En caso de existir discrepancias entre los diseños, especificaciones técnicas y reglamentación vigente, como primer paso deberá informar inmediatamente de la situación al propietario de la obra, para posteriormente coordinar con el(los) diseñador(es), entidades reguladoras de las normas, y otros respecto a las modificaciones en el diseño a realizar.

- Aprobar progresivamente el inicio los trabajos a ser desarrollados, controlando en todo momento la calidad de las mismas, y una vez concluidos, certificar, la calidad y las cantidades ejecutadas autorizando el pago de las mismas.
- Verificar el cumplimiento de la normativa vigente en el tema de seguridad para los trabajadores de las obras.
- Verificar el cumplimiento de la normativa laboral vigente.
- Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental.

Todas estas tareas las debe ejercer el auxiliar de la supervisión, claro está que en algunas de ellas, donde se deban tomar decisiones, el auxiliar debe consultar primero con el supervisor y tener constancia de su decisión.

El reto cada día para un auxiliar de supervisión, es estar pendiente de todas las actividades realizadas en la obra y velar para que la calidad de los materiales y el rendimiento de las cuadrillas de trabajo sean eficientes. Este trabajo es generalmente del residente de obra, pero quien tiene que estar pendiente del buen trabajo del, es el supervisor.

Otro problema es el constructivo; verificar la adecuada selección de los sistemas a utilizar, como el adecuado retranque y aplome de cada estructura es importante, pero no menos importante, que garantizar que los elementos constructivos por falta de protección o adecuado mantenimiento fallen o se deterioren, durante las diferentes etapas de la obra, si se tiene un buen control de lo mencionado anteriormente se garantizara la ejecución de la obra en los tiempos previstos y adicional se disminuirá los riesgos laborales en la construcción.

En algunos casos, los contratistas requieren de la revisión y autorización de la alcaldía para generar diferentes tramites en cuanto a cierres de vías, cambio de tuberías, modificación de cronogramas, cambios en los planos o estructuras, etc.

Este tipo de decisiones tienen que ser consultadas por el supervisor, porque es él quien tiene la responsabilidad de dichas decisiones. La labor del auxiliar es tomar una decisión en el momento provisional, la cual ayude con el seguimiento de la obra y no afecte la responsabilidad del supervisor, mientras se lleva la información a él y se consulta dicho tema.

8. LABORES DEL INGENIERO AUXILIAR DE SUPERVISION.

Las labores que debe realizar el ingeniero auxiliar de supervisión son:

- Debe ir constantemente a la obra con el fin de supervisar de una manera continua las operaciones de construcción.
- Debe hacer el control de obra, supervisión y seguridad del personal.
- Debe verificar que la construcción se esté adelantando adecuadamente.
- Hacer control directo de las especificaciones de construcción.
- Llevar un registro escrito y fotográfico diario de la obra.
- Hacer informes mensuales semanales de avance de obra.
- Supervisar que los trabajos se hagan en tiempo y costos según lo programado y presupuestado.
- Diferenciar cuales son las actividades que tienen prioridad en obra.
- Mantener la adecuada comunicación con sus respectivos jefes.
- Supervisar que el personal contratado por parte del contratista cumpla con las condiciones requeridas.

9. METODOLOGÍA.

La práctica profesional desarrollada en la Alcaldía del municipio de Bucaramanga por un periodo de cuatro meses, con tipo de contrato de prestación de servicios, fue realizada en las oficinas de la alcaldía y trabajo en campo.

9.1 Trabajo en oficina

El objetivo principal de las labores de esta oficina, es la realización de los ESTUDIOS DEL SECTOR ECONÓMICO los cuales permiten establecer el contexto del Proceso de Contratación, identificar algunos de los Riesgos y determinar los requisitos habilitantes.

Una vez la Entidad Estatal define su necesidad, debe identificar el bien, obra o servicio que satisfacen tal necesidad, utilizando el Clasificador de Bienes y Servicios y el sector al cual pertenecen. El ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO permite establecer el contexto del Proceso de Contratación, identificar algunos de los Riesgos y determinar los requisitos habilitantes.

El análisis del sector debe cubrir tres áreas:

- A. Análisis del mercado
- B. Análisis de la demanda
- C. Análisis de la oferta

Cada proceso de contratación requiere de ciertos documentos, los cuales son publicados en la página del Secop; uno de ellos son los Estudios del sector, los cuales son diferentes y únicos para cada proceso que realice la secretaria de Infraestructura.

9.2 Trabajo en campo

- REUBICACIÓN DEL COLECTOR QUEBRADASECA Y CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR NORTE SUR PARQUE INTERCAMBIADOR VIAL AVENIDA QUEBRADA SECA CON CARRERA 15 MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

La obra del colector del mesón de los búcaros está ubicado en la cra 15, cra 16, cra 17, 17 a y cra 18; entre calles 28 y 29. Actualmente, está dividida en 5 frentes de trabajo.



ZONA 1: CALLE 28 ENTRE CRA 14 Y 15

ZONA 2: CALLE 28 ENTRE CRA 15 Y 16

ZONA 3: CARRERA 16 ENTRE CALLE 28 Y 29

ZONA 4: CALE 29 ENTRE CRA 16 Y 17

ZONA 5: CALLE 29 ENTRE CARRERA 17 Y 18

- Estructuras de concreto (curvas)

Los tramos marcados con línea roja, son los tramos donde se hizo el respectivo cambio de la tubería. Los círculos negros, son las regiones curvas donde se unen los tramos y es necesario hacer estructuras en concreto.

La construcción del proyecto del Parque Intercambiador Quebrada Seca - Carrera 15, afectará directamente la bóveda de la Avenida Quebrada Seca entre las carreras 12 y 18 dejándola sin funcionamiento, interrumpiendo el flujo de las aguas de escorrentía y residuales en la zona, haciendo necesaria su reubicación y la construcción de nuevas líneas colectoras (los colectores norte y sur) como alternativa de solución para conducir el caudal combinado de este sector de la ciudad.

Por lo tanto es indispensable la construcción de estructuras complementarias para el óptimo funcionamiento de las redes, y continuar transportando el caudal de aguas residuales y de escorrentía.

Las actividades principales de esta obra son, excavación, armado de hierro, formaletas, fundidas de concreto, metida de tubería, relleno, pavimentación, limpieza, entre otras.

Esta obra fue asignada como parte de la supervisión del auxiliar en la mitad del tramo, por lo cual las actividades preliminares no se tienen en cuenta.

9.2.1 Localización.

Al iniciar la obra se localiza y se verifica las referencias, dejadas durante el levantamiento topográfico con base a las cuales se realizaron los planos arquitectónicos. Durante el replanteo se verifica los ejes, que marca el topógrafo y deja permanentes en un lugar que resistan las labores constantes de la obra y que sirvan para realizar la verificación.



Fuente: Autor.

Figura # 1. Referencias topográficas

9.2.2 Excavaciones

Las excavaciones ejercidas en esta obra, fueron excavaciones profundas, por lo cual el tema de seguridad era esencial. En ocasiones cuando las separaciones con las zonas colindantes lo permitan, las excavaciones se pueden delimitar con taludes perimetrales cuya pendiente se evaluara según la estabilidad del terreno. Pero si existen restricciones de espacio se puede realizar cortes verticales, si el terreno lo permite, o se recurrirá a un sistema de soporte constituidos por entibados, tablestacas, o muros fundidos en lugar de apuntalados o retenidos con anclajes instalados en suelos firmes, en todos esos casos se debe tener un control del flujo de agua y seguirse una secuencia de excavación que minimice los movimientos de las construcciones vecinas.

El procedimiento de excavación deberá asegurar que no se rebasen los estados límite de servicio (movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos por descarga en el área de excavación y en la zona circundante)¹. Una solución es, que la excavación se realizará por etapas, según un programa que se incluirá en la memoria de diseño, señalando además las precauciones que deban tomarse para que no resulten afectadas las construcciones de los predios vecinos; estas precauciones se consignarán debidamente en los planos. Al efectuar la excavación por etapas, para limitar las expansiones del fondo a valores compatibles con el comportamiento de la propia estructura o de edificios e instalaciones colindantes, se adoptará una secuencia simétrica.

La secuencia de estas excavaciones, al ser en vías se realizó de la siguiente manera:

- 1) Cierre de las calles por tramos.
- 2) Excavación de toda la calle a cierta profundidad, dejando espacio para la maquinaria pesada.
- 3) Excavación profunda en tramos pequeños para ir metiendo la tubería nueva con sus respectivas.
- 4) Se realiza el respectivo procedimiento de colocación de piedra y arena para el drenaje del agua en caso de que se rompa alguna tubería, y a su vez se instala el respectivo tubo.
- 5) A medida que se va avanzando horizontalmente, se va haciendo la excavación y en las partes donde ya está la tubería instalada, su respectivo relleno.

¹ NORMA SISMO RESISTENTE. NSR 10. Título H. CAPITULO H.8. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE CIMENTACIONES, EXCAVACIONES Y MURO DE CONTENCIÓN. H-39p. Consultado el 15 de julio de 2014



Fuente: Autor.

Figura # 2. Excavación para cambio de tubería.



Fuente: Autor.

Figura # 3. Triturado para drenaje en caso rotura de tubería.



Fuente: Autor.

Figura # 4. Relleno por tamos, respecto al avance.

9.2.3 Estabilidad de taludes

Encontrar solución a la estabilidad de taludes es muy importante en cualquier obra, ya que un talud de tierra no puede considerarse estable indefinidamente, este puede perder la estabilidad debido agentes naturales tales como las presiones hidrostáticas, el estar en la intemperie y la erosión. Un aumento de carga o la reducción de la resistencia del suelo son causas que contribuyen a que el talud busque la posición más estable. Cuando el material que forma los taludes se encuentra muy fracturado, o está formado por bloques mal cementados, rellenos con suelos erosionables, entonces se produce desprendimiento de los estratos superficiales, a este tipo de falla se le denomina derrumbes o desplomes². La mayoría de las veces el terreno muestra síntomas de falla, por medio de grietas y fisuras en el sector crítico. Por eso es necesario buscar alternativas como Tablestacas o tableros metálicos, dependiendo de la seguridad que necesite el terreno.

² CRESPO VILLALAZ, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. Capítulo 15. Estabilidad de taludes. 218 p. consultado 15 de julio de 2014.



Fuente: Autor.

Figura # 5. Tablestaca para la estabilización del terreno.



Fuente: Autor.

Figura # 6. Tableros metálicos para la estabilización del terreno

9.2.4 Instalación de tubería

La descarga del tubo se debe coordinar junto con la secuencia del programa de construcción e instalación con la finalidad de evitar traslados y manejos innecesarios del material. El contratista deberá ofrecer un acceso al sitio de trabajo para asegurar que el transporte del fabricante de tubo pueda entregar por sí mismo el tubo al área de descarga. Sin embargo, un delegado de la constructora debe revisar la tubería para que no tenga algún daño provocado por el transporte.

Para la construcción de alcantarillados, donde el tubo se instala en una zanja, la alineación y pendiente se establecen normalmente mediante puntos de control consistentes en estacas, clavos, tapones o palos colocados a pendiente del terreno y separados una cierta distancia del eje propuesto de la alcantarilla o puntos de control establecidos en el fondo de la zanja después de excavar la misma.

La instalación de esta tubería se hace un poco compleja por el tamaño de la misma. La manera adecuada de instalarla es con ayuda de maquinaria pesada. La tubería debe instalarse una por una, con su debido procedimiento y cuidado. El ingeniero auxiliar de supervisión debe velar por la correcta instalación de la tubería, evitando rupturas y garantizando que se sigan las guías del topógrafo. Después de que se instala un tubo, se realiza el proceso de poner materia de drenaje sobre esta misma a una distancia que el ingeniero sugiera, luego de esto se empieza el proceso de relleno, dejando una distancia de mínimo 30 cm del borde del tubo, para dejar espacio para instalar el siguiente tubo.

Sin importar el tipo específico de selladores de unión que se utilice, cada unión deberá inspeccionarse para asegurar que todas las secciones del tubo estén en la posición inicial. Para las uniones selladas con empaques de hule, es importante seguir las recomendaciones de instalación del fabricante para asegurar que el empaque esté correctamente posicionado y bajo compresión.



Fuente: American Concrete Pipe Association

Muchos se preguntaran por que no se puede instalar todo el tramo de tubería y luego empezar con el relleno, pero por seguridad, se debe ir rellendo para así

evitar erosiones en los taludes, ya que las profundidades de estas excavaciones son muy grandes.



Fuente: Autor.

Figura # 7. Instalación de tubería con ayuda de maquinaria.



Fuente: Autor.

Figura # 8. Liga y pegamento para tubería.



Fuente: Autor.

Figura # 9. Instalación de tubería.

9.2.5 Relleno

La primera parte del relleno de zanjas para tuberías se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras (material producto de excavación y/o préstamo lateral), y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 50 (cincuenta) cm., y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 40 (cuarenta) cm. arriba del lomo del tubo o según proyecto. Se realizara en capas de 20 cm sensiblemente horizontales, humedeciendo el material con la humedad óptima, compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener una compactación del 85%.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello. Al efecto, el ingeniero aprobara previamente los bancos de préstamo o materiales producto de excavación que vaya a ser utilizado para este fin.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminaran en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales.



Fuente: Autor.

Figura # 10. Relleno de acuerdo al avance de la tubería.



Fuente: Autor.

Figura # 11. Máquina para compactar el suelo



Fuente: Autor.

Figura # 12. Suelo compactado y relleno completo

9.2.6 Concreto Reforzado.

Uno de los materiales de construcción más empleados en nuestro país es el concreto reforzado con acero, por razones tanto de resistencia como confiabilidad. Se usa principalmente en elementos estructurales como cimientos, columnas, losas de entrepiso, cubiertas.

Como es un material que constituye las estructuras que soportan las cargas, se debe tener un estricto control en los componentes del mismo.

El acero es uno de los materiales que constituyen el concreto reforzado, se debe asegurar que tenga la sección especificada, diámetro y longitud y que no contenga defectos en ninguna parte, se debe constar que esté limpio, sin tierra o suciedad acumulado durante su almacenamiento, verificar que el acero tenga la localización correcta, y los amarres estén hechos cumpliendo su función, que el número de varillas coincida con el de los planos estructurales, y por último que exista una separación entre el acero y el encofrado garantizando el recubrimiento de este.

La revisión del concreto es vital, ya que hay fases de su proceso en las que pueden ocurrir fallas. En la actualidad es muy común que el concreto sea mezclado en una planta productora, llevado y vaciado en obra, técnicamente generando mayor tranquilidad ya que se tiene un mayor control en las cantidades de los materiales que los componen y el concreto resulta más uniforme que hecho en obra. Pero lo que se debe controlar es el tiempo que transcurre desde que el concreto se prepara y se vierte, pues un periodo grande puede producir sedimentación y por consiguiente pérdidas.



Fuente: Autor.

Figura # 13. Concreto reforzado



Fuente: Autor.

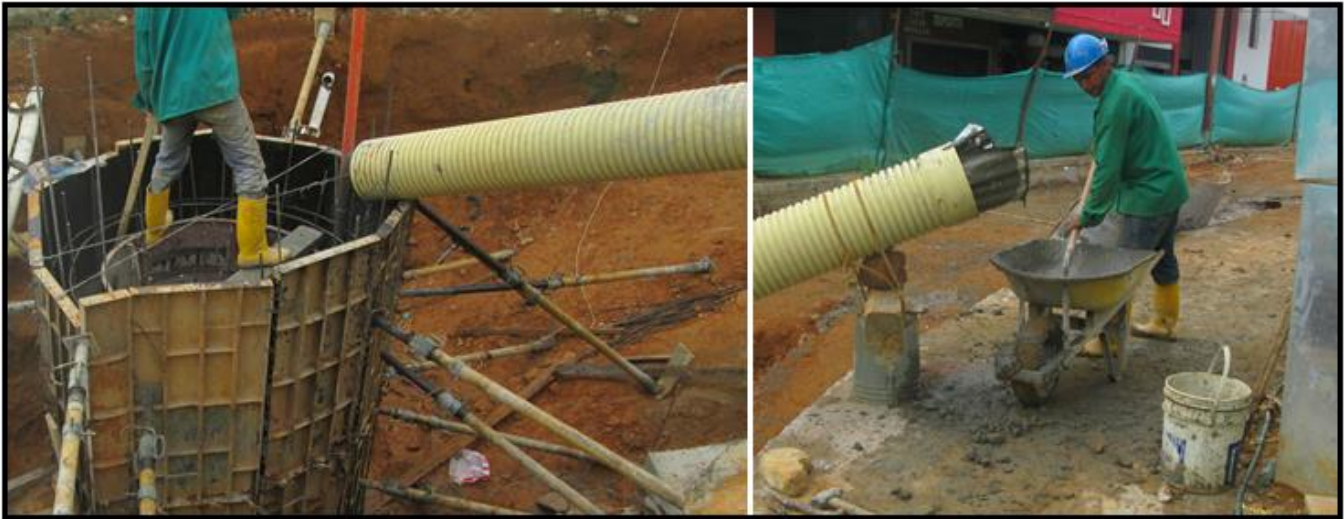
Figura # 14. Concreto reforzado

9.2.7 Vaciado del concreto.

Al momento de vaciar el concreto se debe cuidar la homogeneidad de este, revisando que llegue a las cotas de nivel necesarias y que su superficie quede con la textura que se necesita. Se debe tener mucho cuidado y adicional seguir las recomendaciones cuando el vaciado se realiza por etapas, nunca se puede aplicar el concreto nuevo sobre el endurecido sin antes limpiar la superficie que se va a complementar y aplicarles productos especiales para que haya una mejor adherencia. Otro aspecto importante es que la superficie no debe estar lisa ni formando un ángulo de 90 grados, para que trabaje de forma correcta se debe dejar un ángulo de 45 grados o un escalón y que estos sean rugosos.

En algunos casos, donde el alcance de la mixer es complejo, se puede solicitar a los proveedores que el concreto sea suministrado con bomba, en este proceso el concreto al tener ciertos aditivos especiales, debe mantenerse en constante movimiento en la mixer. En otros casos como el que vemos en la figura # 13 cuando

se solicita concreto para fundir en sitio, si la distancia de la mixer a la estructura que se quiere fundir es muy larga, se debe improvisar un conducto para hacer llegar el concreto hasta el destino que queremos; una opción es hacer un tipo de pozo donde se descarga el concreto y de ahí con ayuda de carretillas, se lleva al sitio donde se quiere fundir. Este concreto debe tener cierto aditivo retardante de fraguado para evitar que el concreto fragüe rápidamente.



Fuente: Autor.

Figura # 15. Conducto improvisado para la fundida de concreto.

9.2.8 Vibrado

Para evitar poros o vacíos, segregación de los materiales y superficies defectuosas, se debe vibrar el concreto antes de que inicie el fraguado, teniendo en cuenta que tampoco se puede exceder y resulte en una sedimentación y separación de los elementos del concreto, perdiendo la resistencia y homogeneidad.

El vibrado debe hacerse con la maquina vibradora.



Fuente: MAPSA.

Figura # 16. Vibradora para concreto pendular Joper V-4P

9.2.9 Armado de hierro

El acero de preesfuerzo se deberá instalar precisamente dentro de las formaletas y mantener en su sitio mediante los gatos o anclajes temporales u otros accesorios especiales. Los accesorios que se usen en los cambios de pendiente de la trayectoria deberán ser de baja fricción, debidamente aprobados. El acero de preesfuerzo no deberá retirarse de su cubierta protectora mientras no se vaya a colocar el concreto, debiéndose tomar todas las medidas necesarias para evitar la corrosión. Todo el acero de preesfuerzo preensamblado en ductos e instalado antes de la colocación del concreto, deberá ser asegurado y mantenido en su sitio adecuadamente.

Detallar correctamente las armaduras es fundamental para que las estructuras de hormigón armado se comporten satisfactoriamente. Los detalles de armado actuales son el resultado de una evolución gradual. El Manual de Armado de ACI³. 3.1 recomienda métodos y estándares para preparar los planos de diseño, detalles típicos y planos de fabricación y colocación de las armaduras que se utilizan en las estructuras de hormigón armado.

Es frecuente que las barras de armadura parcialmente embebidas en hormigón sean dobladas y enderezadas en obra. Muchas veces es necesario doblar la parte de la armadura que queda expuesta para hacer lugar para las operaciones constructivas.

También puede ser necesario corregir errores de fabricación o deformaciones accidentales, para lo cual habrá que doblar o enderezar la armadura en obra. Las barras parcialmente embebidas en hormigón no se pueden doblar en obra sin la autorización del ingeniero, excepto cuando los planos del proyecto así lo especifiquen.



Fuente: Autor.

Figura # 17. Refuerzo para la estructura

³ACI Detailing Manual - 1994, Publication SP-66(94), American Concrete Institute, Detroit, MI, 1994.



Fuente: Autor.

Figura # 18. Refuerzo para la estructura

2.2.9.1 Cimbra y encofrado

Las cimbras y encofrados tienen la función de obtener una estructura que cumpla con la forma, los niveles y las dimensiones de los elementos según lo indicado en los planos de diseño y en las especificaciones, capaces de resistir el peso del concreto durante y después del colocarse, deben ser esencialmente y suficientemente herméticos para impedir la fuga del concreto, los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.

Antes de verter el concreto se debe tener la cimbra limpia y humedecida con agua por lo menos dos horas antes del colocado, para que no le quite agua al concreto, y preparada con ACPM, aceite o grasa, para que facilite su descimbrado.



Fuente: Autor.

Figura # 19. Formaleta para la batea.



Fuente: Autor.

Figura # 20. Formaleta para el Cilindro.

9.2.9.2 Demolicion

Cuando se inician labores de obra, en la mayoría de los casos es necesario hacer demoliciones de estructuras viejas que se encuentren en el terreno donde se quiere trabajar. En este caso, Procedimientos previos a la construcción de una de las estructuras, se dejó un muro de concreto reforzado, el cual servía como apoyo para la maquinaria que empujaba el sistema de microtúnel que se realizó en la cra 15.



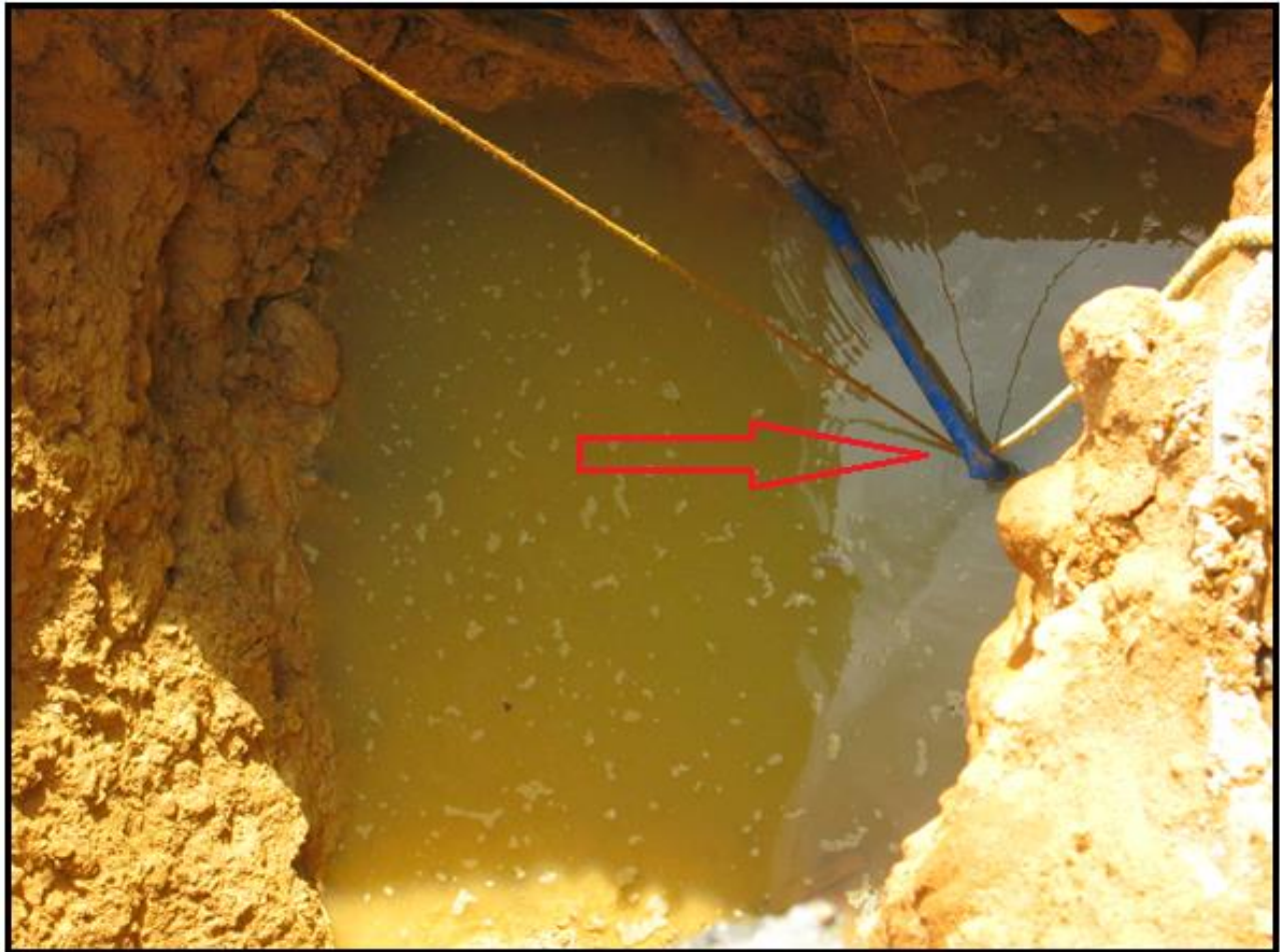
Fuente: Autor.

Figura # 21. Muro de concreto reforzado demolido.

9.2.9.3 Agua subterránea

En las cimentaciones uno de los problemas más frecuentes es que durante el proceso de excavación se encuentre agua subterránea libre o confinada. La presencia de agua produce una disminución de las propiedades de resistencia en el mismo predio y en los colindantes, por ello se debe controlar mediante bombeo u obras adecuadas de drenaje. Se escogerá el sistema de bombeo más adecuado de acuerdo con el tipo de suelo, este debe desalojar el agua de uno o varios cárcamos en los que se recolecten los escurrimientos de agua. El agua bombeada arrojada al sistema de alcantarillado deberá estar libre sedimentos y contaminantes. Se podrán usar pozos de bombeo con objeto de reducir las filtraciones y mejorar la estabilidad.

Sin embargo, la duración del bombeo deberá ser tan corta como sea posible y se tomarán las precauciones necesarias para que sus efectos queden prácticamente circunscritos al área de trabajo.



Fuente: Autor.

Figura # 22. Bombeo de agua.

9.2.9.4 Informes de avance de obra

Llevar un control del avance de la obra es de suma importancia, tanto para el orden y eficiencia de la obra, como para garantizar que los pagos que se generan al contratista sean controlados. En obras de dimensión grande, es recomendable tener un control semanal de las actividades realizadas y del personal que las realizan. Durante la obra, es un poco incómodo tomar nota de los avances, por eso es recomendable la realización de formatos de cantidades de obra, claras y breves para poner tener un adecuado control.

SUPERVISION DE OBRA

CONTRARO No: _____

CONTRATISTA: _____

OBJETO: _____

SEMANA DEL ____ AL ____ DE _____ DEL AÑO _____

Fecha	Actividad	Unidad	Cantidad	Cuadrilla	Observaciones

Fuente: Autor

Labores realizadas:

Las funciones técnicas de esta obra, donde está implicado el practicante o hace algún tipo de acompañamiento son:

- Verificar que el contratista suministre y mantenga el personal o equipo ofrecido con las condiciones de idoneidad pactados inicialmente y exigir su reemplazo cuando sea necesario.
- Controlar al avance del contrato de obra con base en el cronograma previsto y recomendar los ajustes a que haya lugar.
- Controlar e inspeccionar permanentemente la calidad de la obra, equipos materiales, bienes, insumos y productos.
- Efectuar las justificaciones técnicas o económicas a que haya lugar y que se requieran durante las etapas contractual y precontractual.
- Exigir el cumplimiento de las normas de seguridad, higiene, salud ocupacional y ambiental que sean aplicables.
- Velar a fin de que se cumplan las normas especificaciones técnicas y procedimientos previstos para la ejecución de las actividades contractuales y pos contractuales.
- Certificar el cumplimiento del contrato en sus diferentes etapas de ejecución
- Informar oportunamente Los atrasos o situaciones o en general cualquier hecho que pueda dar origen a la toma de decisiones de tipo contractual y/o aplicación de sanciones y en general al Inicio y desarrollo de las actividades judiciales o extrajudiciales respectivas.
- Registro fotográfico de todas las actividades.
- Informe semanales de avance de obra.

• CONSTRUCCION GUARDIA CANTON PALONEGRO SEGUNDA DIVISION QUINTA BRIGADA BUCARAMANGA.

Esta obra está localizada en el batallón la quinta brigada del municipio de Bucaramanga.

El objetivo principal es reducir el tráfico y atascamiento que se genera en la entrada de la carrera 33, por la revisión y seguridad de los oficiales a la entrada de los vehículos al batallón.

Lo que se quiere hacer con esta obra, es hacer una entrada nueva al batallón por la Avenida quebrada seca, en la parte de las casas fiscales (Frente al parqueadero del centro comercial 'Mega Mall'), esto con el objetivo de que el tráfico pesado pueda tener acceso seguro rápido al batallón sin ocasión trancones en la ciudad.

Esta obra, ha venido teniendo ciertas dificultades e inconvenientes para el inicio de la construcción, ya que por falta de información, los contratistas tienen un plano modificado, diferente al plano original con el cual se contrató.

La labor del practicante es verificar que los contratistas estén ejecutando sus labores debidamente como fueron contratados. Por esto mismo, se han realizado 2 comités técnicos para dar solución a los inconvenientes y dar paso a la realización de la obra; hasta el momento la obra lleva un avance en el descapote (El cual no será afectado si se llegase hacer un cambio o modificaciones en los planos).

El estado actual de esta obra se encuentra suspendida. Hasta el momento se han adelantado unas actividades para la construcción de la vía y unas zapatas para la estructura.

Labores realizadas:

- 1) Revisión Planos originales y modificados.
- 2) Registro Fotográfico de la zona y de las actividades realizadas.
- 3) Información de las decisiones y peticiones de los generales del batallón y/o contratistas de la obra.



Fuente: Autor.

Figura # 23. Cerramiento



Fuente: Autor.

Figura # 24. Cerramiento de la zona.



Fuente: Autor.

Figura # 25. Demolición de las casas fiscales.



Fuente: Autor.

Figura # 26. Limpieza de escombros.



Fuente: Autor.

Figura # 27. Descapote.



Fuente: Autor.

Figura # 28. Concreto ciclópeo para zapatas

- MODERNIZACION DE LA PISTA DE PATINAJE CLUB RECREAR “LAS AMERICAS”.

Esta obra aún no se ha iniciado; el objetivo principal es hacer una modernización de la pista de patinaje del club, ya que las juntas de la pista están un poco grietadas y esto genera un peligro grande para los patinadores ya que ellos van a una gran velocidad.

Se quiere poner una capa de un material especial para las pistas de patinaje, la cual dejara la pista totalmente lisa, sin la posible visibilidad de las juntas; esto reduce en un porcentaje muy alto el índice de peligro de los deportistas.

Labores realizadas:

- 1) Registro fotográfico de la pista de patinaje
- 2) Toma de medidas necesarias para el cálculo aproximado del área de la pista.

La medida de la pista fue un poco difícil, ya que en el centro de ella, hay una piscina la cual impide la toma de medidas de los ejes centrales y puntos de referencia para poder calcular el área.

El área fue calculada con ayuda del programa AutoCAD y con cálculos geométricos, hechos a mano.

10. LABORES ADICIONALES

Aparte de las obras asignadas por el supervisor, se han desarrollado varias labores referentes al área de Ing. civil.

Estas labores han sido: revisión y corrección de presupuesto del proceso de contratación “Modernización Parque de la vida”, realización de los APU y revisión del presupuesto del proceso de contratación “Casa de Justicia”, realización de especificaciones técnicas del proceso “Modernización Parque de la vida”, revisión planos en AutoCAD de varios procesos, entre otros.

11. APORTE A LA EMPRESA

Aparte de las funciones, se ha creado un formato pequeño y sencillo para la supervisión de las obras; el cual da agilidad para tomar nota de la información necesaria para realizar el informe de avance semanal.

Se ha creado un formato para la realización de los APU, donde van conectados los precios unitarios con los valores del presupuesto, de esta forma, una vez modificado el APU el presupuesto nos cambia automáticamente.

Los formatos están incluidos en los anexos.

12. APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el desarrollo de la práctica se han adquirido diferentes conocimientos. Estos van desde el trato con el personal obrero y las relaciones profesionales, hasta los procesos y metodologías ejecutadas para el desarrollo de las diferentes actividades.

- Mejoramiento en las estrategias y procedimientos para ejercer control sobre los diferentes recursos que intervienen en el desarrollo del proyecto.
- Sentido de pertenencia y colaboración con la empresa.
- Análisis y observación durante la ejecución de actividades. Asignación eficiente de cuadrillas y personal.
- Organización de la información. Folios de materiales, requisiciones, facturas, formatos, etc.

13. CONCLUSIONES.

- Se cumplió con el objetivo propuesto para el desarrollo de la práctica empresarial, dado que se desarrollaron las diferentes actividades todas ellas orientadas a mejorar el manejo del tema realizando la labor de Ingeniera civil para el proyecto determinado.
- la supervisión en las etapas de toda la construcción, juega un papel primordial para el desarrollo intelectual del practicante.
- Mediante adecuados controles en la cantidad de los materiales necesarios se pudo garantizar que las diferentes etapas iniciales de la construcción se realizaron sin ningún contratiempo.
- ejerciendo las funciones designadas, actuando con idoneidad y teniendo en cuenta los intereses del contratante, se pudo realizar cada una de las actividades que requería la práctica profesional
- En el campo de la construcción lo más importante es el control que se ejerce sobre cualquier recurso y este método permite, mediante la aplicación de estrategias y metodologías adecuadas, conocer que hay, que falta o que sobra y de qué manera esto influye en el desarrollo económico y temporal del proyecto

14. RECOMENDACIONES

- Cuando se proyecten excavaciones de más de 3 m de profundidad o en la base de laderas, se debe contar con un plan de contingencia, donde se determinen los elementos vulnerables, los riesgos potenciales, el área de influencia, las posibles personas involucradas, los mecanismos de aviso a las autoridades, las rutas de evacuación, los mecanismos de capacitación al personal, el diseño de sistemas de control de la contingencia, el listado de elementos que pueden requerirse para afrontar una contingencia y los sitios y procedimientos para adquirir dichos elementos de control.
- La visita técnica itinerante a la obra por parte de los supervisores técnicos, con frecuencia es necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente. Durante algunas de las operaciones de construcción o problemas imprevistos el supervisor técnico, o su auxiliar profesional, debe asistir personalmente para verificar la adecuada ejecución de la obra.
- Tanto los aspectos técnicos como administrativos son importantes en la realización de la obra civil y requiere de una planeación desde antes de iniciar con la ejecución del proyecto y durante la construcción, con el fin de analizar las posibles situaciones que ocurran en campo y así tener mayor posibilidad de solucionar inconvenientes de forma rápida y oportuna

15. BIBLIOGRAFIA.

- Reglamento colombiano de construcción Sismo Resistente. NSR 10. Titulo C. Concreto Estructural. República de Colombia
- Reglamento colombiano de construcción Sismo Resistente. NSR 10. Titulo I. Supervisión Técnica. República de Colombia.
- Manual Residente de obra. Guía paso a paso. México D.F. 2007
- Construcción de estructuras de hormigón armado. Pascual Urban Brotons, 2009.
- Especificaciones de construcción [En línea]
<<http://especificacionesdeconstruccion.blogspot.com/2009/03/relleno-compactado-con-material.html>> [Citado en 14 de Enero de 2014]
- ACI Detailing Manual - 1994, Publication SP-66(94), American Concrete Institute, Detroit, MI, 1994
- Normas internacionales ASTM Artículo 641-07
- American Concrete Pipe Association, 8618 Westwood Center Drive, Vienna, Virginia 22182