

PASANTÍA SUPERVISIÓN TÉCNICA EN EL PROYECTO ADECUACIÓN Y
PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO
MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ REALIZADA EN LA
EMPRESA ORBEING SAS

LAURA MILENA ALBERTO CASTIBLANCO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2021

INFORME DE PRÁCTICA REALIZADA EN LA EMRESA ORBEING SAS EN EL
PROYECTO ADECUACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS BARRIOS LA
FLORIDA Y SAN FRANCISCO MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE
BOYACÁ

LAURA MILENA ALBERTO CASTIBLANCO

Trabajo de grado en la modalidad de pasantía para optar al título de ingeniero civil

Tutor universidad

MIGUEL ANGEL TOLEDO CASTELLANOS

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2021

Nota de aceptación:

Ingeniero Civil Miguel Ángel Toledo Castellanos
TUTOR UNIVERSIDAD

Firma del presidente de jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 18 de mayo de 2021

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento principalmente a Dios por darme la vida y la capacidad de culminar mis estudios universitarios, lo cual es fundamental en mi proyecto de vida.

A mis padres quienes me apoyaron a cumplir este sueño con gran sacrificio y siempre velando por mi bienestar brindándome lo mejor de ellos.

A la Universidad Santo Tomas de Tunja, la planta de docentes de la facultad de ingeniería civil y a mis dos tutores de trabajo de grado el Ingeniero Rafael Mojica e Ingeniero Miguel Ángel Toledo, por ser la base del desarrollo de las actividades durante la práctica brindándome los conocimientos necesarios para terminar mi proceso académico de pregrado.

A la empresa ORBEING SAS en cabeza la ingeniera Ana María Benítez y al ingeniero Javier Rojas por darme la oportunidad de realizar mi pasantía como opción de grado y de igual manera al Ingeniero Wilmer Mancipe permitiéndome aprender de su experiencia y conocimiento aportando un crecimiento personal y profesional.

DEDICATORIA

Especialmente a mis padres Misael Alberto López y Sandra Milena Castiblanco Moreno, quienes son el eje primordial de mi vida, por ser mi apoyo incondicional en cada momento de mi vida y permitieron posible esta aspiración como profesional. Todos mis logros son principalmente para ellos, de igual forma a mi hermano Addy Mateo por su acompañamiento durante este proceso.

A mi tita María Epimenia Moreno quien hizo una labor importante durante mi crecimiento personal, con su amor y dedicación para que fuera una mujer luchadora y responsable.

A mi familia por el apoyo en cada circunstancia durante mi carrera, dándome la mano en momentos difíciles que me ayudaron a crecer como persona.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	13
2.1. LOCALIZACIÓN MUNICIPIO DEL PROYECTO	13
2.2. LOCALIZACIÓN EMPRESA ORBEING S.A.S	14
2.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	14
2.3.1 Localización Tramo 1. La vía se encuentra ubicada en el Barrio San Francisco diag. Cl. 5b Sur # 5-04 entre Carrera 5ª Avenida El Progreso.	15
2.3.2 Localización Tramo 2. Se encuentra ubicada Vía Paralela al Centro de Rehabilitación integral de Boyacá (CRIB) entre Doble Calzada Briceño –Tunja-Sogamoso.	16
2.3.3 Localización Tramo 3. La vía se encuentra ubicada en la Calle 1ª Sur #9-97 Barrio La Florida entre Cll. 4c Barrio Antonia Santos.	17
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	18
3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA	18
3.2. ACTIVIDADES REALIZADAS EN TRAMO 1.	19
3.2.1. Construcción de filtro francés	19
3.2.2. Construcción de la red de alcantarillado pluvial	20
3.2.3. Suministro, extendida y compactación de subbase granular tramo 1.	27
3.2.4. Mejoramiento con pedraplén	29

3.2.5. Rampas peatonales	29
3.2.6. Rampas vehiculares para casas y bodegas.	31
3.3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN TRAMO 2	32
3.3.1. Excavación a nivel de subrasante	32
3.3.2. Mejoramiento de subrasante	33
3.3.3. Suministro, extendida y compactación de subbase granular tramo 2.	34
3.4. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LOS 3 TRAMOS.....	35
3.4.1. Construcción de andén	35
4. APORTES	38
4.1. APORTES COGNITIVOS.....	38
4.2. APORTES A LA COMUNIDAD.	40
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	42
6. CONCLUSIONES	44
7. RECOMENDACIONES	46
GLOSARIO.....	47
BIBLIOGRAFIA	50
ANEXOS.....	51

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Detalle filtro francés	19
Ilustración 2. Construcción filtro francés	20
Ilustración 3. Detalle de cimentación	21
Ilustración 4. Instalación de red de alcantarillado pluvial.	22
Ilustración 5. Fase de construcción placa de piso pozos de inspección	23
Ilustración 6. Ensayo de fluidez mediante cono	23
Ilustración 7. Toma de muestras de concreto pozo de inspección PP2 y PP1	24
Ilustración 8. Terminación de la construcción de pozos de inspección	25
Ilustración 9. Verificación de Construcción sumideros.	26
Ilustración 10. Toma de muestras de concreto 3500 psi muro de sumidero Sc2	26
Ilustración 11. Extendida y compactación de subbase granular.	27
Ilustración 12. Mejoramiento con Pedraplen.	29
Ilustración 13. Detalle Rampa peatonal	30
Ilustración 14. Detalle Rampa Vehicular para casas.	31
Ilustración 15. Detalle de rampa vehicular para bodegas.	31
Ilustración 16. Excavación a nivel de subrasante tramo 2.	32
Ilustración 17. Mejoramiento ala subrasante tramo 2.	33
Ilustración 18. Extendida de subbase granular tramo 2.	34
Ilustración 19. Detalle constructivo andén.	35
Ilustración 20. Toma de densidades para andenes tramo 3.	35
Ilustración 21. Construcción Andén	36
Ilustración 22. Primer paso: Datos generales del proyecto.	37
Ilustración 23. Lista del control de materiales.	37
Ilustración 24. Ejemplo del archivo de Excel.	38

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Información General Contrato de Obra	18
Tabla 2. Resultados de la falla de cilindros Pozos de inspección PP2 y PP1.	25
Tabla 3. Resultados del grado de compactación para andenes tramo 3	36

RESUMEN

El presente trabajo, describe el desarrollo de la pasantía académica para optar al título de Ingeniera Civil realizada en la empresa ORBEING SAS que se desempeña en la ejecución de obras viales y civiles dentro de la ciudad de Tunja – Boyacá, dicha actividad se realizó durante un periodo de 4 meses comprendido del 02 al 07 de marzo del 2020 y debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el país y acatando directrices impartidas en la circular 004 expedida del 15 de marzo de 2020 por el Cuerpo Directivo de la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja se retoman actividades desde 17 de agosto al 14 de noviembre del 2020; desempeñando diferentes labores por medio de los conocimientos obtenidos durante el proceso de pregrado en Ingeniería Civil, interactuando de manera técnica en la supervisión constructiva de la obra.

La pasantía se dividió en dos etapas. La primera en la ejecución del sistema de gestión (HSEQ) donde se implementa en el proyecto realizando diferentes capacitaciones al personal de obra según el cronograma, de igual manera se vigila el orden y la limpieza, se informa sobre la utilización y el mantenimiento correcto de equipos de trabajo, verificación del uso obligatorio de elementos de protección personal, revisión de la ubicación de los equipos de extinción de incendios en cada una de las máquinas y campamento y verificar que el botiquín de primeros auxilios se encuentre en buen estado.

En la segunda etapa, se verifica el proceso constructivo en los planos según la normativa del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10), por medio de toma de muestras y resultados de laboratorio garantizando control de calidad; de igual manera, se realiza toma de medidas para las actas e informes de las actividades ejecutadas con satisfacción en compañía de la interventoría.

Con la realización de las actividades mencionadas, se evidencia que la labor ejecutada es de gran aporte al estudiante permitiéndole ampliar sus conocimientos de una manera práctica para las decisiones y controles que se deben ejecutar durante una obra.

Palabras clave: Calidad, obras viales, sistema de gestión, supervisión.

ABSTRACT

The present work, describes the development of the internship academic to opt the title from Civil Engineering made in the business ORBEING SAS what performs in the execution of work vials and civil within the city of Tunja - Boyacá, this activity is performed during a period of 4 months understood from March 02 to 07, 2020 and due to the health emergency that the country is going through and following guidelines given in circular 004 issued on March 15, 2020 by the Governing Body of the University Santo Tomás Sectional Tunja resume activities from August 17 to November 14, 2020 ; performing different labors for half from the knowledge obtained during the undergraduate process in Civil Engineering, interacting from technical way in the supervision constructive of de work.

The internship was divided into two stages. The first in the execution of the management system (HSEQ) where it is implemented in the project doing different trainings to construction personnel according to the schedule, similarly I know watch the order and the cleaning, is informed about the use and correct maintenance of work equipment, verification of use required from elements of personal protection, review of the location of the teams of extinction from fires in each of the machines and camp and verify that the kit from first aid is in good condition.

In the second stage, the construction process is verified in the plans according to the regulations of the National Institute of Roads (INVIAS), Regulation Colombia from building earthquake resistant (NSR-10), for half from taking of samples and laboratory results guaranteeing control from quality; similarly, is done taking measurements for the proceedings and reports of the activities carried with satisfaction in the company of the audit.

With the performance of the activities mentioned, it is evident that the work executed is of great contribution to the student allowing him enlarge their knowledge of a way practice for the decisions and controls what should be execute during a construction site.

Keywords: Quality, Works vials, management system, supervision.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil, es el resultado de una evolución durante siglos de herramientas como: conceptos, materiales, procedimientos de construcción y diseños para el mantenimiento de infraestructuras, bienes y servicios para la industria y la comunidad.

El municipio de Tunja realizó un aviso de convocatoria al proceso de licitación pública No. LP-AMT-012-2019 cuyo objeto es “ADECUACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”; el proponente seleccionado es ORBEING SAS, siendo el representante legal el ingeniero Javier Antonio Rojas Cruz.

Con el fin de garantizar la ejecución del contrato mencionado anteriormente, es necesario una persona capacitada para realizar actividades de apoyo a la construcción, verificando y controlando cada proceso con conocimientos teóricos, empíricos y prácticos desarrollados durante el periodo de estudios universitarios.

Por lo anterior, la Universidad Santo Tomás Tunja para optar el título de ingeniero civil tiene como opción de grado la modalidad de práctica, la cual el estudiante se postula y aprueba la opción de pasantía para realizar funciones de auxiliar de ingeniería civil con una duración de 600 horas desarrollando funciones de verificación, supervisión, control de material, medición de cantidades de obra, registro fotográfico y cumplimiento del protocolo de bioseguridad en la obra.

De esta manera, el profesional en formación a partir de la práctica desarrolla habilidades para resolver problemas y necesidades de una población de manera eficiente y eficaz, mejorando su competitividad en el apoyo de ejecución de obras civiles, aplicando los conocimientos adquiridos en la universidad. Por lo anterior, en el presente documento se pretende dar a conocer las actividades realizadas durante el periodo de la pasantía para obtener el título en ingeniería civil.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos en la formación universitaria en el seguimiento, control y supervisión en el Contrato N° 1633 de 2019 Adecuación y Pavimentación de las vías barrios LA FLORIDA y SAN FRANCISCO municipio de Tunja departamento de Boyacá por la empresa ORBEING S.A.S.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ☐ Supervisar los procesos constructivos del proyecto, cumpliendo con las normas y especificaciones técnicas del INVIAS.
- ☐ Realizar el control de calidad de la estructura de pavimento flexible y obras complementarias contribuyendo al buen funcionamiento y durabilidad de las vías del proyecto.
- ☐ Verificar las cantidades de obra que se ejecutan durante el desarrollo de las actividades.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

2.1. LOCALIZACIÓN MUNICIPIO DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Tunja Capital del departamento de Boyacá, está ubicada en el Valle del Alto Chicamocha de la región del Altiplano Cundiboyacense sobre la cordilla Oriental de los Andes, se encuentra a una altura de 2782 m.s.n.m., y cuenta con una temperatura media de 13°C. Limita por el NORTE con los municipios de Motavita y Cómbita, al ORIENTE, con los municipios de Oicatá, Chivatá, Soracá y Boyacá, por el SUR con Ventaquemada y por el OCCIDENTE con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora.

Según la geografía de la ciudad de Tunja, cuenta con una extensión total de 121.4920 Km², donde corresponde una extensión de área urbana de 19.7661 Km² y una extensión de área rural de 101.7258 Km². (Alcaldía Mayor de Tunja, 2018).

Mapa 1. Localización geográfica de Tunja en el Departamento de Boyacá.

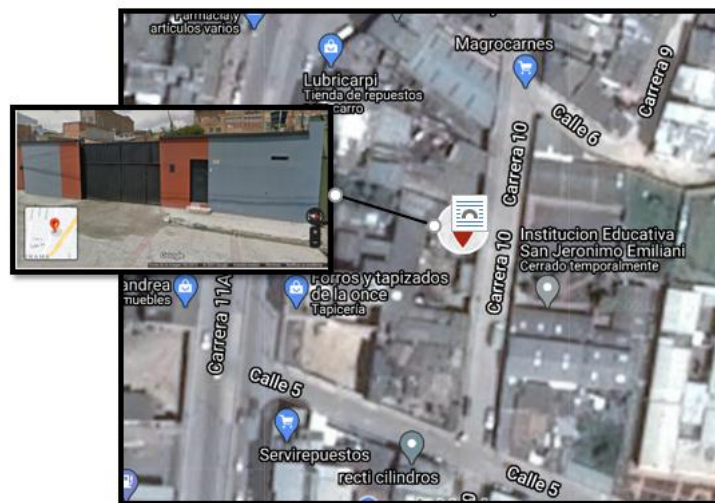


Fuente: Obtenido de la página web de la Alcaldía de Tunja.

2.2. LOCALIZACIÓN EMPRESA ORBEING S.A.S

La empresa ORBEING SAS Organización Benítez ingenieros se encuentra ubicada en el departamento de Boyacá en el municipio de Tunja en la Carrera 10 N° 5-55 barrio Obrero, donde prestan servicios de ingeniería en la ejecución de obras viales y civiles, suministro e instalación de asfalto, alquiler de maquinaria y equipos de construcción, consultoría, interventoría técnica y ensayos de laboratorio especializados cumpliendo con todos los requisitos legales y estándares de calidad.

Mapa 2. Localización empresa ORBEING S.A.S.



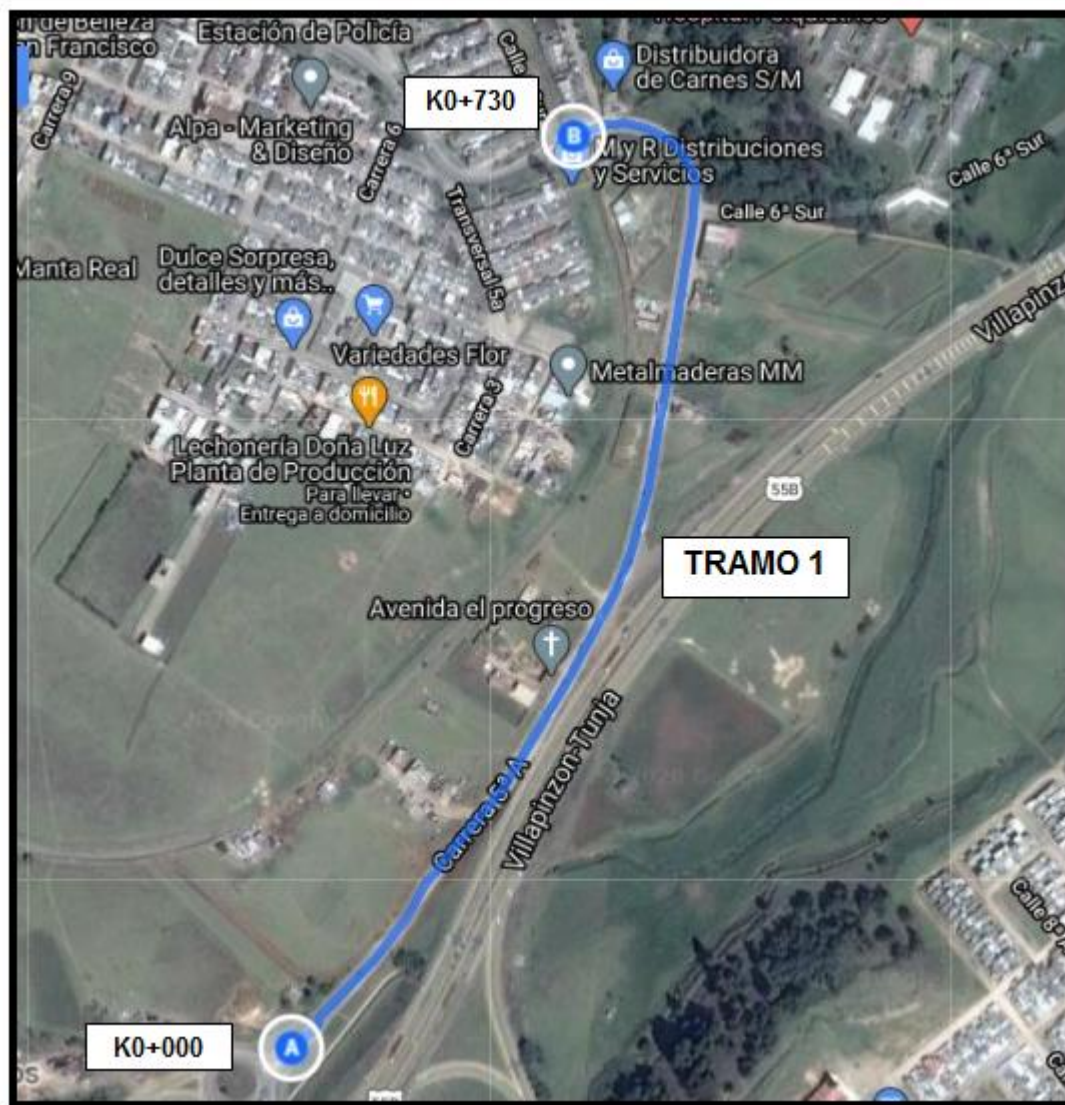
Fuente: Tomado de Google My Maps y adaptado por el autor.

2.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra comprendido por tres vías: tramo 1 de 732.77 m, tramo 2 de 222.52 m y tramo 3 de 605 m cuya longitud total es de 1.560 Km, corresponde a un diseño de pavimento flexible. Complementario a esto se tienen obras de drenaje superficial y diseño urbanístico.

2.3.1 Localización Tramo 1. La vía se encuentra ubicada en el Barrio San Francisco diag. Cl. 5b Sur # 5-04 entre Carrera 5ª Avenida El Progreso.

Mapa 3. Zona de localización del proyecto dentro del municipio Tramo 1.



Fuente: Tomado de Google My Maps y adaptado por el autor.

2.3.2 Localización Tramo 2. Se encuentra ubicada Vía Paralela al Centro de Rehabilitación integral de Boyacá (CRIB) entre Doble Calzada Briceño –Tunja-Sogamoso.

Mapa 4. Zona de localización del proyecto dentro del municipio vía Tramo 2.



Fuente: Tomado de Google My Maps y adaptado por el autor.

2.3.3 Localización Tramo 3. La vía se encuentra ubicada en la Calle 1ª Sur #9-97 Barrio La Florida entre Cll. 4c Barrio Antonia Santos.

Mapa 5. Zona de localización del proyecto dentro del municipio vía Tramo 3.



Fuente: Tomado de Google My Maps y adaptado por el autor.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En el desarrollo de la pasantía como auxiliar de inspección de obras viales las actividades se realizaron entre el 02 al 07 de marzo del 2020 y debido al COVID19 se retomaron desde el 17 de agosto al 14 de noviembre del 2020, comprendiendo un periodo de 4 meses con una totalidad de 600 horas donde se realizaron actividades de interpretación de planos, control de calidad de materiales y revisión de documentación del proyecto **ADECUACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**, realizando informes semanales del proceso constructivo véase en el ANEXO N° 1.

3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE OBRA

El contrato N° 1633 es adjudicado a la firma contratista ORBEING S.A.S., representada legalmente por el Ingeniero Javier Antonio Rojas Cruz mediante proceso de contratación pública tipo licitación pública No. LP-AMT-012-2019.

Tabla 1. Información General Contrato de Obra

PROCESO DE CONTRATACIÓN	LICITACIÓN PÚBLICA N° LP-AMT-012-2019
No. DE CONTRATO	1633 (24 de septiembre de 2019)
CONTRATANTE	MUNICIPIO DE TUNJA
CONTRATISTA	ORBEING S.A.S
INTERVENTORIA	APP CONTROL INGENIERIA SAS
VALOR	\$ 2,529,787,682
FECHA DE INICIO	08 DE NOVIEMBRE DE 2019

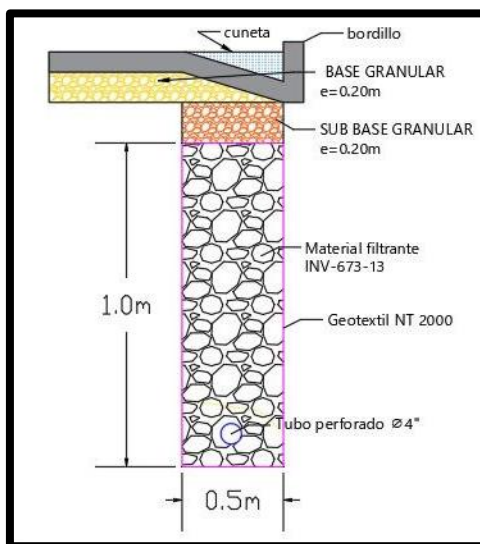
Fuente: Obtenido de la página SECOP II

3.2. ACTIVIDADES REALIZADAS EN TRAMO 1.

3.2.1. Construcción de filtro francés

Se verifica y supervisa la construcción del filtro francés para la conexión de tres alcantarillas en las abscisas K0+070, K0+530 y K0+630 donde se realizaron las siguientes actividades: verificación de la excavación mecánica con su respectivas dimensiones indicadas en los planos del proyecto las cuales fueron 0.50 metros de ancho por 1.00 metro de profundidad y 712 metros de largo, al verificar las dimensiones planteadas se supervisa la colocación del Geotextil NT 2000 verificando que no se encontrara en malas condiciones.

Ilustración 1. Detalle filtro francés



Fuente: Obtenido del plano de obra.

Se procede con la supervisión del material granular filtrante según el Artículo 673-13 (INVIAS, 2013) iniciar por los tamaños más gruesos en la parte inferior del filtro los cuales no pueden sobrepasar las 3" de diámetro y los más delgados de $\frac{3}{4}$ " en la parte superior estos son suministrados por la cantera SANTA LUCIA, una vez colocado el material se teje el Geotextil supervisando los traslapos longitudinales de 0.45 m como mínimo para evitar el ingreso de material no adecuado, y por último, la colocación de material granular recebo para proteger el filtro y garantizar la estabilidad, como se puede evidenciar en la ilustración 2.

Ilustración 2. Construcción filtro francés



Fuente: Autor

3.2.2. Construcción de la red de alcantarillado pluvial

El día miércoles 19 de agosto de 2020 se inicia con la construcción de la red de alcantarillado pluvial y finaliza el 10 de octubre de 2020, con 5 sumideros SC y 9 pozos de inspección planteados en el plano. (ver ANEXO N° 2).

- **Excavaciones**

Para la construcción se verifica en compañía del topógrafo la excavación mecánica con retroexcavadora de los pozos de inspección, sumideros y tubería con dimensiones establecidas en los planos (cortes longitudinales y transversales), teniendo en cuenta las pendientes y las conexiones entre sí, avanzando hacia la parte más baja siguiendo un orden lógico, donde se ubica el primer pozo de inspección y la zanja para instalar la tubería en este caso es de diferentes diámetros, también se verifica que las paredes de la zanja no presenten derrumbamiento lo cual en el proceso no se presentó.

A medida que la excavación se ejecuta se verifica con nivel profesional y mira de alta precisión junto con el topógrafo, de igual manera se toman medidas verificando y revisando lo correspondiente al plano. Durante el avance de la excavación, aproximadamente entre las abscisas K0+200 m a K0+230 m se encontró red de acueducto con tubería de PVC que atravesaba la zona que debía ser intervenida y por donde debe cruzar la tubería.

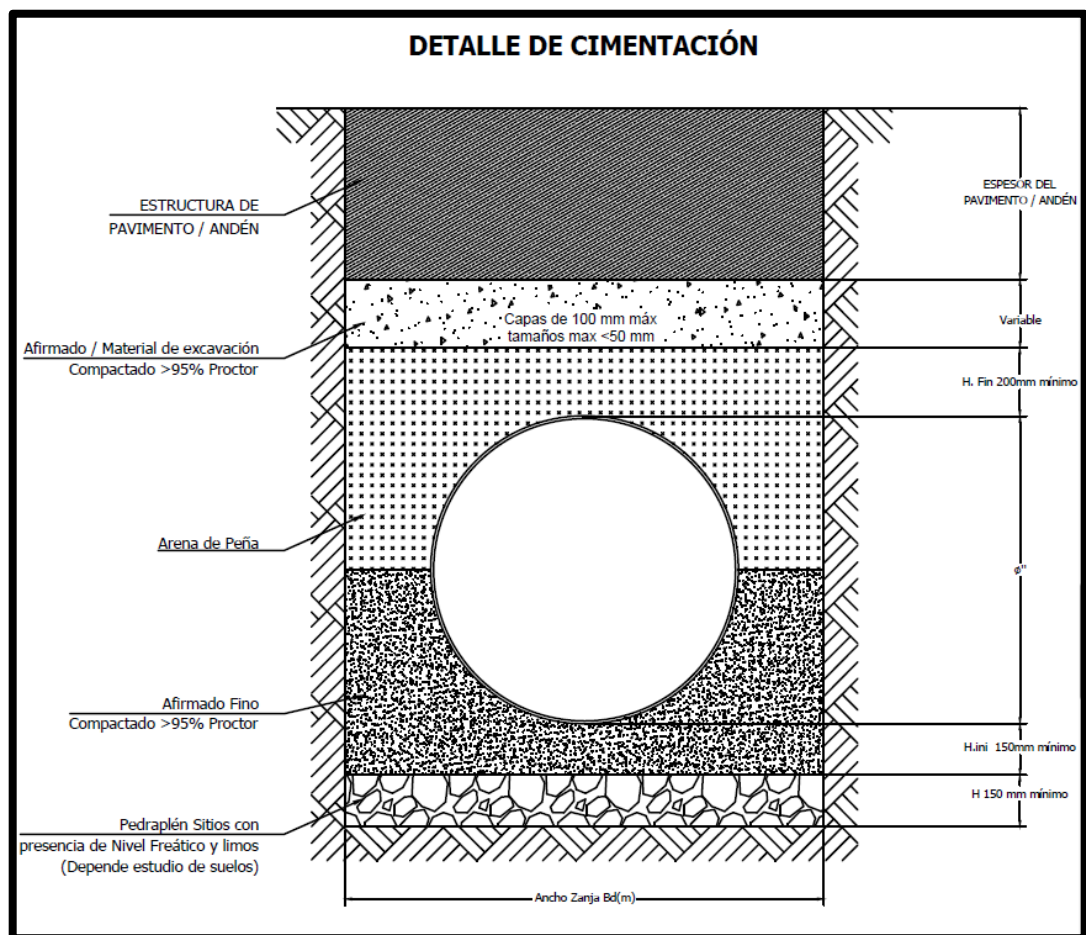
Con el fin de no cambiar el trazado del alcantarillado, se solicita por parte del contratista hacer un acta de seguimiento, el cual se clasificó como un imprevisto

dentro del contrato. El contratista se reúne con la supervisora de Veolia e interventor donde deciden hacer el cambio de material de la tubería PVC a polipropileno, lo cual atrasó la programación de la obra.

- Instalación de tuberías

Después de la excavación al llegar a cada pozo de inspección se realiza la supervisión de instalación de tubería y relleno según la ilustración 3, donde se verifica el espesor de cada capa; en la primera capa donde descansara el tubo se extiende una capa de material granular afirmado con un espesor de 15 centímetros y supervisando la compactación para lograr uniformidad y estabilidad.

Ilustración 3. Detalle de cimentación



Fuente: Extraído del plano de obra.

Para la instalación de la tubería de PVC alcantarillado – novafort se supervisa y se verifica según el Manual técnico sistemas de alcantarillado (PAVCO WAVIN, 2020) que se limpie con un trapo limpio y seco la parte interior de la campana y/o unión y el caucho, luego que se aplique lubricante para introducir cada tubería usando un bloque de madera que proteja el extremo del tubo del impacto de empuje hasta el tope indicado, por último, se verifica el diámetro de cada tubería según diseños hidráulicos y que se encuentre centralizada en la zanja. Por último, se supervisa la continuación del relleno correspondiente arena, recebo y en este caso material proveniente de excavación, ya que se encuentra por debajo de la zona de andén y no en la parte de la vía.

Ilustración 4. Instalación de red de alcantarillado pluvial.



Fuente: Autor

Por otra parte, mediante la excavación mecánica se presenta un daño a una tubería de 10" en la abscisa K0+200 a la red de alcantarillado aguas negras informándose a la empresa Veolia, donde se realiza un acta con el funcionario de la empresa Veolia, interventoría y contratista. Donde el profesional de Veolia nos presenta dos opciones: realizar el cambio del tubo completo o realizar una caja de transición para evitar levantar el filtro; el contratista realiza la caja de transición. Superviso la construcción de caja con ladrillo común y de igual manera que se pañetara interna y externamente las paredes y, por último, el inspector de Veolia aprueba su funcionamiento, como se puede observar en el ANEXO N° 3.1.

- Construcción de pozos de inspección

Para la construcción de los pozos de inspección se verifica que la tubería se encuentre instalada para saber que tubería se conecta a través de ellos, cada uno de los pozos aumenta de profundidad a medida que se construye en dirección al flujo del agua del alcantarillado, ya que la tubería se profundiza poco a poco.

Inicialmente para acondicionar la base mejorando el terreno se verifica que en la parte inferior de la placa se agregue recebo y se compacte mecánicamente con un espesor de 10 cm, se prosigue la verificación de las medidas de la parrilla de acero de refuerzo N° 4 con su respectiva separación cada 20 cm según diseño.

Para la fundida de las placas de piso de los pozos de inspección se realizan con mezcladora con una resistencia de 3000 Psi, donde se verifica el diseño de mezcla (ver ANEXO N° 4.1) y de igual manera se supervisa la vibración mecánica mediante un vibrador de concreto para homogeneidad del concreto, de igual manera se verifica que se conforme las medias cañas o pequeñas cunetas que redirigen el agua entre tuberías, como se observa en la ilustración 5.

Ilustración 5. Fase de construcción placa de piso pozos de inspección



Fuente: Autor

El ingeniero interventor realiza ensayo de asentamiento slump, donde se supervisa la realización bajo la norma NTC 396, el cual presenta un asentamiento aceptable de 2.5 pulgadas para proseguir con la fundida en situ con concreto de 3000 Psi de la placa de piso del pozo inspección PP2.

Ilustración 6. Ensayo de fluidez mediante cono



Fuente: Autor

Se realiza toma de muestras de concreto para el pozo de inspección PP2 el día 16 de septiembre de 2020, las cuales se realizaron bajo la norma NTC 550, según el documento (ICONTEC, 2017).

Inicialmente en un molde de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto, se coloca concreto en 3 capas de igual volumen; la primera capa fue apisonada con una varilla de apisonamiento de 5/8 hasta el fondo del molde 25 veces, después se realizan 15 golpes con un martillo de caucho alrededor del molde con la finalidad de cerrar los vacíos dejados por la varilla. Este procedimiento se repite para las siguientes 2 capas y se protegen las camisas con el fin que no perdieran humedad, donde se elaboró 2 cilindros de concreto destinados para fallarlos a los 14 y 28 días de edad.

Ilustración 7. Toma de muestras de concreto pozo de inspección PP2 y PP1



Fuente: Autor

Posteriormente, una vez fraguados se llevan al laboratorio de la empresa ORBEING SAS para fallar los cilindros según el documento de la NTC 673 (ICONTEC, 2010) ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, evidenciándose una falla de tipo 5. El resultado del laboratorio de la resistencia de compresión del concreto a los 28 días es de 19.90 MPa equivalente al 96.8 % de la

resistencia esperada; con base en el título CR5.6.3.3 de la NSR-10 (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) la resistencia obtenida para ensayos individuales debe ser mayor que f'_c en más de 3.35 MPa. Por lo tanto, los cilindros fallados con una resistencia de 21 MPa (3000 Psi) equivale al 100%, se considera aceptable, ya que la resistencia tendría que ser mayor o igual a 17.5 MPa y en este caso los resultados obtenidos son mayores de 19 MPa.

Cabe resaltar que se realiza también la toma de muestra de concreto 3000 Psi el día 28 de septiembre de 2020 de la placa de piso del pozo de inspección PP1 y por parte de la empresa ORBEING SAS, se realiza el laboratorio para la falla de los cilindros a los 28 días, los resultados obtenidos fueron aceptables como se puede ver en la Tabla 2 y en el ANEXO N° 5.1, se analiza los resultados y superviso el realce de cada uno de los pozos.

Tabla 2. Resultados de la falla de cilindros Pozos de inspección PP2 y PP1.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS NORMALES DE CONCRETO HIDRÁULICO							
ELEMENTO	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD (DÍAS)	PORCENTAJE	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA Mpa	Según CR5.6.3.3
PLACA DE PISO PP2	16/09/2020	14/10/2020	28	96,80%	TIPO 5	19,9	ACEPTABLE
PLACA DE PISO PP1	28/09/2020	26/10/2020	28	94,20%	Tipo 6	19,4	ACEPTABLE

Fuente: ORBEING S.A.S, 2020.

Sobre la placa de piso de cada pozo se supervisa el realce de mampostería dejando las cavidades o espacios donde ingresan las tuberías, además ubicando los pasos pertenecientes a la escalera para acceder a la parte inferior de los mismos. Luego al haber alcanzado la altura específica con los mampuestos, se verifica que las paredes internas y externas se pañeten mortero 1:2 con impermeabilizante SIKA, finalmente que se instale el geotextil de recubrimiento externo y la instalación de la tapa en concreto.

Ilustración 8. Terminación de la construcción de pozos de inspección



Fuente: Autor

- Construcción de sumideros

Para el proyecto se realizan 5 sumideros que dirigen el agua por tubería de 10" atravesándose por la vía hacia los pozos de inspección, estos sumideros son contruidos en concreto reforzado de 3000 Psi y rejillas de acero de refuerzo.

Se verifica la excavación mecánica y manual debido a que están ubicados en el costado izquierdo donde se encuentra el filtro francés y a su vez ser reconstruido para garantizar su funcionalidad, se supervisa el amarre de acero de refuerzo con varilla corrugada de 1/2" según especificaciones estructurales (ver en el ANEXO N° 6), se verifica el espesor del recebo de 10 cm y la fundida de la placa de piso con un espesor de 0.20 m x 2.00 m de ancho y 1.10 m de largo, y por último, la supervisión de amarre de acero de refuerzo de muros y la testereada con madera para la su respectiva fundida con concreto premezclado de Colconcretos S.A, véase la Ilustración 9.

Ilustración 9. Verificación de Construcción sumideros.



Fuente: Autor

Se realiza el día 08 de octubre de 2020 para muros de sumidero SC2 abscisa K0+230 costado izquierdo la toma de muestra de 2 cilindros de concreto premezclado de 3000 Psi bajo la norma NTC 550 según el documento (ICONTEC, 2017), usando moldes de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto destinados para fallarlos a los 28 días de edad.

Al fallar los cilindros presentan una falla de tipo 6 y el porcentaje de resistencia obtenido a los 28 días es del 104.8%, es decir que la resistencia a la compresión es 21.6 MPa mayor a 17.5 MPa según (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010) es aceptable para una concreto de 3000 Psi. Se evidencian los resultados en el ANEXO N° 5.2.

Ilustración 10. Toma de muestras de concreto 3500 psi muro de sumidero Sc2



Fuente: Autor

3.2.3. Suministro, extendida y compactación de subbase granular tramo 1.

Al finalizar la excavación mecánica a nivel de subrasante se supervisa el suministro, extendida y compactación de 700 m³ de material de subbase granular tipo SG-38 color amarillo con finos grises y naranjas proveniente de la cantera Agregados Santa Lucia s.a.s –Cucaita. El contratista realiza los requisitos de calidad indicados en el

artículo 320 numeral 320.2.2 (INVIAS, 2013) y ensayos de limite líquido y plástico (ver ANEXO N° 7.1).

Con los resultados satisfactorios se prosigue con la extendida de material usando maquinaria pesada como: una motoniveladora, tanque irrigador y vibro compactador; se verifica con el topógrafo que se esté cumpliendo las cotas y secciones indicadas en los planos con un nivel de topografía y que la compactación sea longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, de igual manera que el espesor cumple con las especificaciones en el numeral 320.4.5 en el documento (INVIAS, 2013) que el espesor de una subbase granular para compactación no debe ser menor de 100mm, ni superior a 200mm; supervisando la compactación en dos capas de 10cm cada una, debido que el diseño de la subbase tiene un espesor de 20cm.

Una vez compactado se realiza el ensayo de densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena (INV E-161-13) en las abscisas K0+560, K+0620 Y K0+680 es satisfactorio ya que cumple con la condición de aceptación de obtener un valor $\geq 95\%$ de compactación, (ver ANEXO N° 8).

Ilustración 11. Extendida y compactación de subbase granular.



Fuente: Autor.

En la vía se encontraron 4 pozos de inspección los cuales se supervisa la excavación de toda la parte cónica del pozo donde se verifica que llegue hasta la parte cilíndrica, para que se realice realce según acuerdo con el supervisor de Veolia que se realice cilíndricamente y con su respectiva tapa de concreto de 20 cm de espesor.

De igual manera, se le hace conocer a la empresa Veolia los pozos de inspección que se encuentran en la cuneta y se realiza un acta (ver en el ANEXO N° 3.2.), donde el profesional de Veolia exige que los pozos quedaran nivelados con 5 cm sobre el nivel de la cuenta, garantizando que el drenaje que lleva la cuneta no ingrese a los pozos de inspección.

3.2.4. Mejoramiento con pedraplén

Al finalizar la compactación de la capa de subbase se evidencia una falla en la abscisa K0+200, encontrándose el material de la subrasante saturado y por consiguiente, se verifica la magnitud del fallo para empezar con la realización de mejoramiento con pedraplén y de igual manera que no hallan lluvias intensas para su construcción.

Se supervisa la excavación mecánica de 2.10 m de ancho por 4.59 m de largo y una profundidad de 0.25 m en forma escalonada según el artículo 220-07 (INVIAS , 2020), verificando que se retire el material saturado, de igual manera verificar el diámetro no mayor a 20cm o uniforme para que el material de pedraplen se coloque en capas paralelas a la superficie de la explanación, de modo que se obtenga el nivel de densificación deseado y sin evidencias visibles de que se requiera de una mayor consolidación en el material.

De igual manera, se supervisa que se compacte mínimo en dos capas según artículo 221-07 (INVIAS , 2020) y de igual manera que el espesor de las capas compactadas deberá decrecer desde la parte inferior de esa zona hasta la superior.

Ilustración 12. Mejoramiento con Pedraplen.



Fuente: Autor

3.2.5. Rampas peatonales

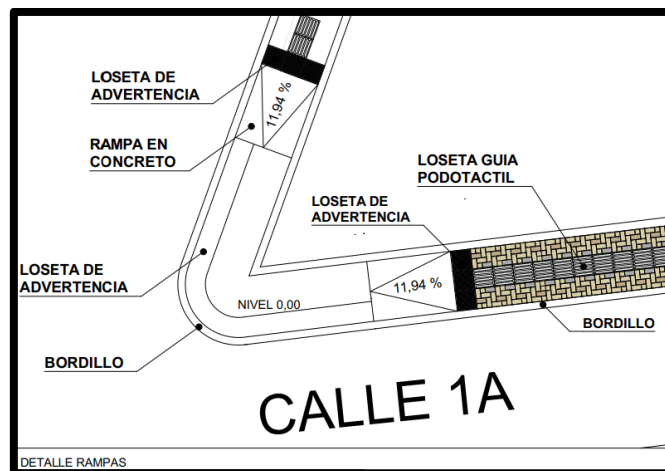
Se verifica la ubicación de 4 rampas peatonales en la vía según el plano que se encuentra en el anexo 9.1. donde se supervisa la excavación manual, la instalación de bordillo A10 con dimensiones 80 cm largo x 20cm ancho x 50cm de alto con una

pendiente de 11.94 % y bordillo B202 con dimensiones 80 cm largo x 20cm ancho x 20cm de alto con su respectiva nivelación y mortero de pega 2:1.

Se continúa verificando el espesor respectivo de relleno de recebo de 15 cm y la compactación liviana tipo saltarín verificando la humectación, se procede a la instalación de loseta de advertencia A55 según diseño, de igual manera se verifica el espesor de la placa de concreto de 13 cm y la instalación de la malla electro soldada 0.15 x 0.15 m D= 4mm, continuando con la supervisión de la fundida con concreto premezclado de 2500 Psi; el diseño de mezcla se observa en el ANEXO N° 4.2 y de igual manera su respectiva vibración con vibrador de concreto, finalizando con el acabo especificado por el interventor.

Se realiza la toma de muestra de concreto de 2500 Psi de concreto premezclado, bajo la norma NTC 550, según el documento (ICONTEC, 2017), usando moldes de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto, donde elaboro 2 cilindros de concreto destinados para fallarlos a los 14 y 28 días de edad. Los resultados de laboratorio son satisfactorios según la normativa (ver ANEXO N° 5.3).

Ilustración 13. Detalle Rampa peatonal



Fuente: Extraído del plano de obra

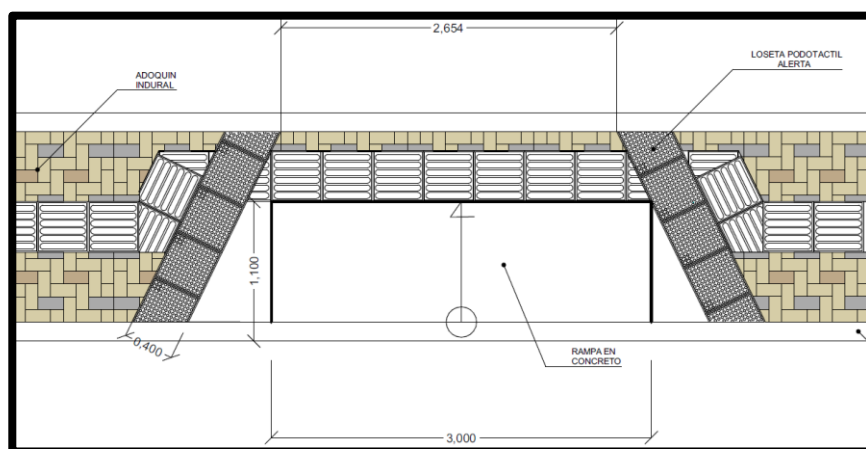
3.2.6. Rampas vehiculares para casas y bodegas.

Se inicia con la ubicación de las rampas vehiculares en la vía según el plano anexo 9.2, donde se supervisa la excavación manual, la instalación de sardinel A10 con dimensiones 80 cm largo x 20 cm ancho x 50 cm de alto en la parte externa de la vía y sardinel tipo transición A100 en los dos extremos de la rampa de la parte interna de la vía con sardinel tipo rampa A85 con su respectiva nivelación y mortero de pega 2:1.

Se continúa verificando el espesor respectivo de relleno de recebo de 15 cm y la instalación de loseta de advertencia A55 y loseta guía A56 según diseño, de igual manera se verifica el espesor de la placa de concreto de 20 cm y el acero de refuerzo de varilla corrugada de $\frac{1}{2}$ ", también se verifica el ancho de la rampa de 0.90 m, donde se mide los aceros de refuerzo para realizar el acta.

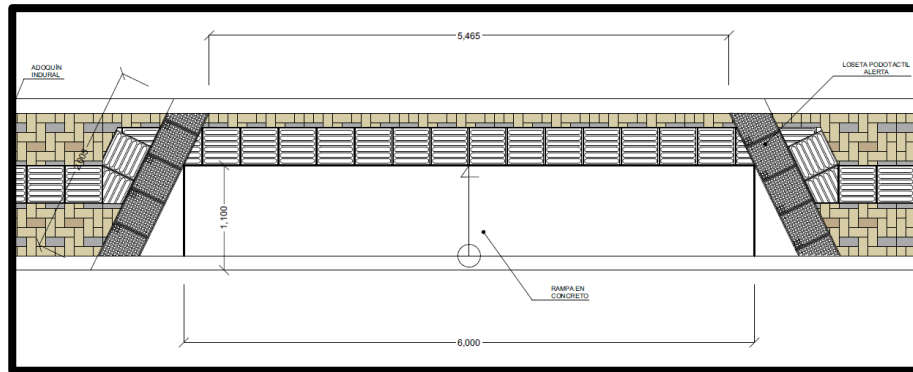
Para la fundida en concreto premezclado de 3500 Psi se supervisa y se realiza dos tomas de muestra de concreto destinados para fallarlos a los 14 y 28 días de edad bajo la norma NTC 550, según el documento (ICONTEC, 2017) usando moldes de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto donde se pueden observar los resultados en el anexo 5.4 y su respectiva vibración, finalizando con las juntas de dilatación en la mitad de la rampa de concreto longitudinalmente con el fin de garantizar evitar alteraciones como la retracción del concreto.

Ilustración 14. Detalle Rampa Vehicular para casas.



Fuente: Extraído del plano de obra.

Ilustración 15. Detalle de rampa vehicular para bodegas.



Fuente: Extraído del plano de obra.

Por otra parte, se encuentran pozos de inspección dentro del área de concreto de las rampas donde se solicita a la empresa Veolia acercarse a la obra para hacer el debido proceso de estos pozos realizando un acta observándose en el anexo 3.2, indicando que se realice el realce sin necesidad de realizar demolición, siempre y cuando no sea una altura considerable más de 20 cm.

3.3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN TRAMO 2

3.3.1. Excavación a nivel de subrasante

Se verifica junto con el topógrafo los niveles para la excavación mecánica a subrasante de acuerdo a los planos, realizada con retro excavadora, supervisando el alineamiento, la sección y el perfil de acuerdo a los planos, de igual manera se verifica que las cotas no deberán variar más de 3 centímetros de acuerdo a la cota proyectada hacia abajo según el Artículo 210-07 (INVIAS, 2012) y que la superficie quede limpia y libre de materia orgánica.

Ilustración 16. Excavación a nivel de subrasante tramo 2.



Fuente: Autor.

Durante la actividad de excavación se debe tener cuidado con las redes de servicios públicos, en este caso se evidencia 1 acometida de agua potable la cual se fractura la manguera y fue reparada de manera que no afectara retrasos en el proceso de la obra.

De igual manera se ejecutaron comités de obra en compañía de la persona de la empresa de Vanti Gas natural de Tunja, personal de la empresa ORBEING SAS e interventoría. El contratista solicita el traslado de poliválvula ubicada en la abscisa K0+005 ya que esta se encontraba superficial en la vía y presenta retrasos para el contratista.

Cabe resaltar que se realizó el debido traslado por parte de la empresa Vanti gas natural de Tunja el día 13 de octubre de 2020 subsanando la solicitud realizada y terminar con la excavación a nivel de subrasante hasta la cota determinada.

3.3.2. Mejoramiento de subrasante

Se realizaron 5 mejoramientos con rajón, verificando la excavación mecánica evidenciando que se retire el material saturado y que el material de piedra rajón sea extendido uniformemente y luego se verifica que se extienda una capa de agregados llamada subbase granular. Por último, se compacta la capa de sello y se verifica que la subrasante este al nivel indicado en los planos.

A continuación, se discrimina las abscisas que se realizó el mejoramiento:

- k0+050,00 a k0+054,70

- k0+090,00 a k0+103,40
- k0+030,0 a k0+036,00
- k0+020,00 a k0+024,40
- k0+005,00 a k0+007,45

Ilustración 17. Mejoramiento subrasante tramo 2.



Fuente: Autor.

3.3.3. Suministro, extendida y compactación de subbase granular tramo 2.

Al finalizar la excavación mecánica a nivel de subrasante se realiza apoyo en el suministro, extendida y compactación de 190 m³ de material de subbase granular tipo SG-50 color amarillo con finos grises y naranjas proveniente de la cantera Santa Lucía, donde el contratista realiza los requisitos de calidad indicados en el numeral 320.2.2 de INVIAS y ensayos de límite líquido y plástico se pueden observar en el ANEXO N° 7.2.

Ilustración 18. Extendida de subbase granular tramo 2.



Fuente: Autor.

Con los resultados adquiridos con el ensayo equivalente de arena INV. E-133 se determina la limpieza de la fracción fina de la subbase granular, donde se analiza los resultados y se evidencia que se encuentra con un promedio de 29%, siendo mínimo el 25% donde se prosigue con la extendida de material usando una motoniveladora, tanque irrigador y vibro compactador, donde se verifica con el topógrafo que se esté cumpliendo las cotas y secciones indicadas en los planos y supervisando la compactación que sea longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, de igual manera que el espesor de una subbase granular para compactación no debe ser menor de 100mm, ni superior a 200mm, donde se supervisa la compactación en dos capas de 10cm cada una, debido que el diseño la subbase tiene un espesor de 20cm.

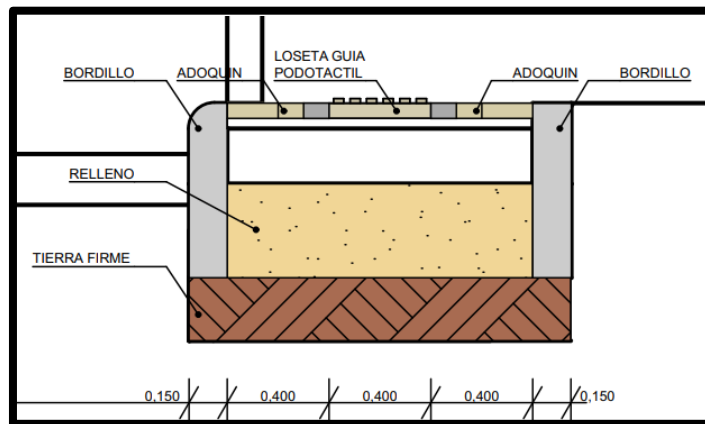
3.4. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LOS 3 TRAMOS.

3.4.1. Construcción de andén

Para la realización del andén, Primero, se revisa los planos correspondientes en el ANEXO N° 9.2, luego se verifica planos correspondientes al área de andenes para la instalación del sardinel A10 (Prefabricado) interno y externo en los costados derecho e izquierdo con dimensiones 80 cm largo x 20 cm ancho x 50cm de alto y su respectiva nivelación del terreno en los tres tramos mediante excavación manual seguidamente se realiza la supervisión del pegue mortero 2:1 cemento y arena.

Se supervisa la excavación manual para el área de andenes para garantizar el espesor de los rellenos con material afirmado por capas mínimo de 15 cm y máximo 20 cm según diseño. Se verifica la compactación liviana tipo saltarín y la humectación en dicha actividad.

Ilustración 19. Detalle constructivo andén.



Fuente: Extraído de Plano de obra.

Por parte de interventoría, el día 24 de septiembre de 2020 realiza toma de densidades como se puede observar en la imagen 11 y entrega resultados del grado de compactación, los cuales fueron satisfactorios.

Ilustración 20. Toma de densidades para andenes tramo 3.



Fuente: Autor.

Tabla 3. Resultados del grado de compactación para andenes tramo 3.

PROFUNDIDAD	ABSCISA	% COMPATACIÓN
10 cm	K0+100 CD	99,2
	K0+120 CI	98,7

Fuente: APP Control de ingenierías S.A.S, 2020

Tercero, con resultados obtenidos anteriormente se procede con la supervisión de la capa de arena con espesor de 2cm, para la instalación de adoquines de concreto con dimensiones de 20cm largo x 10cm de ancho y alto de 6 cm instalado en forma de espina de pescado y la instalación de loseta guía A56 con dimensiones 40cm largo x 40cm ancho y 6 cm de alto con mortero de pega 2:1 acuerdo a los diseños urbanísticos.

Ilustración 21. Construcción Andén



Fuente: Autor

Se realiza el apoyo en los tramos para que la estructura se construya manteniendo las cotas y pendientes de la superficie adoquinada para que no se presenten depósitos de agua, cambios de nivel, esto con el fin de garantizar la estabilidad y durabilidad de la superficie. Si para la reparación de la zona intervenida se requieren nuevos adoquines, estos deberán ser de igual o similar característica a los existentes y deberán ser instalados siguiendo el mismo patrón de colocación.

4. APORTES

4.1. APORTES COGNITIVOS

Como aporte cognitivo se realiza un archivo en Excel para el control de materiales en la ejecución de la obra, registrándose el material que entra y sale para las actividades propuestas verificando la totalidad y el avance que se genere al realizar la contabilidad del material. De igual manera, esta herramienta genera un impacto positivo ya que en ocasiones no se controla el material en obra y esto genera un sobre costo en el presupuesto del contrato y generando organización en cada frente de obra.

Cabe resaltar que este archivo se debe diligenciar diariamente y para mejor funcionalidad a cargo de una sola persona. A continuación, se explicará las funciones y uso del archivo de Excel:

Primero, se registra los datos generales del proyecto como nombre, empresa contratista, fecha de inicio y finalización.

Ilustración 22. Primer paso: Datos generales del proyecto.

	PROYECTO: ADECUACION Y PAVIMENTACION DE LAS VIAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO	CONTROL DE MATERIALES			
		FECHA INICIO	18-ago-20	FECHA FINAL	31 DE DICIEMBRE 2020

Fuente: Autor

Segundo, al realiza la lista deseada en este caso el ítem, número de vale, fecha, origen, destino, maquina, operario, material, placa, cantidad, unidad y observaciones. En cada una de ellas se despliega la lista de elementos que desees buscar de una manera rápida y sencilla permitiéndonos tener de manera eficiente la cantidad de materiales.

Ilustración 23. Lista del control de materiales.

Item	N° Vale	Fecha	Origen	Destino Hor Final	Maquina	Operario	MATERIAL	PLACA	Cantida	Unida	Observaciones/m
------	---------	-------	--------	----------------------	---------	----------	----------	-------	---------	-------	-----------------

Fuente: Autor.

Como ejemplo, en la celda de materiales se despliega todos los materiales registrados y al seleccionar solo un material de interés, en este caso SUBBASE y en la celda de destino seleccionó TRAMO 1. Con lo anterior, se evidencia la totalidad del material ingresado de 210 m³ de subbase al frente de obra San Francisco y, por consiguiente, es muy útil para el resiente de obra o el encargado de pedir el material según lo estipulado en los APU del proyecto.

Ilustración 24. Ejemplo del archivo de Excel.

ORGANIZACIÓN 			PROYECTO: ADECUACION Y PAVIMENTACION DE LAS VIAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO			CONTROL DE MATERIALES					
						FECHA INICIO	18-ago-20	FECHA FINALIZACION	31 DE DICIEMBRE 2020		
Item	N° Val	Fecha	Origen	Destino Hor	Maquina	Operario	MATERIAL	PLAC	Cantida	Unida	Observaciones/m
106	1005	02/09/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	SMK-771	14	M3	
107	1006	02/09/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	FREDY	Subbase	SOR-197	14	M3	
112	927	03/09/2020	Planta	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	AMADO	Subbase	SOR-197	14	M3	
113	928	03/09/2020	Planta	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	SMK-771	14	M3	
119	1009	07/09/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	FREDY	Subbase	SKH-361	14	M3	
127	1012	08/09/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	SKH-361	14	M3	
128	1013	08/09/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	SKH-361	14	M3	
136	1015	09/09/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	FREDY	Subbase	SKH-361	14	M3	
266	1321	28/10/2020	Santa Lucia	tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	SKH-361	14	m3	
267	1322	28/10/2020	Santa Lucia	tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	TDL-394	28	m3	
275	1329	05/11/2020	Planta	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	FREDY	Subbase	SKH 361	14	M3	
285	1345	11/11/2020	Santa lucia	Tramo 1	Volqueta Dobletroque	BUENAVENTURA	Subbase	SKH-361	14	M3	
296	1348	19/11/2020	Tramo 3	Tramo 1	Voqueta dobletroque	AMADO	subbase	SKH-361	14	M3	
347	4930	10/12/2020	Santa Lucia	Tramo 1	Voqueta dobletroque	AMADO	Subbase	SKH-361	14	m3	
									210		

Fuente: Autor.

En el ANEXO N° 10, se evidencia el archivo de Excel en digital.

Por otra parte, se realiza un nuevo formato para inspección de extintores de manera digital para inspeccionar en la maquinaria y en la zona de campamento de obra, con el fin de garantizar el artículo 220 del documento (Resolución 2400 Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979) que todo establecimiento de trabajo deberá contar con extinguidores de incendio, de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo, donde deberán ser revisados como mínimo una vez al año.

Este nuevo formato se le da a conocer a la empresa para emplearlo en cualquier proyecto, ya que se evidencia que es más práctico al momento de diligenciar en la inspección y de igual manera de gran utilidad en el área de HSEQ, véase en el ANEXO N° 11.

De igual manera las actas de pago a los subcontratistas con la toma de medidas realizadas durante la ejecución de las actividades de cada ítem, donde se evidencia en el ANEXO N° 12.

Finalmente, la toma de medidas para las memorias de revisión de cantidades de obra, ya que el contrato que se generó entre las partes involucradas, se tenían unas cantidades de obra y mediante la ejecución se evidencia cantidades diferentes y de igual manera ítems no imprevistos, los cuales son necesarios para el acta de pago y en compañía del interventor o auxiliares de interventoría para estar de acuerdo en el acta final.

Se evidencia la importancia de estar supervisando y verificando las cantidades para que de igual manera no hallan sobrecostos en obra. Se evidencia en el ANEXO N° 13.

4.2. APORTES A LA COMUNIDAD.

Durante el desarrollo del proyecto, se velaba por el cumplimiento de los procesos de ejecución mediante ensayos de laboratorio y muestreo según la norma INVIAS y NSR-10, verificando la calidad del material y la ejecución de los planos. De igual manera, por parte de un ciudadano solicito la realización de una rampa vehicular ya que en el diseño esta no estaba estipulada, se le informa a interventoría para que se haga el debido seguimiento y por ende es aceptada dicha petición y se realiza la construcción de la rampa vehicular.

Adicionalmente, para prevenir perjuicios ambientales y de la salud para la comunidad se verifica que el material producto de excavación al transportarlo se cubriera para evitar emisión de partículas al medio ambiente y de igual manera que el lugar de botadero se encontrara con la autorización del dueño del predio de la zona de depósito de materiales y escombros.

Por otra parte, realizar capacitaciones a los operadores de la maquinaria pesada de los temas programados: capacitación de control de derrames y contaminación del suelo con el objetivo de prevenir y controlar los de derrames de residuos químicos, lubricantes o combustibles. Se les da a conocer la localización del Kit de derrames en obra y como utilizarlo en el caso de un derrame sobre campo abierto y fluido en contacto directo con el suelo.

El personal responsable de la actividad deberá inmediatamente delimitar con arena o aserrín el área afectada a fin de no expandir la contaminación y limpiar con material absorbente, en caso de ser cantidades pequeñas de suelo contaminado es necesario que se extraiga el suelo contaminado y conjuntamente con los desechos absorbentes se coloque en una funda roja y se disponga en el recipiente; con el fin de mitigar la contaminación ambiental, accidentes laborales y daño a la sociedad.

Así mismo, se realiza la implementación y ejecución de los protocolos de bioseguridad para la prevención del virus COVID 19, donde se realiza la toma de temperatura al inicio de las labores y al finalizar, diagnostico diario, lavado de manos, entrega de mascarilla de uso obligatorio, desinfección de maquinaria, vestidor, campamento y herramienta con uso de alcohol antiséptico y realización de capacitaciones a todo el personal de obra de las medidas dentro y fuera de la obra

evitando la propagación para trabajar en un ambiente seguro y generando confianza a la comunidad cercana a la vía.

Finalmente, se realiza la supervisión y verificación del correcto funcionamiento de la señalización vial al iniciar labores y al finalizar según el Manual de señalización Vial del INVIAS, con el fin de brindar seguridad a los trabajadores de la empresa ORBEING SAS y a la comunidad aledaña, de igual manera se utilizaba dos controladoras viales cuando era pertinente al realizar alguna actividad que lo requería.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Al ejecutar las funciones como auxiliar de apoyo en obra vial en el proyecto ADECUACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LAS VÍAS BARRIOS LA FLORIDA Y SAN FRANCISCO MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, se generan impactos positivos aportando bienestar a la comunidad desde los conocimientos obtenidos en los estudios universitarios para realizar un apoyo, control y verificación de los procesos constructivos de la vía para manejar los recursos de la sociedad, reduciendo tiempos de desplazamiento vehicular, enfermedades respiratorias e incremento de actividad comercial.

Se verifica el control de elementos de protección personal y las respectivas afiliaciones de los trabajadores garantizando que el personal de obra se encuentre vinculado en riesgo 5 en entidades de prestación de social, siendo de gran importancia en el ámbito laboral y como deber del contratista para que por parte de la empresa APP Control de Ingeniería SAS, no se presente ninguna anomalía en la ejecución de las obras.

En la realización de la construcción del filtro francés se genera un impacto positivo donde la estructura capta y evacua las aguas subsuperficiales del talud en el costado izquierdo y de igual manera protege la estructura de pavimento, debido que este sistema de drenajes no se encontraba proyectado en el presupuesto del contrato 1633 (24 de septiembre de 2019).

Por otro lado, se evidencia un imprevisto que genera atrasos en la obra por los diseños hidráulicos que se tenían planteados de 4 alcantarillas de encole y descole en las abscisas K0+070, K0+220, K0+535 y K0+630 pero la alcantarilla de la abscisa K0+220 no tenía descarga o descole, es necesario realizar una red de alcantarillado pluvial para evacuar el agua de escorrentía que comprende la construcción de 5 sumideros conectados a pozos de inspección, conduciéndola hacia una descarga final ubicada en la alcantarilla en la abscisa K0+070 conectada al canal del río Chulo.

Se verifica el proceso constructivo según lo planteado actualmente y se evidencia que hubo un impacto negativo debido que para realizar esta red se tuvieron que desmontar 32 metros lineales de sardinel y algunos se desportillaron y no fue posible su utilización donde genera costos adicionales.

En la extendida de material de subbase en tramo 1 barrio San Francisco entre el mes de agosto a septiembre se evidencian fuertes lluvias las cuales presenta atraso en la ejecución de la obra, de igual manera se evidencia que la vía es altamente transitada y el ingeniero Javier Rojas le informa a Interventoría el cierre de la vía por dos meses y se realiza el debido procedimiento con la entidad de tránsito de

transporte presentándole un PMT, con la realización de este cierre se evidencio el avance del proyecto.

6. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del apoyo a las actividades del proyecto adecuación y pavimentación de las vías barrios la florida y san francisco municipio de Tunja departamento de Boyacá en la empresa Orbeing SAS se concluye lo siguiente:

- ❖ Por medio de la pasantía se aplicaron conocimientos adquiridos durante la formación académica; tomando decisiones correctivas con profesionalismo para garantizar la ejecución del proyecto junto con Interventoría, por factores como el clima, calidad de los materiales, disposición de material, personal y maquinaria.
- ❖ Durante el seguimiento del proyecto se superviso la correcta ejecución de procesos constructivos para pavimentos flexibles y obras complementarias para el buen funcionamiento, calidad y durabilidad de la vía mediante las especificaciones generales de construcción de carreteras 2013.
- ❖ Se dio apoyo al control de cantidades de obra que se ejecutaron, ya que se realizan modificaciones en el proceso constructivo y de igual manera en las cantidades, por lo tanto, se cuantifico todo con el Interventor de obra para no tener diferencias en el balance presupuestal.
- ❖ Se cumplieron con las funciones estipuladas por la empresa ORBEING SAS en el apoyo como auxiliar de inspección de obras viales en el contrato 1633 (24 de septiembre de 2019). Propuestas a la elaboración de informes mensuales, revisión de documentos, controlar la ejecución de los trabajos de obra bajo las especificaciones técnicas, control de elementos de protección personal y protocolo de bioseguridad, entre otros.
- ❖ Se logró identificar y proponer soluciones a imprevistos durante el acompañamiento en la ejecución de actividades del contrato 1633, lo cual permitió al contratista mejorar en el desarrollo de las obras.
- ❖ Los informes mensuales permitieron llevar un control y avance de la obra informando sobre las actividades desarrolladas, afectaciones y observaciones.
- ❖ Para mejorar la movilidad del sector se realizó una supervisión y verificación de manera rigurosa para que puedan transitar de manera segura.

- ❖ Al realizar el control de los pavimentos se evidencia que los laboratorios y el chequeo de los niveles de capa granular son un factor de gran importancia, ya que con la verificación de los espesores como lo indica el documento “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras,2013” habla aprobación por parte de interventoría, esto con el fin que la malla vial a futuro no tenga afectaciones por la no correcta ejecución.

7. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda hacer el seguimiento y control de calidad de los materiales según las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013, en el capítulo 3 “Afirmados. Subbases y bases” para garantizar el proceso constructivo de la vía.
- ❖ Es indispensable conocer de cada uno de los procesos que se van a ejecutar realizando un seguimiento constante, pues es deber del ingeniero evitar que se hagan actividades erróneamente para que no se presenten fallas a futuro.
- ❖ Se recomienda a los futuros pasantes ser partícipes en los comités de obra, es de gran importancia puesto que se profundiza en conocimientos ambientales, técnicos y administrativos para la ejecución de un proyecto de obra.

GLOSARIO

ACTA: Documento mediante el cual se describe lo pactado en una reunión del contrato, donde se deja constancia los compromisos y responsabilidades del contratista. (INVIAS,2016)

ALCANTARILLADO PLUVIAL: Su principal función es el manejo, control y conducción adecuada de la escorrentía de las aguas de lluvia en forma separada de las aguas residuales. Un sistema de alcantarillado pluvial está constituido por una red de conductos, estructuras de captación y estructuras complementarias. (SIAPA,2014)

ANDÉN: Franja longitudinal que hace parte de la vía, destinada a la circulación de peatones. (INVIAS,2018).

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO: Es una medida de consistencia del concreto que se refiere al grado de fluidez de la mezcla, indicando que tan seco o fluido está el concreto. (ARGOS, 2011).

BORDILLO O SARDINEL: Elemento de concreto u otros materiales ubicado en la parte superior de la calzada y que sirve para delimitarla. (INVIAS,2018).

CONTRATISTA: Personal natural o jurídica con la cual se celebra el contrato, que se obliga a cumplir una determinada prestación, según las especificaciones del contrato. (INVIAS,2016)

CONTROL DE CALIDAD: Proceso mediante el cual se verifica las condiciones de los materiales, elementos, métodos y normas que se utilizan de acuerdo a las especificaciones del contrato. (INVIAS,2016)

ENCOFRADO: Elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón. (CONSTRUMÁTICA, 2019)

ESCOMBROS: Residuos provenientes de excavaciones o sobrantes que se generan durante el desarrollo de un proyecto constructivo.

EXCAVACIÓN: Proceso relacionado a excavar y retirar volumen de un suelo, con varios fines como de explanación para obras, de estudio, permitiendo facilitar el movimiento del terreno.

FILTRO FRANCES: Es una estructura drenante del pavimento o subsuelo con la finalidad de captar y evacuar aguas subterráneas, utilizando materiales filtrantes, tales como: piedra, tubería perforada, y geotextiles. (PONCE,2018)

INTERVENTORIA: Funciones realizadas para llevar a cabo el control, seguimiento y apoyo en el desarrollo de un contrato de obra y, así asegurar su correcta ejecución y cumplimiento. (INVIAS,2016)

LICITACIÓN PÚBLICA: Es un proceso por el cual las empresas privadas pueden postularse para ser contratadas para prestar un servicio público. (SECRETARÍA JURÍDICA DISTRITAL,2018)

OBRA COMPLEMENTARIA: Obra no prevista en la propuesta inicial y cuya ejecución se hace necesaria para la culminación del objeto contratado.

OBRAS DE DRENAJE: Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado. (INVIAS,2018)

OBRAS DE SUBDRENAJE: Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del suelo a fin de garantizar la estabilidad de la banca y de los taludes de la carretera. Ello se consigue interceptando los flujos subterráneos, y haciendo descender el nivel freático. (INVIAS, 2018)

PAVIMENTO: Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos. (INVIAS,2018)

PAVIMENTO FLEXIBLE: Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado. (NVIAS,2018)

POZO DE INSPECCIÓN: Estructura construida principalmente de ladrillo y concreto, diseñada para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores de alcantarillado.

RAMPA: Ramal de intercambio con pendiente, destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes. (INVIAS, 2018)

SUBBASE GRANULAR: Es una capa que hace parte de la estructura de una vía, clasificados por una granulometría específica para instalación de pavimento flexible o rígido. (NVIAS,2018)

SUBRASANTE: Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento. (NVIAS,2018)

SUMIDERO: Son estructuras en concreto reforzado que tienen como objetivo principal la recolección de las aguas de escorrentía para un tramo vial.

VÍA: Permite el flujo vehicular o peatonal para transportarse de un lado a otro. (NVIAS,2018)

ZODME (Zona de Disposición de Material Sobrante de obra Estéril): Sitio seleccionado en un proyecto para disponer el material sobrante producto de excavación, implementando un diseño técnico-ambiental aprobado por la interventoría y autoridad ambiental competente. (INVIAS,2016)

BIBLIOGRAFIA

ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA. 2019.

ARGOS. Ensayo de asentamiento del concreto NTC 396. 2011.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. 2010.

CONSTRUMÁTICA. Construpedia. Encofrado. 2019.

ICONTEC. Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto-NTC 673. 2010.

ICONTEC. Elaboración y curado de especímenes de concreto en el sitio de trabajo -NTC 550. 2017.

INVIAS. Manual de diseño geométrico de carreteras. 2018.

INVIAS. Manual de interventoría obra pública.2016. INVIAS. Glosario Manual de señalización vial. 2018.

INVIAS. Mejoramiento subrasante- Artículo 230-07.2020.

INVIAS. Pedraplenes - Artículo221-07.2020.

INVIAS. Subbase granular - Artículo 320-07. 2013.

INVIAS. Subdrenes con geotextil y material granular-artículo 673-13. 2013.

PAVCO WAVIN. Tubería PVC de alcantarillado novafort. 2020.

PONCE. Drenaje de Carreteras.2018

RESOLUCIÓN 2400. Ministerio de trabajo y seguridad social. 1979.

SECRETARÍA JURÍDICA DISTRITAL. Términos y definiciones.2018.

SIAPA. Lineamientos Técnicos para Factibilidades.2014.

ANEXOS

Se adjuntan me medio magnético los siguientes documentos:

Anexo N° 1. Bitácoras

Anexo N° 2. Plano red de alcantarillado pluvial

Anexo N° 3. Actas de comité

Anexo N° 3.1. Acta n° 1

Anexo N° 3.2. Acta n° 2

Anexo N° 4. Diseño de mezcla para concretos

Anexo N° 4.1. Diseño de mezcla concreto 3000 Psi

Anexo N° 4.2. Diseño de mezcla concreto 2500 Psi

Anexo N° 4.3. Diseño de mezcla concreto 3500 Psi

Anexo N° 5. Reporte resultados de laboratorios de muestra de concreto.

Anexo N° 5.1. Placas de piso PP1 y PP2

Anexo N° 5.2. Sumidero SC2

Anexo N° 5.3. Rampa peatonal

Anexo N° 5.4. Rampas de casa y bodegas

Anexo N° 6. Detalle sumidero tramo 1

Anexo N° 7. Reporte de calidad subbase

Anexo N° 7.1. Subbase tramo 1

Anexo N° 7.2. Subbase tramo 2

Anexo N°8. Resultado ensayo de densidad en campo subbase tramo 1

Anexo N° 9. Detalle rampas

Anexo N° 9.1. Detalle rampas peatonales

Anexo N° 9.2. Detalle andenes, rampas casas y bodegas

Anexo N° 10. Formato control de materiales

Anexo N° 11. Formato inspección de extintores

Anexo N° 12. Actas de pago subcontratista

Anexo N° 13. Memorias de revisión de cantidades de obra