

**CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR VIAL MESON DE LOS  
BUCAROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.**

**ERVIN PATROCINIO FLOREZ PEDRAZA**

**Informe definitivo  
Bucaramanga – Santander**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2015**

**CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR VIAL MESON DE LOS  
BUCAROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

**ERVIN PATROCINIO FLOREZ PEDRAZA**

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

**INGENIERO CIVIL**

**Informe definitivo  
Bucaramanga - Santander**

**DIRECTOR**

**Rubén José Calderas Volcanes  
Ingeniero Civil**

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

**2015**

### Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Ing. Javier Leonardo Daza Becerra  
Tutor Empresarial

Ing. Rubén José Calderas Volcanes  
Tutor Académico

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bucaramanga, Julio de 2015

### AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ingeniero Rubén José Calderas Volcanes por su colaboración como director de proyecto y por el aporte al mismo durante su desarrollo.

Al CONSORCIO BUCARAMANGA, por otorgarme la oportunidad de realizar las prácticas empresariales y crecer desde el ámbito profesional y personal.

Al Ingeniero Javier Leonardo Daza Becerra, por ser un buen orientador durante todo este proceso.

A todo el personal del consorcio bucaramanga por ofrecer su colaboración y brindar parte de su tiempo para el desarrollo de este proyecto de prácticas.

A todos los demás docentes que estuvieron acompañándome durante todo el ciclo de formación profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	8
1. OBJETIVOS .....	11
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO .....	12
2.1. TRASLADO DE REDES PROVISIONAL DE TELECOMUNICACIONES .	12
2.2. TRASLADO DE REDES DEFINITIVO DE TELEBUCARAMANGA. ....	19
<i>Localización, Demolición y Excavación.</i> .....	19
<i>Instalación de tubos PVC 4"</i> .....	19
<i>Relleno y compactación</i> .....	19
<i>Instalación de base granular.</i> .....	20
<i>Construcción de cámaras.</i> .....	20
<i>Construcción de tapas.</i> .....	20
<i>Instalación de mezcla asfáltica</i> .....	21
2.3. ACTIVIDADES DE BACHEO Y PARCHEO EN DESVÍOS VIALES .....	29
<i>Demarcación, corte y demolición.</i> .....	30
<i>Replanteo e instalación de base granular.</i> .....	30
<i>Imprimación.</i> .....	30
<i>Instalación de mezcla asfáltica.</i> .....	30
2.4. ZAPATAS Y VÁSTAGOS EJE 3 .....	40
<i>Demolición y excavación</i> .....	40
<i>Retiro y disposición de material común.</i> .....	40
<i>Construcción de zapata</i> .....	40
<i>Construcción de vástago.</i> .....	41
3. APORTE AL CONOCIMIENTO .....	50
4. CONCLUSIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Demolición andenes y separadores existentes. ....	12
Figura 2. Excavación manual y Malla de Cerramiento .....	12
Figura 3. Suministro, conformación de relleno en arena para cimentación de tubería.	
Figura. 4 Suministro e instalación de 1 ducto PVC TDP D=4" andén o calzada colocados hhhhen cantidad indicada por el administrador del contrato. ....	13
Figura 5. Relleno con material seleccionado.....	14
Figura 6. Concreto f'c = 17,50 Mpa para andenes .....	14
Figura 7. Construcción de cámaras D.....	15
Figura 8. Cargue y transporte a escombrera (Incluye disposición final. ....	15
Figura 9. Tala de árboles excavación manual y Malla de Cerramiento. ....	16
Figura. 10 Retiro, trasporte y entrega en bodega de municipio de luminaria de sodio 150-ssssss250W en poste 8-12 mts.. ....	17
Figura 11. Retiro transporte y entrega en bodega del municipio de red subterránea de HHHHbaja tensión en cualquier configuración y calibre.....	17
Figura 12. Cargue y transporte a escombrera (Incluye disposición final). ....	17
Figura. 13 Localización de la zona de intervención.....	22
Figura 14. Demarcación, corte y demolición de estructura de pavimento. ....	22
Figura 15. Excavación y replanteo. ....	23
Figura 16. Suministro, conformación de relleno en arena para cimentación de tubería, DDDDSuministro e instalación de ducto PVC TDP D=4 colocados en cantidad indicada por el administrador del contrato. ....	23
Figura 17. Relleno con material seleccionado.....	24
Figura 18. Compactación del relleno seleccionado y toma de ensayo de densidades.	
Figura 19 Compactación de base granular. ....	25
Figura 20. Construcción de cámaras tipo A. ....	26
Figura 21. Construcción y fundida e instalación de tapas para cámaras.....	27
Figura 23. Sectores intervenidos Fuente. Google Maps.....	31
Figura. 24 Demarcación, demolición de capa de rodadura y retiro de escombros .....	32

Figura. 25. Replanteo y mejoramiento de la sub rasante. ....	33
Figura 26. Instalación y compactación de la base granular. ....	33
Figura 27. Imprimación .....	34
Figura 28. Instalación de mezcla asfáltica.....	35
Figura 29. Demolición de capa de rodadura y retiro de escombros.....	36
Figura 30. Instalación, replanteo y compactación de base granular. ....	36
Figura 31. Toma de densidades. ....	37
Figura 32. Imprimación .....	37
Figura 33. Instalación y compactación de mezcla asfáltica. ....	38
Figura 34. Demolición excavación y retiro de material común.....	41
Figura 36. Toma de densidades de la sub rasante y base granular. ....	43
Figura 37. Amarre de acero para zapatas.....	44
Figura 38. Encofrado con tablero metálico para zapata. ....	45
Figura 39. Verificación de asentamiento con el slump y toma de cilindros .....	45
Figura 40. Vaciado y nivelación del concreto en zapatas.....	46
Figura 41. Amarre de acero y encofrado de vástagos.....	47
Figura 42. Verificación de asentamiento por medio del slump. ....	48
Figura. 43. Vaciado e instalación de concreto en los vástagos. ....	48
Figura 44. Desencofrado y curado del concreto.....	49

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR VIAL MESON DE LOS BUCAROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

**AUTOR(ES):** Ervin Patrocinio Florez Pedraza

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Ing. Rubén José Calderas Volcanes

### RESUMEN

En el siguiente documento se estará dando a conocer los objetivos cumplidos, avances producidos y conocimientos aprendidos en el consorcio Bucaramanga. Donde se está realizando las prácticas profesionales, en donde se integra los previos conocimientos académicos que se adquirió en la Universidad Pontificia Bolivariana. Se está desempeñando el cargo de auxiliar en el departamento técnico y se está laborando en las siguientes actividades de obra: I. Traslado de redes de telebucaramanga. II. Actividades de bacheo y parcheo en desvíos viales. III. Construcción de zapatas y vástagos eje 3. IV. Control de calidad de los materiales.

### PALABRAS CLAVES:

Obra, zapata, vástago, redes, materiales

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Construction of road interchange \"Meson de los Búcaros\" and complementary works.

**AUTHOR(S):** Ervin Patrocinio Florez Pedraza

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Ing. Rubén José Calderas Volcanes

## ABSTRACT

The following document will be revealing objectives met, progress made and learned in \"Consortio Bucaramanga\". Where professional practices are being made. Applying previous academic knowledge acquired at Universidad Pontificia Bolivariana. Performing as an assistant in the technical department, and participating in construction activities as: I. Transferring \"Telebucaramanga\" communication networks. II. Patching activities in road detours. III. Construction of footings and \"vastagos\" on axis No.03. IV. Quality control of materials.

## KEYWORDS:

work, shoe, stem, networks, materials

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

**INTRODUCCIÓN**

En el informe definitivo de la práctica empresarial tuvo como finalidad, dar a conocer a la universidad todas labores ejecutadas durante el periodo de pasantía con el CONSORCIO BUCARAMANGA (Intercambiador vial mesón de los búcaros y obras complementarias) en donde se pudo observar detalladamente las actividades en las cuales se ha participado con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos en el plan de trabajo.

En esta pasantía se brindó la oportunidad al pasante de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso académico en la universidad.

### 1. OBJETIVOS

#### 1.1. OBJETIVO GENERAL.

- ❖ Poner en práctica los conocimientos obtenidos en la academia para llevar a cabo las labores en el tiempo previsto por el convenio, ejecutando a cabalidad todas las responsabilidades que se me otorguen en el consorcio.

#### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ❖ Ejecutar como auxiliar de obra la instalación de ducteria y construcción de cámaras para trasladar las redes de la empresa telebucaramanga.
- ❖ Apoyar en las obras de bacheo y parcheo en desvíos viales del intercambiador del mesón de los búcaros, llevando control técnico, operacional y económico, controlando el avance según la programación establecida.
- ❖ Fomentar la importancia de la seguridad de las estructuras que se ejecuten y en todo los trabajos donde se requiere el apoyo civil
- ❖ Llevar un control de calidad de los materiales utilizados para estas actividades, cumpliendo con las normas y ensayos que rigen este tipo de obras civiles.
- ❖ Apoyar como auxiliar en la excavación y fundida en concreto del deprimido M10 AL M19
- ❖ Atender el cargo de auxiliar del departamento técnico para llevar adelante con detalle la ejecución de obras asignadas por parte de la empresa CONSORCIO BUCARAMANGA.
- ❖ Realizar visita a las obras en curso del CONSORCIO BUCARAMANGA, llevando el respectivo control y supervisión de la obras.

## 2. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

### 2.1. TRASLADO DE REDES PROVISIONAL DE TELECOMUNICACIONES.

Se dio Aprobación por parte de la Interventoría al inicio de los trabajos de canalización, instalación de cable y empalmaría, para trasladar las redes de la empresa Telebucaramanga S.A. E.S.P. ubicadas sobre el eje de la Avenida Quebrada seca, entre carreras 27 y 30, realizándose las siguientes actividades. Canalización sobre andén av.quebradaseca entre carrera 27 y 30 costado sur

**Figura 1.** Demolición andenes y separadores existentes.



**Figura 2.** Excavación manual y Malla de Cerramiento



**Figura 3.** Suministro, conformación de relleno en arena para cimentación de tubería.

Se colocó un colchón de arena de 10 cm de espesor por debajo de los tubos, se replanteo y se procedió con la colocación de la tubería de 4"



**Figura. 4** Suministro e instalación de 1 ducto PVC TDP D=4" andén o calzada colocados en cantidad indicada por el administrador del contrato.



**Figura 5.** Relleno con material seleccionado.

Se realizó una compactación con el material seleccionado aplicando capas de 20 cm a 30 cm de espesor, compactando con un compactador manual (saltarín) hasta conseguir el porcentaje de compactación requerida por la interventoría, Para determinar el porcentaje de compactación se realiza la toma de densidad cada 30 cm de espesor y 50 m de longitud de a la sub rasante y a la base granular



**Figura 6.** Concreto  $f'c = 17,50$  Mpa para andenes



**Figura 7.** Construcción de cámaras D.

Se realizó la excavación de las cámaras correspondientes con las medidas estipuladas en el contrato, se replanteo la sub rasante y se perfilo el perímetro de la cámara posteriormente continuamos con el armado de la mampostería para los muros de la cámara, una vez terminado los muros procedimos a colocar el pañete



**Figura 8.** Cargue y transporte a escombrera (Incluye disposición final).



### Traslado del cable existente sobre la av.quebradaseca entre cra 27 y cra 30.

En reunión realizada en las instalaciones de Telebucaramanga, con participación de los profesionales encargados de la operación de las redes de esta entidad y el Ingeniero Cándido Aguilar Asesor Eléctrico de la Interventoría , se dio la posibilidad de trasladar el cable existente en este tramo de vía el cual se encuentra en operación, para ser ubicado sobre el andén de la Quebrada Seca, en donde Telebucaramanga prestaría el cable faltante necesario para la conexión y puesta en funcionamiento de esta red una vez trasladada. Con base en esta opción, se realizó ese mismo día un Comité de Obra entre Contratista e Interventoría, en donde se definió detener los trabajos de canalización e iniciar la excavación sobre el separador con el fin de observar el estado en que se encontraba la tubería y cable existente y una vez verificado presentar una propuesta del traslado de este cable a Telebucaramanga. A continuación presentamos las actividades realizadas.

**Figura 9.** Tala de árboles excavación manual y Malla de Cerramiento.





**Figura. 10** Retiro, transporte y entrega en bodega de municipio de luminaria de sodio 150-250W en poste 8-12 mts.

Retiro y transporte a bodegas del municipio de poste metálico de 12 m x (4"-3") brazo doble o sencillo. Incluye demolición de base, retiro y disposición final de Escombros. Especificaciones de retiro de elementos según Manual Técnico A.P. B/GA.



**Figura 11.** Retiro transporte y entrega en bodega del municipio de red subterránea de baja tensión en cualquier configuración y calibre.



**Figura 12.** Cargue y transporte a escombrera (Incluye disposición final).



## **2.2. TRASLADO DE REDES DEFINITIVO DE TELEBUCARAMANGA.**

### **Localización, Demolición y Excavación.**

Se localizó topográficamente las canalizaciones y cámaras para el traslado de redes, posteriormente continuamos con la demarcación y corte de la zona de trabajo con las medidas según especificaciones técnicas del contrato.

Se demolió la estructura en concreto y pavimento y retiro de escombros, se realizó la excavación del material común donde se seleccionó el material que se generó de la excavación y el material que no es apto para compactación se procedió a retirarlo a la escombrera.

Después de tener lista la excavación según las especificaciones técnicas de contrato donde tenemos que mantener un aislamiento de (70 cm en vía y 60 cm en andén) entre la capa de rodadura de la vía y los tubos se procede a la colocación de los tubos para los cables telefónicos.

### **Instalación de tubos PVC 4"**

Para la instalación de los tubos se colocó un colchón de arena de 10 cm de espesor por debajo de los tubos, se replanteo y se procedió con la colocación de la tubería de 4"

### **Relleno y compactación.**

Se realizó una compactación con el material seleccionado aplicando capas de 20 cm a 30 cm de espesor, compactando con un compactador manual (saltarín) hasta conseguir el porcentaje de compactación requerida , Para determinar el porcentaje de compactación se realiza la toma de densidad cada 30 cm de espesor y 50 m de longitud de a la sub rasante y a la base granular con el ensayo del cono de arena según NORMA INV E-161 donde el porcentaje de compactación requerido sea mayor o igual a 98%.

### **Instalación de base granular.**

Después de cumplir con esta especificación se aplicó 35 cm de base granular compactándola con un compactador manual hasta conseguir y verificar que el porcentaje de compactación exigido este cumpliendo según norma invias.

### **Construcción de cámaras.**

Se realizó la excavación de las cámaras correspondientes con las medidas estipuladas en el contrato, se replanteo la sub rasante y se perfilo el perímetro de la cámara posteriormente continuamos con el armado del acero para la estructura de la cimentación y las columnas.

Una vez se terminó el armado del acero se procedió con la fundida donde utilizamos un concreto de 4000psi después de esto se fundió el piso de la cámara y de hizo un filtro en la mitad de la cámara para el desagüe de la misma.

Se continuó con la mampostería y pañete de los muros de la cámara.

### **Construcción de tapas**

Se realizaron tapas prefabricadas en obra donde se cortó el acero a la medida de

la cámara y se continuo con el armado de la parrilla y ubicación de la tapa nucleó en el sitio estipulado posteriormente se realizó un encoframiento perimetral alrededor de la parrilla con tabla, después se continuo con la fundida donde se aplicó un concreto premezclado de Cemex de 4000psi, después de comprobar la resistencia a los 7 días se continuo con la instalación de cada una de las tapas donde utilizamos un telehandler y unas eslingas, se levantaron e instalaron encima de cada cámara

### **Instalación de mezcla asfáltica**

Teniendo la base granular debidamente compactada y verificando en porcentaje de compactación exigido, se continuó con la imprimación con emulsión asfáltica y cubriendo la totalidad de la superficie a pavimentar, procediendo luego con la verificación de la temperatura de la mezcla, la cual debe estar entre 125°C y 135°C a continuación se descargó y distribuyo la mezcla con un espesor de 10 cm por toda la zona a intervenir, continuando con la compactación de la mezcla, para esto utilizamos un vibro compactador doble rodillo pasándolo por la capa de rodadura hasta lograr la densidad adecuada, dándosele el acabado final con un compactador neumático de cauchos lisos.

Los sectores intervenidos se relacionan a continuación con un registro fotográfico

### **SECTOR INTERVENIDO**

- ❖ Cra 30 entre calle 21 y av.quebradaseca
- ❖ Calle 21 entre cra 30 y cra 27
- ❖ Calle 21 entre cra 27 y cra 25
- ❖ Cra 25 entre calle 21 y calle 24
- ❖ Calle 24 entre cra 25 y cra 26
- ❖ Av.quebradaseca entre cra 27 y cra 25
- ❖ Cra 25 entre av.quebradaseca y calle 32

❖ Calle 32 entre cra 25 y cra 28

**Figura. 13** Localización de la zona de intervención.



**Figura 14.** Demarcación, corte y demolición de estructura de pavimento.

Se demolió la estructura en concreto y pavimento y retiro de escombros, se realizó la excavación del material común donde se seleccionó el material que se generó de la excavación y el material que no es apto para compactación se procedió a retirarlo a la escombrera.



**Figura 15.** Excavación y replanteo.



**Figura 16.** Suministro, conformación de relleno en arena para cimentación de tubería, Suministro e instalación de ducto PVC TDP D=4 colocados en cantidad indicada por el administrador del contrato. .

Se colocó un colchón de arena de 10 cm de espesor por debajo de los tubos, se replanteo y se procedió con la colocación de la tubería de 4"



**Figura 17.** Relleno con material seleccionado.



**Figura 18.** Compactación del relleno seleccionado y toma de ensayo de densidades.

Se realizó una compactación con el material seleccionado aplicando capas de 20 cm a 30 cm de espesor, compactando con un compactador manual (saltarín) hasta conseguir el porcentaje de compactación requerida por la interventoría, Para determinar el porcentaje de compactación se realiza la toma de densidad cada 30 cm de espesor y 50 m de longitud de a la sub rasante y a la base granular con el ensayo del cono de arena según NORMA INV E-161 donde el porcentaje de compactación requerido sea mayor o igual a 98%.



**Figura 19** Compactación de base granular.

Se aplicó 35 cm de base granular compactándola con un compactador manual hasta conseguir y verificar que el porcentaje de compactación exigido este cumpliendo según norma invias.



**Figura 20.** Construcción de cámaras tipo A.

Se realizó la excavación de las cámaras correspondientes con las medidas estipuladas en el contrato, se replanteo la sub rasante y se perfilo el perímetro de la cámara posteriormente continuamos con el armado del acero para la estructura de la cimentación y las columnas.

Una vez se terminó el armado del acero se procedió con la fundida donde utilizamos un concreto de 4000psi.





**Figura 21.** Construcción y fundida e instalación de tapas para cámaras

Se realizaron tapas prefabricadas en obra donde se cortó el acero a la medida de la cámara y se continuo con el armado de la parrilla y ubicación de la tapa nucleó en el sitio estipulado posteriormente se realizó un encoframiento perimetral alrededor de la parrilla con tabla, después se continuo con la fundida donde se aplicó un concreto premezclado de Cemex de 4000 psi.





Figura 22. Instalación de mezcla asfáltica.





### 2.3. ACTIVIDADES DE BACHEO Y PARCHEO EN DESVÍOS VIALES

Los sectores de pavimento que presentaban daños estructurales fueron determinados y marcados en conjunto con la interventoría, para proceder a su reparación, reemplazando la estructura de pavimento, colocando una capa de base granular de 25 centímetros de espesor sobre la sub rasante mejorada o compactada y una capa sobre la base de mezcla densa en caliente tipo mdc-2 de 10 cm de espesor cuando el daño de un sector era igual o superior al 60% de su área se

procedía a la reparación total de dicho sector, caso contrario se reparaban de manera individual las áreas específicas.

### **Demarcación, corte y demolición.**

Se localizó y marcaron topográficamente los daños encontrados en la malla vial de los desvíos.

Se realizó el corte de la zona a intervenir posteriormente se procedió a realizar la demolición, excavación y retiro de escombros para esto fue necesario contar con un retro cargador 420, una cortadora y volquetas para el retiro de escombros.

### **Replanteo e instalación de base granular.**

Se replanteo la sub rasante y se compacto hasta obtener el 95% de compactación  
Se instala la base granular de 25 Cm de espesor compactándola con un vibro compactador hasta obtener el 98% de compactación requerido según especificaciones técnicas del contrato.

Para poder verificar el porcentaje de compactación se realizó el ensayo de densidad por el método del cono de arena que es la que nos da el porcentaje exacto de compactación.

### **Imprimación.**

Una vez teniendo la base granular compactada se aplicó una imprimación con el equipo correspondiente (irrigador) donde el irrigador expulso por una regleta o manguera emulsión asfáltica hasta imprimir toda la superficie a pavimentar

### **Instalación de mezcla asfáltica.**

Al llegar el material lo primero que hicimos es la toma de la temperatura de la mezcla para verificar que este con la temperatura correspondiente 125°C y 135°C.

Después de realizar este proceso se procede a descargar el material en la terminadora de pavimento que se encargó de distribuir en toda la superficie el material con un espesor aproximado de 10 Cm por toda la zona intervenida, continuamos con la compactación de la mezcla para esto utilizamos un vibro compactador doble rodillo pasándolo por la capa de rodadura hasta lograr la densidad adecuada, dándosele el acabado final con un compactador neumático de cauchos lisos.

Los sectores intervenidos se relacionan a continuación con un registro fotográfico.

- ❖ Cra 24 entre calle 24 y calle 28
- ❖ Cra 24 entre calle 29 y calle 33
- ❖ Boulevard Santander entre glorieta y cra 22 sur
- ❖ Boulevard Santander entre cra 22 y cra 23 (doble sentido)
- ❖ Boulevard Santander entre cra 23 y cra 24 (doble sentido)
- ❖ Calle 14 entre cra 24 y cra 25
- ❖ Calle 14 entre cra 26 y cra 27
- ❖ Calle 14 entre cra 31 y cra 33A
- ❖ Cra 30 entre calle 14 y calle 17
- ❖ Cra 31 entre calle 17 y av.quebradaseca
- ❖ Calle 17 entre cra 31 y cra 30
- ❖ Calle 17entre cra 30 y cra 27

**Figura 23.** Sectores intervenidos Fuente. Google Maps

Sectores intervenidos en áreas específicas.





**Figura. 25.** Replanteo y mejoramiento de la sub rasante.



**Figura 26.** Instalación y compactación de la base granular.

Se replanteo la sub rasante y se compacto hasta obtener el 95% de compactación

Se instala la base granular de 25 Cm de espesor compactándola con un vibro compactador hasta obtener el 98% de compactación requerido según especificaciones técnicas del contrato.



**Figura 27.** Imprimación

Se aplicó una imprimación con el equipo correspondiente (irrigador) donde el irrigador expulso por una regleta o manguera emulsión asfáltica hasta imprimir toda la superficie a pavimentar





**Figura 28.** Instalación de mezcla asfáltica.

Compactación de la mezcla para esto utilizamos un vibro compactador doble rodillo pasándolo por la capa de rodadura hasta lograr la densidad adecuada, dándosele el acabado final con un compactador neumático de cauchos lisos.



**Figura 29.** Demolición de capa de rodadura y retiro de escombros.

**Sectores intervenidos en su totalidad de la capa de rodadura.**



**Figura 30.** Instalación, replanteo y compactación de base granular.





**Figura 31.** Toma de densidades.



**Figura 32.** Imprimación





Al llegar el material lo primero que procedemos a hacer es la toma de la temperatura de la mezcla para verificar que este con la temperatura correspondiente (125°C A 135°C).

**Figura 33.** Instalación y compactación de mezcla asfáltica.

Compactación de la mezcla para esto utilizamos un vibro compactador doble rodillo pasándolo por la capa de rodadura hasta lograr la densidad adecuada, dándosele el acabado final con un compactador neumático de cauchos lisos





## **2.4. ZAPATAS Y VÁSTAGOS EJE 3**

SECTOR INTERVENIDO: DEPRIMIDO EJE 3 AV.QUEBRADA SECA ENTRE CRA 27 Y CRA 30

### **Demolición y excavación**

Se realizó la demolición de la carpeta asfáltica, andenes y separadores existentes posteriormente se inició con la excavación de acuerdo a las profundidades requerida por el diseño teniendo en cuenta las recomendaciones de estudios geotécnico en cuanto a la inclinación de los taludes para garantizar la estabilidad de los mismos.

### **Retiro y disposición de material común.**

La disposición de los materiales provenientes de la las excavaciones se retiraron y transportaron en volquetas a una escombrera aprobada por una entidad ambiental competente.

### **Construcción de zapata**

Una vez llegado a la cota de cimentación propuesta por el diseño se replanteo y re compacto la sub rasante hasta que se obtuvo un 95% de compactación esto se verifico mediante la toma de densidades, posteriormente a esto procedimos a instalar la base granular de un espesor de 20 cm donde se compacto hasta conseguir el 98% de compactación del terreno donde se verifico con la toma de densidades.

Después de haber verificado el índice de compactación se cortó y figuro el acero de acuerdo a los planos estructurales estipulados en el contrato inicio con la instalación en el sitio de cimentación ya adecuado de igual forma se formaleteo el perímetro de la zapata de acuerdo a los planos de diseño.

Después de verificar las cantidades y dimensiones de la estructura y la instalación correcta del acero se inició con el vaciado del concreto en este caso utilizamos un concreto de 3500 PSI según especificaciones técnicas del contrato.

Antes de iniciar con el vaciado del concreto se verifico el asentamiento del concreto con el ensayo del slump donde posteriormente a esto se le saca una muestra de concreto para hacer cilindro de concreto para verificar la resistencia del concreto a los 7,14 y 28 días.

### **Construcción de vástago.**

Puesto que para la fundida de la zapata quedo instalado el acero vertical del vástago solo se inició con la instalada del acero longitudinal donde se hizo los amarres correspondientes y se continuo con el encofrado del vástago, donde se utilizó formaletas, chapetas, cucarachas y alineadores para poder lograr un encofrado perfecto se verifico con la comisión de topografía la verticalidad y el alineamiento del vástago para esto se tranco con paraleles para evitar un desplome de la formaleta Después de verificar las cantidades y dimensiones de la estructura y la instalación correcta del acero se inició con el vaciado del concreto en este caso utilizamos un concreto de 3500 PSI según especificaciones técnicas del contrato.

Antes de iniciar con el vaciado del concreto se verifico el asentamiento del concreto con el ensayo del slump donde posteriormente a esto se le saca una muestra de concreto para hacer cilindro de concreto para verificar la resistencia del concreto a los 7,14 y 28 días.

**Figura 34.** Demolición excavación y retiro de material común.





Zapatas construidas eje 3:

- ❖ zapata m 10i
- ❖ zapata m 11i
- ❖ zapata m 12i
- ❖ zapata m 13i
- ❖ zapata m 14i
- ❖ zapata m 15i
- ❖ zapata m 16i
- ❖ zapata m 17i
- ❖ zapara m 18i
- ❖ zapata m 19i
- ❖ zapata m 10d
- ❖ zapata m 11d
- ❖ zapata m 12d
- ❖ zapata m 13d
- ❖ zapata m 14d
- ❖ zapata m 15d
- ❖ zapata m 16d

Vástagos construidos eje 3

- ❖ vástago m 10i
- ❖ vástago m 11i
- ❖ vástago m 12i
- ❖ vástago m 13i
- ❖ vástago m 14i
- ❖ vástago m 15i
- ❖ vástago m 16i
- ❖ vástago m 17i
- ❖ vástago m 18i
- ❖ vástago m 19i
- ❖ vástago m 10d
- ❖ vástago m 11d
- ❖ vástago m 12d
- ❖ vástago m 13d
- ❖ vástago m 14d
- ❖ vástago m 15d
- ❖ vástago m 16d

**Figura 35.** Instalación, replanteo y compactación de base granular



**Figura 36.** Toma de densidades de la sub rasante y base granular.

Se replanteo y re compacto la sub rasante hasta que se obtuvo un 95% de compactación esto se verifico mediante la toma de densidades, posteriormente a esto procedimos a instalar la base granular de un espesor de 20 cm donde se compacto hasta conseguir el 98% de compactación del terreno donde se verifico con la toma de densidades.

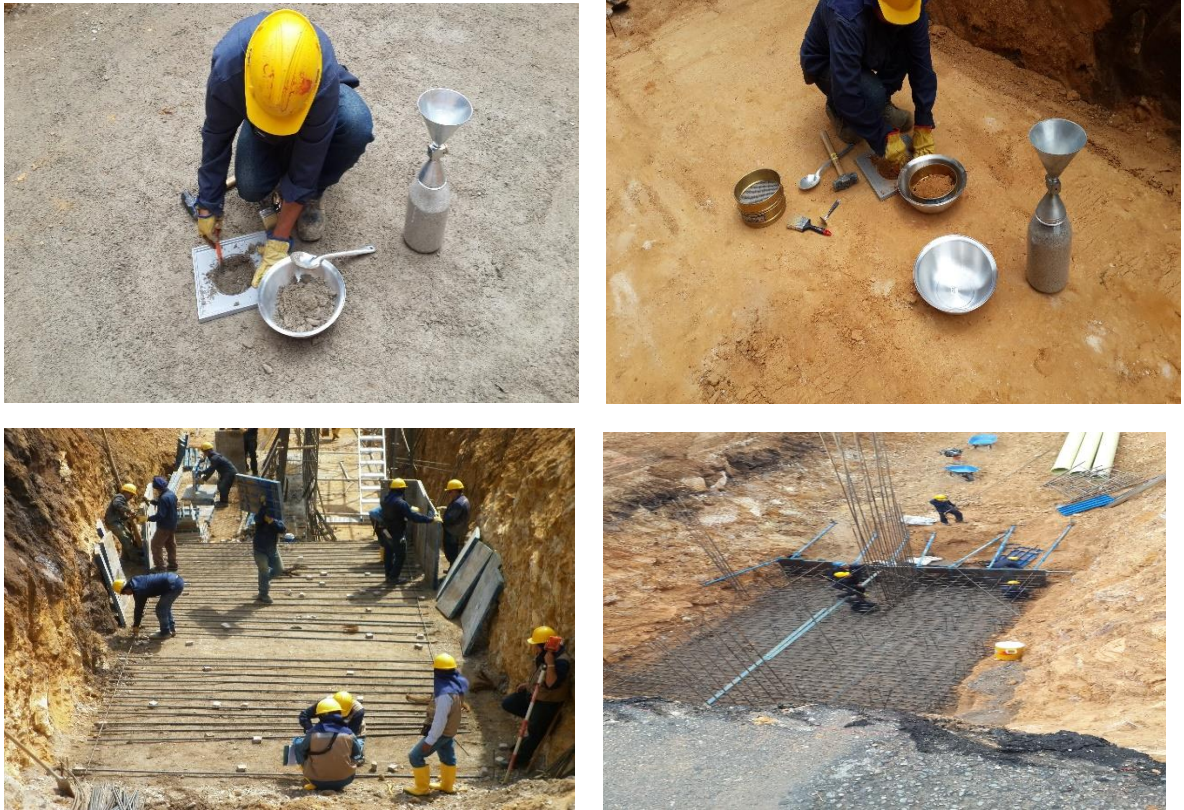
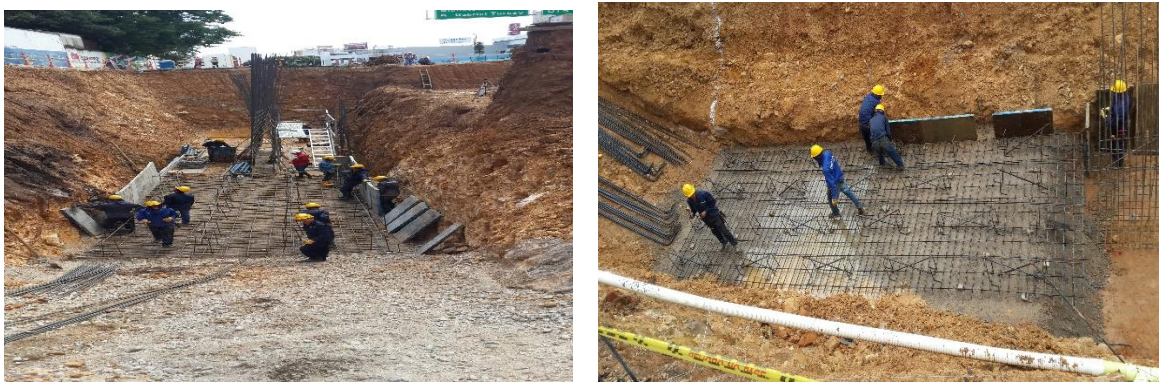


Figura 37. Amarre de acero para zapatas.



Se cortó y figuro el acero de acuerdo a los planos estructurales estipulados en el contrato inicio con la instalación en el sitio de cimentación ya adecuado de igual forma se formaleta o el perímetro de la zapata de acuerdo a los planos de diseño.

Figura 38. Encofrado con tablero metálico para zapata.



Figura 39. Verificación de asentamiento con el slump y toma de cilindros





Figura 40. Vaciado y nivelación del concreto en zapatas.



**Figura 41.** Amarre de acero y encofrado de vástagos.

Se instaló acero longitudinal donde se hizo los amarres correspondientes y se continuo con el encofrado del vástago, donde se utilizó formaletas, chapetas, cucarachas y alineadores para poder lograr un encofrado perfecto se verifico con la comisión de topografía la verticalidad y el alineamiento del vástago para esto se tranco con parales para evitar un desplome de la formaleta





Figura 42. Verificación de asentamiento por medio del slump.



Figura. 43. Vaciado e instalación de concreto en los vástagos.

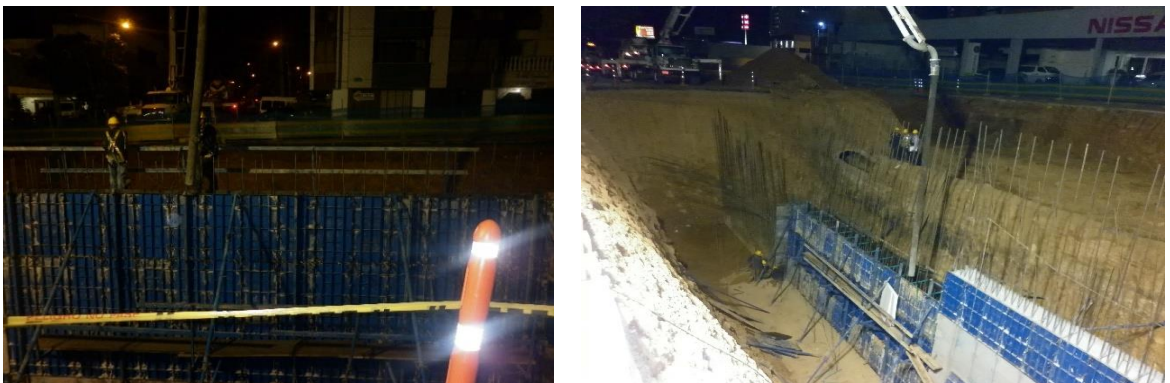




Figura 44. Desencofrado y curado del concreto.



**3. APORTE AL CONOCIMIENTO**

Con la práctica profesional se pudo obtener grandes beneficios para la vida profesional, siendo esta una gran oportunidad de aprendizaje, ya que contamos con profesionales de mayor experiencia que ampliaron mis conocimientos a través de los concejos aportados que enriquecieron mi análisis técnico-profesional.

Se pudo evidenciar la ejecución de procesos constructivos en la obra como construcción de estructuras reforzadas (zapatas y vástagos de deprimido) pavimentación vial y canalización de redes de telefonía, actividades referentes de la ingeniería civil, así como las medidas de prevención, solución de imprevistos presentes en el desarrollo de obras de infraestructura.

Se adquirió el conocimiento de los materiales y equipos que se requieren en cada proceso constructivo, su importancia por el aporte que brindan en la ejecución de estas actividades.

Los mayores aportes que se ha obtenido en el tiempo que se ha estado en la obra son el conocimiento específico de los materiales, el buen manejo de los procesos constructivos y las especificaciones técnicas de las normas que nos rigen.

Me ha aportado a mi vida profesional la manera correcta de recibir instrucciones y comunicarlas a mis subalternos de una manera muy profesional.

#### **4. CONCLUSIONES**

Se logró el objetivo de apoyar como auxiliar de obra los trabajos de canalización de redes telefónicas, obras de bacheo y parcheo de desvíos viales y construcción de la estructura del deprimido del eje 3, las cuales ya han sido ejecutadas en un 100%, cumpliendo con la programación aprobada por la entidad contratante.

Se ha logrado cumplir con el control de calidad de los materiales, el mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos que fueron fundamentales para la realización de las obras en el tiempo previsto.

Se obtuvo un amplio conocimiento técnico de las obra.

La buena comunicación y relación con las diferente áreas presentes en el proyecto hace que el trabajo sea más fácil y eficiente.

**BIBLIOGRAFÍA**

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Demolición y remoción: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. 11p (Artículo 201-07).

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Mejoramiento de la subrasante: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 230-07).

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Riego de imprimación: Descripción. Bogotá: INVIAS, 2007. (Artículo 420-07).

INSTITUTO NACIONAL DE INVIAS NORMA INV E-161

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. ELABORACIÓN Y CURADO EN EL LABORATORIO DE MUESTRAS DE CONCRETO PARA ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN I.N.V. E – 402 – 07