

PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA, SECRETARIA DE
INFRAESTRUCTURA MUNICIPIO DE DUITAMA- BOYACÁ.

SERGIO FELIPE INFANTE ALVARADO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2019

PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA, SECRETARIA DE
INFRAESTRUCTURA MUNICIPIO DE DUITAMA- BOYACÁ.

SERGIO FELIPE INFANTE ALVARADO

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

Tutor

Ingeniera Claudia Marcela Holguín Moreno

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2019

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios primeramente por el don de la vida, guiarme cada día en cada proceso y permitirme cumplir cada una de las metas propuestas a lo largo de mi proceso de formación.

A mis padres MARIA LEONOR ALVARADO HIGUERA Y SERAFIN INFANTE PEÑA por el apoyo brindado en cada momento de dificultad, por inculcarme valores, aconsejarme y formarme como una persona independiente y responsable para tomar decisiones con sabiduría siempre pensando en el progreso como profesional y persona. Además, a cada uno de los miembros de mi familia que de una u otra manera aportaron mucho para mi formación y siempre han sido fuente de apoyo en mi vida.

A la Universidad Santo Tomás (Tunja, Boyacá, Colombia), Por formarme en principios éticos y morales. A cada uno de los docentes de la Facultad de ingeniería civil, por aportar sus conocimientos para formarme como profesional y como persona

A mis compañeros de práctica y al equipo de trabajo de la secretaria de infraestructura del municipio de Duitama, en cabeza del ingeniero Víctor Manuel Puerto Nocua, por compartir sus conocimientos y por su apoyo durante el proceso.

A mis amigos y compañeros de universidad, en fin, a todas aquellas personas que hicieron parte de este maravilloso proceso, de cada uno me llevo las mejores cosas entre conocimientos y vivencias.

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Tunja, 22 de mayo de 2019

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	13
1. OBJETIVOS	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	16
2.1 LOCALIZACIÓN MUNICIPIO DE DUITAMA.....	18
2.2 LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO.....	20
2.2.1 COP 20180012 “Adecuación, mejoramiento y mantenimiento de diferentes instalaciones de propiedad del municipio de Duitama”.....	20
2.2.1 COP 20190001 “Adecuación y mantenimiento de los polideportivos de los barrios el perla sector el milagro y la gruta del municipio de Duitama”.....	20
2.2.1 COP 20150003 “Construcción y adecuación de andenes sobre la carrera 16 y 16ª zona centro del municipio de Duitama Boyacá”.....	20
2.2.2 Caracterización y parámetros de resistencia del Suelo Localizado en la carrera 38 entre calles 13 y 15 y carrera 35 entre calles 14 y 15	22
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	24
3.1 SUPERVISIÓN CONTRATO “ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE DIFERENTES INSTALACIONES DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE DUITAMA” COP 20180012.....	25
3.1.1 Supervisión construcción de rapas, enchapes pinturas.....	25
3.1.2 Diseño baños para discapacitados.....	26
3.1.3 Control de cantidades de obra.....	27
3.1.4 Entrega de informe de avances.....	28
3.2 SUPERVISIÓN CONTRATO COP 20190001 “ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS POLIDEPORTIVOS DE LOS BARRIOS LA PERLA SECTOR EL MILAGRO Y LA GRUTA DEL MUNICIPIO DE DUITAMA”.....	29
3.2.1 Toma de medidas, verificación de espacios, ajuste de presupuesto	29
3.2.2 Supervisión de corte y excavación	30
3.2.3 Supervisión de construcción de zapatas, viga de amarre y columnas.....	31
3.2.4 Supervisión de construcción de muro tolete común	34
3.2.5 Supervisión de construcción viga superior.	35

3.2.6	Construcción de columnas polideportivo la gruta.	36
3.2.7	Supervisión de ampliación de cubierta polideportivo la gruta	38
3.3	SUPERVISIÓN TRABAJOS COP 20150003 “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ANDENES SOBRE LA CARRERA 16 Y 16ª ZONA CENTRO DEL MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ”	39
3.3.1	Supervisión toma de densidades base y sub base	39
3.3.2	Supervisión toma de humedades	41
3.3.3	Supervisión pavimentación ciclo ruta.....	43
3.4	SUPERVISIÓN PAVIMENTACIÓN CARRERA 16ª E INTERSECCIÓN CALLE 11 Y CALLE 10.	44
3.5	SUPERVISIÓN PARCHEO CARRERA 17 DUITAMA BOYACÁ.....	44
3.5.1	Cambio de material existente	45
3.5.2	Conformación de la capa de Base Granular	46
3.5.3	Riego de liga y emulsión asfáltica.....	47
3.5.4	Extendido y conformación de la carpeta asfáltica.....	48
3.6	CARACTERIZACIÓN Y PARÁMETROS DE RESISTENCIA PARA LOS SUELOS UBICADOS EN LA CARRERA 38 ENTRE CALLES 13 Y 15 Y CARRERA 35 ENTRE CALLES 14 Y 15.....	50
3.6.1	Perforación manual.....	52
3.6.2	Extracción de muestras	53
3.6.3	Realización de laboratorios	54
4.	APORTES DEL TRABAJO	55
4.1	COGNITIVOS.....	55
4.1.1	Construcción de rampas para discapacitados	56
4.1.2	Riego de liga y emulsión asfáltica.....	56
4.1.3	Obras realizadas en alturas	57
4.1.4	Cantidades y presupuestos de obra	57
4.1.5	Realización y modificación de planos	58
4.1.6	Verificación de materiales suministrados en obra.....	58
4.1.7	Verificación de planos.....	60
4.1.8	Verificación de pendientes transversales	60
4.2	APORTES A LA ENTIDAD.	61

4.2.1	Caracterización de suelos	61
4.3	APORTES A LA COMUNIDAD.	63
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	65
6.	CONCLUSIONES.....	69
7.	RECOMENDACIONES	71
8.	GLOSARIO.....	72
9.	Bibliografía	77
10.	ANEXOS	79
	Los siguientes anexos se presentan de manera digital.....	79
10.1	BITACORA SEMANA N° 1.....	79
10.1.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 1.....	79
10.2	BITACORA SEMANA N° 2.....	79
10.2.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 2.....	79
10.3	BITACORA SEMANA N° 3.....	79
10.3.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 3.....	79
10.4	BITACORA SEMANA N° 4.....	79
10.4.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 4.....	79
10.5	BITACORA SEMANA N° 5.....	79
10.5.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 5.....	79
10.6	BITACORA SEMANA N° 6.....	79
10.6.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 6.....	79
10.7	BITACORA SEMANA N° 7.....	79
10.7.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 7.....	79
10.8	BITACORA SEMANA N° 8.....	79
10.8.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 8.....	79
10.9	BITACORA SEMANA N° 9.....	79
10.9.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 9.....	79
10.10	BITACORA SEMANA N° 10.....	79
10.10.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 10.....	79
10.11	BITACORA SEMANA N° 11.....	79
10.11.1	Documentos resumen de las actividades de la semana 11.....	79

10.12 BITACORA SEMANA N° 12.....	79
10.12.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 12.....	79
10.13 BITACORA SEMANA N° 13.....	79
10.13.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 13.....	80
10.14 BITACORA SEMANA N° 14.....	80
10.14.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 14.....	80
10.15 BITACORA SEMANA N° 15.....	80
10.15.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 15.....	80
10.16 CARACTERIZACIÓN Y PARÁMETROS DE RESISTENCIA PARA LOS SUELOS UBICADOS EN LA CARRERA 38 ENTRE CALLES 13 Y 15 Y CARRERA 35 ENTRE CALLES 14 Y 15.....	80
10.16.1 Documentos aporte	80

TABLA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Organigrama Municipio de Duitama.....	17
Imagen 2. Colombia, Boyacá, Duitama.	19
Imagen 3. Localización zonas de trabajo casco urbano Duitama Boyacá.	21
Imagen 4. Ubicación zonas intervenidas como aporte a la entidad (secretaría de infraestructura)	23
Imagen 5. Organigrama de Actividades.....	24
Imagen 6. Alistado del terreno, inclusión de malla electro soldada y culminación de rampa	26
Imagen 7. Diseño baño centro de apoyo familiar.....	27
Imagen 8. Plano realizado de medidas tomadas en campo	30
Imagen 9. Corte y excavación polideportivo el milagro.....	31
Imagen 10. Construcción de zapatas	32
Imagen 11. Construcción de viga de amarre	33
Imagen 12. Construcción columnas.....	34
Imagen 13. Construcción de muro tolete común.	35
Imagen 14. Terminación de viga superior de la estructura.	36
Imagen 15. Construcción de columnas polideportivo la gruta	37
Imagen 16. Ampliación cubierta polideportivo la gruta	39
Imagen 17. Toma de densidades carrera 16y 16ª Duitama Boyacá.....	40
Imagen 18. Verificación de humedad carrera 16 Duitama Boyacá.....	41
Imagen 19. Resultados toma densidades carrera 16 Duitama Boyacá	42
Imagen 20. Toma de densidades y humedades ciclo ruta carrera 16 y 16ª Duitama Boyacá.	43
Imagen 21. Remoción material existente para ser reemplazado	45
Imagen 22. Alistado carpeta base, nuevo material afirmado	46
Imagen 23. Riego emulsión asfáltica	48
Imagen 24. Extendido y compactación carpeta asfáltica parcheo	49
Imagen 25. Etapas para la caracterización del suelo como aporte a la entidad	50

Imagen 26. Perforación manual.....	52
Imagen 27. Muestras extraídas en campo.....	53
Imagen 28. Ensayos de Laboratorio	54
Imagen 29. Perfil estratigráfico de las zonas de estudio.....	62

RESUMEN

La pasantía realizada muestra los avances en la supervisión de obras realizadas en el municipio de Duitama Boyacá, a cargo de diferentes funcionarios de la dependencia administrativa (Secretaria de Infraestructura). El objetivo es proporcionar apoyo a la secretaria de infraestructura de la ciudad, garantizado que cada uno de los trabajos cuenten con la respectiva normatividad vigente en las normas y con lo estipulado en las diferentes licitaciones a cargo del pasante y su tutor por parte de la entidad. Para el cumplimiento de estos procesos se desarrollaron diferentes actividades referentes como verificación de cantidades de obra, calidad de los materiales utilizados, incluyendo la realización de ensayos de laboratorio de corte directo, compresión inconfiada. Humedad, límites de atterberg etc., además de esto realizando un seguimiento exhaustivo de cada uno de los procedimientos realizados en las obras.

Palabras Claves: Supervisión, ensayos, normatividad, procedimientos.

ABSTRACT

The internship shows the advances in the supervision of works carried out in the municipality of Duitama Boyacá. The objective is to provide support to the city's infrastructure secretariat, guaranteed, each of the works, have the respective regulations in force in the regulations and with the fulfillment of the different licenses in charge of the intern and his tutor by the entity. For the fulfillment of these processes were developed the activities become the communication of the quantities of the work, the quality of the materials is carried out, laboratory tests are carried out are developed in the stages.

Key words: Supervision, tests, regulations, procedures.

INTRODUCCIÓN.

La ciudad de Duitama viene presentando un crecimiento poblacional notable, su última población proyectada para el año 2019 es 114,413 (estadísticas municipales), asumiendo que la población urbana es del 91,3% y la población rural es 8,7%, contando con una tasa de crecimiento de (+0.01% Año), de esta manera la economía de Duitama viene mejorando al ser puerto terrestre de transporte, y más aún llena de progreso en su parte estructural y de movilidad, por esto es necesario incrementar las obras civiles de rehabilitación en general que ayuden al progreso de cada una de las comunidades pertenecientes a la ciudad de Duitama, la totalidad de los habitantes ven la necesidad de obras con excelente calidad de ejecución y así gozar de una ciudad con características buenas y notables que la lleven a verse bien en su infraestructura.

Para ayudar con el auge del progreso es fundamental solucionar los problemas de infraestructura en general más aun lo que concierne con la malla vial, obras de adecuación, mantenimientos y rehabilitación de las estructuras prestadoras de algún bien o servicio para la comunidad en general. Al proyectarse a este mejoramiento proporcionará una mejor calidad de vida para los habitantes de la ciudad, si estas obras no son intervenidas a tiempo y con la mejor calidad la ciudad a futuro traerá problemas de movilidad, estructurales y de prestación de bienes y servicios. Estas obras de adecuación, mantenimientos y rehabilitación nacen del plan de desarrollo propuesto para el periodo 2016-2019 (La Duitama que soñamos) en donde se planearon ejecutar obras que ayuden a mejorar la calidad de vida y la equidad para la población en general de Duitama proyectándose principalmente a escenarios deportivos, educativos, administrativos y obras en general de movilidad.

Por esta razón se implantaron los contratos de obra pública tales como “Adecuación, mejoramiento y mantenimiento de diferentes instalaciones de propiedad del municipio de

Duitama” denominado COP 20180012; contrato “Adecuación y mantenimiento de los polideportivos de los barrios la perla sector el milagro y la gruta del municipio de Duitama” denominado COP 20190001 y el contrato “Construcción y adecuación de andenes sobre la carrera 16 y 16ª zona centro del municipio de Duitama Boyacá” denominado COP 20150003, la supervisión de estos contratos fue realizada por la alcaldía Duitama y secretaria de infraestructura contando con el apoyo del pasante en ingeniería civil.

Dentro de los trabajos realizados por el pasante, se encuentran el desempeña la labor de verificar la calidad y existencia de los materiales proporcionados por las empresas contratantes, así mismo que cada proceso realizado para la rehabilitación, mantenimiento y adecuación de las obras asignadas siguiendo los parámetros estipulados tanto en las normas vigentes como en el contrato siendo un veedor de la calidad de obras realizadas.

Dentro del siguiente informe se presentarán los diferentes procesos llevados a cabo para asegurar un buen trabajo de rehabilitación, mantenimiento y adecuación de diferentes obras del municipio de Duitama.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la supervisión como personal de apoyo en la secretaria de infraestructura del municipio de Duitama en diferentes actividades, verificando el cumplimiento de los aspectos técnicos, económicos, administrativos estipulados en los pliegos de condiciones de cada contrato.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar apoyo técnico y de verificación en la secretaria de infraestructura en la supervisión de las actividades en cada uno de los contratos designados.
- Control de cantidades de obra ejecutadas en el desarrollo de los contratos de obra supervisados.
- Verificar procesos constructivos siguiendo parámetros establecidos en normas leyes y decretos urbanísticos de construcción.
- Reconocimiento de necesidades presentes dentro de la secretaria de infraestructura y el municipio de Duitama, para así realizar un aporte a la entidad donde se presenta una caracterización y parámetros de resistencia de suelos ubicados en el casco urbano de Duitama, con el que se pueda mejorar las condiciones para la entidad y los siguientes trabajadores.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.

Duitama se consolida como un municipio de oportunidades para la generación de empleo, inversión y desarrollo sostenible, en el Oriente Colombiano, con la realización de macro-proyectos locales y regionales, garantizando la inversión pública y privada, para lograr bienestar colectivo y condiciones digna de vida a nuestros conciudadanos, contribuyendo con el crecimiento socio-económico de la Región y el País.

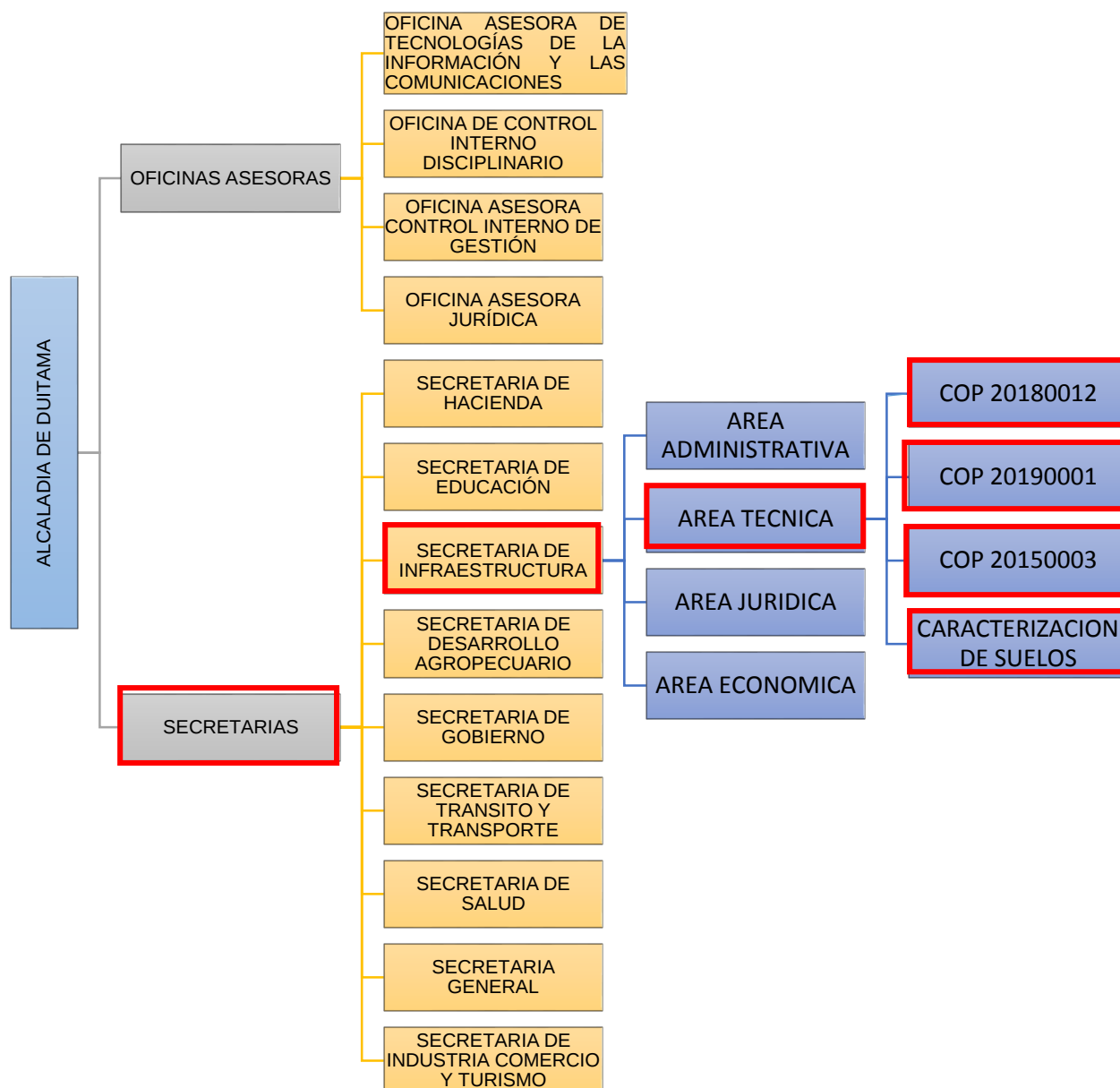
El Municipio de Duitama garantiza la buena administración de los recursos públicos, mejorando la calidad de vida de sus habitantes, en cumplimiento del mandato constitucional, con talento humano competente y comprometido en la prestación de un servicio amable y oportuno, a fin de mantener usuarios satisfechos y fortalecer el desarrollo económico y social de la ciudad. Además de esto prestar asesoría o asistencia técnica en el área de desempeño, de acuerdo con las políticas y disposiciones sobre la materia y vigilar el cumplimiento de las mismas por parte de usuarios y servidores públicos. (Alcaldía de duitama, 2017)

La alcaldía de Duitama se divide en diferentes dependencias, una de ellas es la secretaria de infraestructura la cual tiene como misión Garantizar el eficiente y eficaz desarrollo urbano integral de los proyectos a cargo de la secretaria de infraestructura de los sistemas de vías y espacio público, acueductos y alcantarillados rurales y equipamiento colectivo y comunal del municipio de Duitama, contribuyendo con la competitividad de la ciudad y mejorando la calidad de vida de sus habitantes. (Alcaldía de Duitama, 2017)

El área técnica está encargada de la supervisión de cada uno de los contratos de construcción, remodelación, mantenimiento etc., en cuanto al diseño, dibujo, topografía calidad de materiales, procesos constructivos entre otros parámetros más basados en las normas leyes y decretos estipulados para cada uno de estos proyectos, que buscan el beneficio de las comunidades y en general de la ciudadanía, buscando un mejor posicionamiento y calidad de vida tanto para habitantes como turistas. Lo trabajos realizados fueron de vital importancia para la secretaria de infraestructura en su parte técnica, donde se mezclaron trabajos de oficina y de campo, proporcionando al pasante

demostrar sus aptitudes frente a cada una de las problemáticas surgidas en los diferentes contratos de supervisión que fueron asignados.

Imagen 1. Organigrama Municipio de Duitama



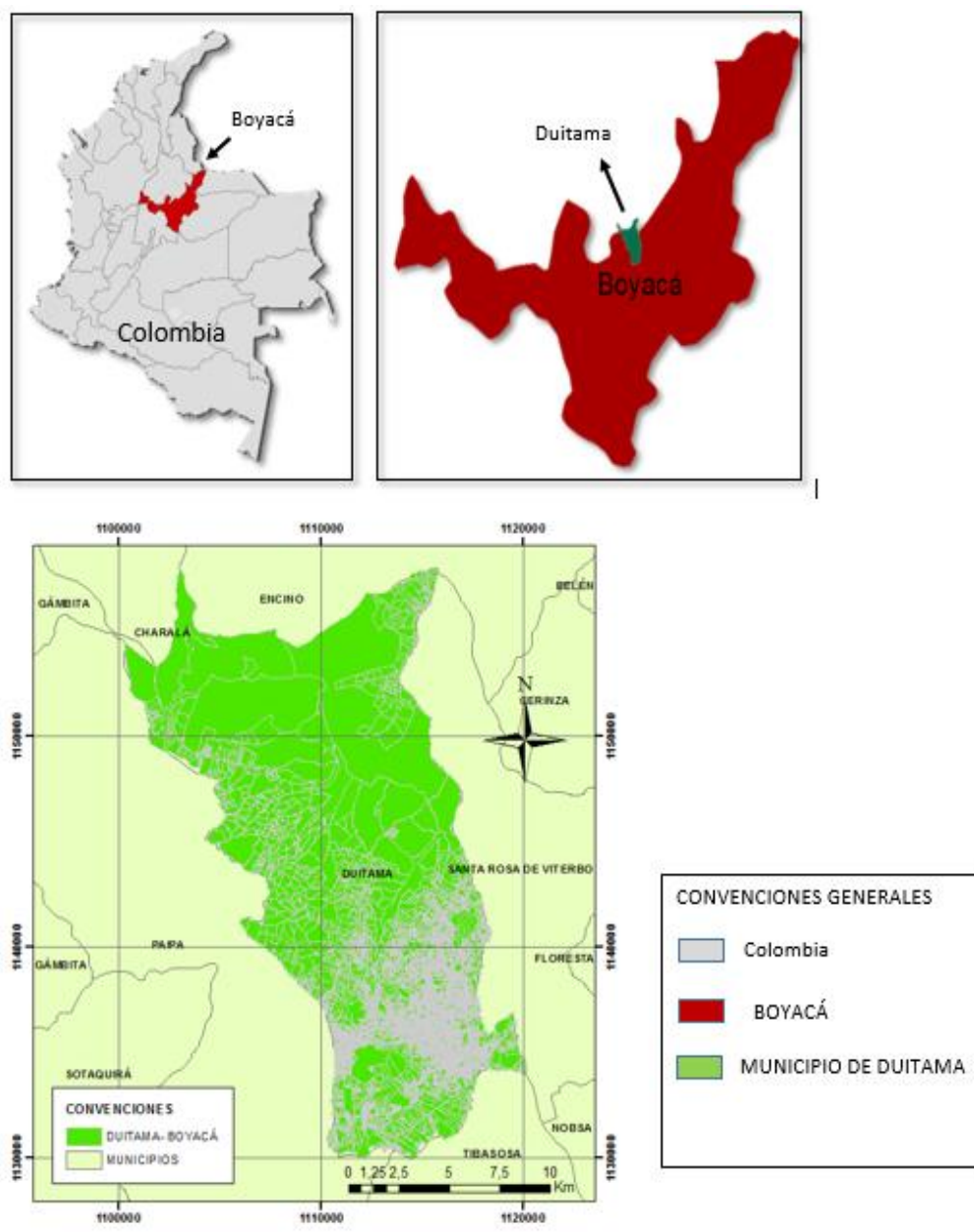
Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 1 muestra el organigrama administrativo, base del municipio de Duitama, además de esto nombrando las áreas a las cuales el pasante perteneció; mostrando características base del área en la cual desempeño su trabajo y los contratos en los cuales realizó intervenciones, aportando sus conocimientos e innovación. a la vez los recuadros en color rojo representan la dependencia a la cual el pasante perteneció y los números de contratos en los cuales participo en las diferentes actividades designadas

2.1 LOCALIZACIÓN MUNICIPIO DE DUITAMA

El proyecto se desarrolló en el casco urbano del municipio de Duitama ubicado en el departamento de Boyacá, Limita por el norte con el Departamento de Santander, Municipios de Charalá y Encino; por el sur con los Municipios de Tibasosa y Paipa; por el oriente con los Municipios de Santa Rosa de Viterbo y Belén; y por el occidente con el Municipio de Paipa. La extensión total del municipio de Duitama es de 266.93 Km², contando con una extensión urbana de 8.86 Km² y una extensión rural de 258.07 Km², contando con una temperatura promedio de 16 grados °C una altura de 2590 m.s.n.m . (Alcaldía de Duitama, 2018)

Imagen 2. Colombia, Boyacá, Duitama.



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 2 representa la localización de Colombia, Boyacá y el municipio de Duitama, obtenidos del programa ArcGis.

2.2 LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO.

El trabajo de campo se realizó en el casco urbano de la ciudad de Duitama, específicamente en los puntos:

2.2.1 COP 20180012 “Adecuación, mejoramiento y mantenimiento de diferentes instalaciones de propiedad del municipio de Duitama”.

El primero de los proyectos, en el cual se generó el apoyo a la supervisión por el pasante está ubicado en el edificio administrativo de la ciudad de Duitama y diferentes escenario donde se realizan actividades culturales, lúdicas, deportivas y administrativas de propiedad del municipio de Duitama como lo son, centro de apoyo familiar, centro de desarrollo social, contrato denominado COP 20180012 los trabajos realizados en este proyecto iniciaron el día 28 de diciembre de 2018 y la supervisión como pasante inicio el día 4 de febrero de 2018.

2.2.1 COP 20190001 “Adecuación y mantenimiento de los polideportivos de los barrios el perla sector el milagro y la gruta del municipio de Duitama”

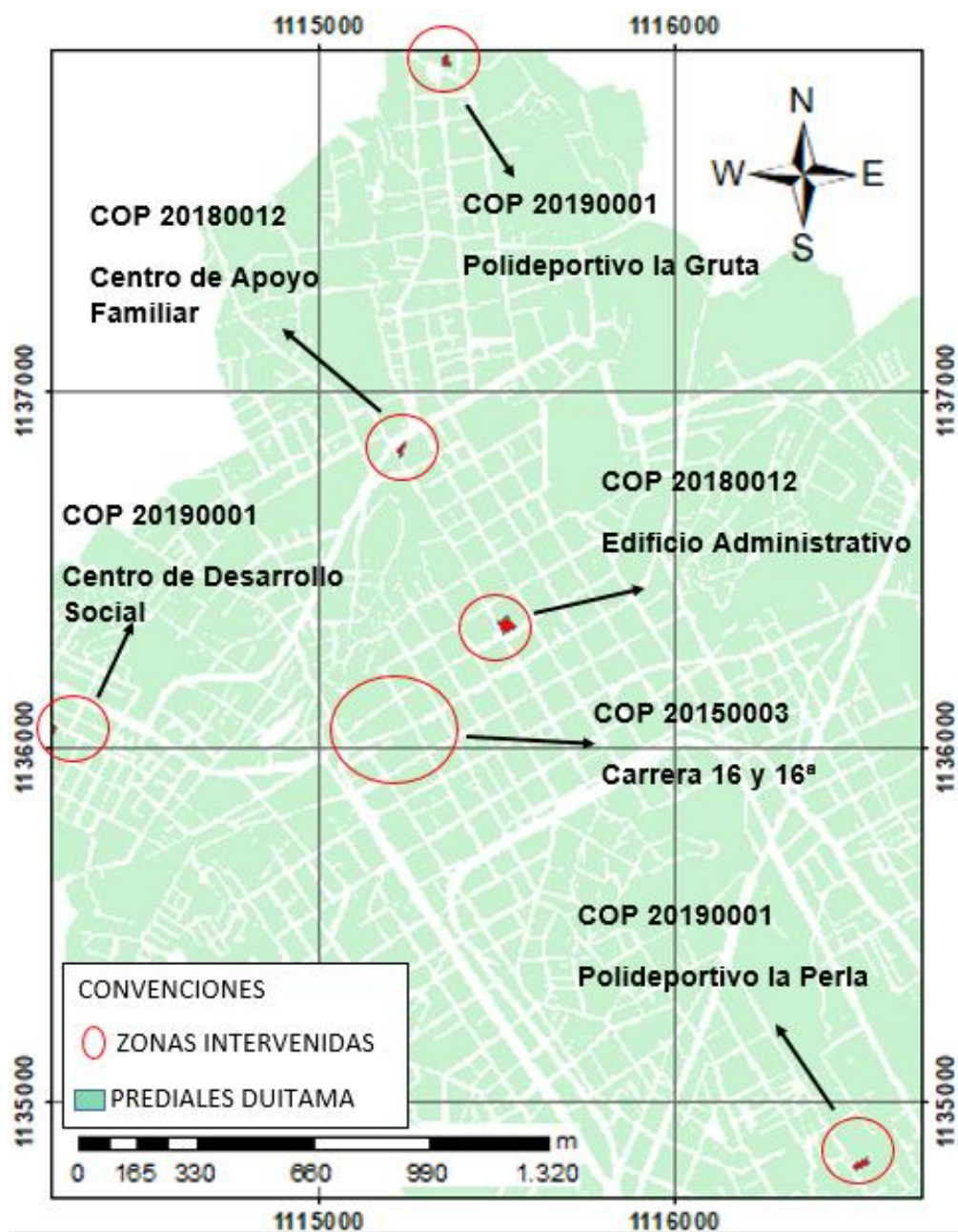
El contrato denominado COP 20190001 en el cual se realizó un apoyo a la supervisión por el pasante, observando procesos constructivos, calidad de materiales, instrumentación, seguridad en el trabajo etc. las obras de este contrato fueron iniciadas el 16 de febrero de 2019, el contrato se ejecutó en dos polideportivos de propiedad del municipio de Duitama, polideportivo la perla sector el milagro y la gruta, cabe resaltar que se contó con la ayuda y buena disposición de las comunidades beneficiadas con el proyecto

2.2.1 COP 20150003 “Construcción y adecuación de andenes sobre la carrera 16 y 16ª zona centro del municipio de Duitama Boyacá”

El contrato denominado COP 20150003 en el cual el pasante realizó un apoyo a la supervisión, observando procesos constructivos, calidad de materiales, instrumentación,

ensayos e laboratorio etc., contrato que ya estaba siendo ejecutado y fueron asignadas diferentes supervisiones a lo largo de su ejecución, este proyecto se localizó entre la carrera 16 y 16 a comprendiendo las calles 13, 12, 11, 10 y 9.

Imagen 3. Localización zonas de trabajo casco urbano Duitama Boyacá.



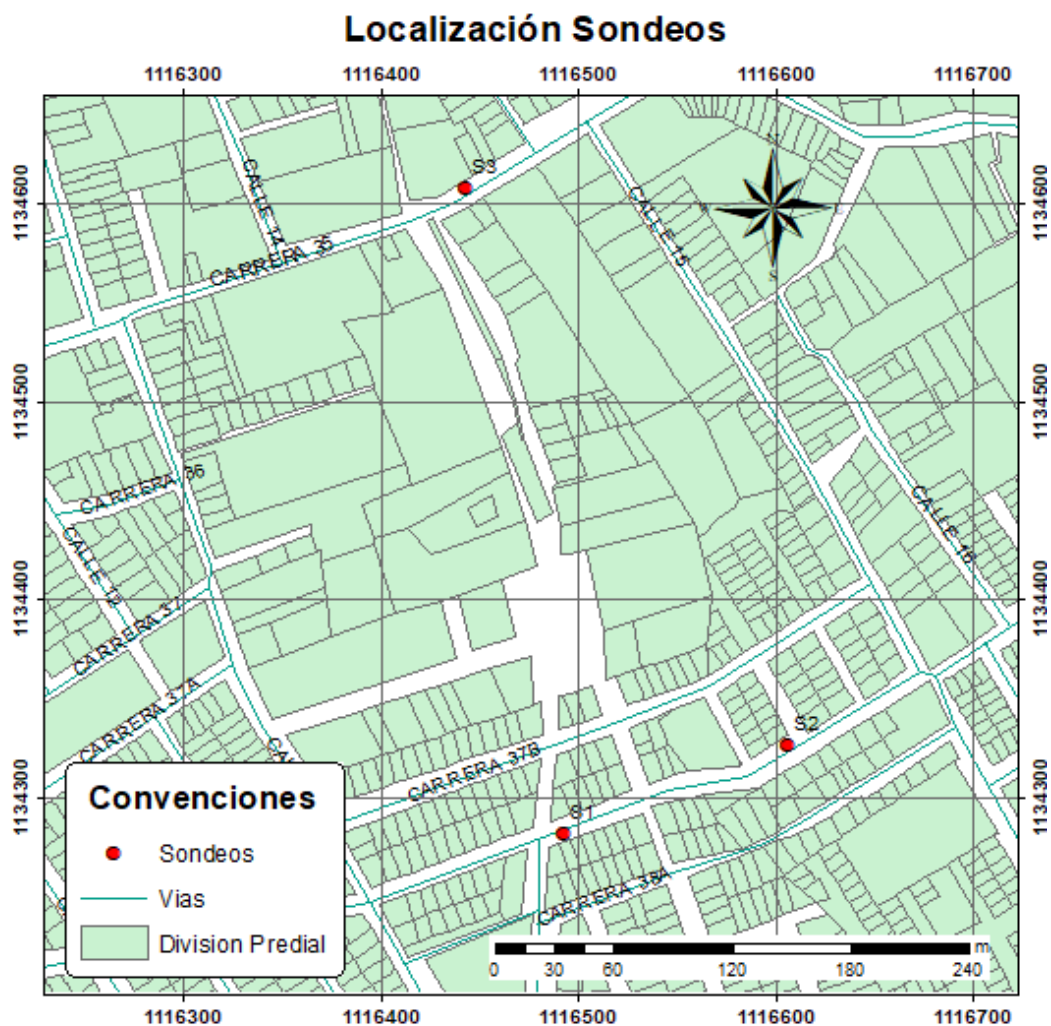
Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 3 muestra la localización de cada uno de los lugares en los cuales se realizaron las actividades de supervisión de los contratos asignados al pasante, así como el lugar en el que se realizaron los trabajos de oficina.

2.2.2 Caracterización y parámetros de resistencia del Suelo Localizado en la carrera 38 entre calles 13 y 15 y carrera 35 entre calles 14 y 15

Esta fue la zona intervenida a petición de la secretaria de infraestructura en cabeza del ingeniero Víctor Puerto en la cual se realizó la pasantía, esta zona es de las más vulneradas en la parte urbanística de la ciudad en cuanto a la calidad de vías, es por esto que allí se realizaron diversos estudios para así lograr una caracterización del suelo, demostrando los perfiles estratigráficos y parámetros de resistencia teniendo así estudios previos del lugar y atacar estas zonas lo más pronto posible para la realización de una nueva pavimentación

Imagen 4. Ubicación zonas intervenidas como aporte a la entidad (secretaria de infraestructura)



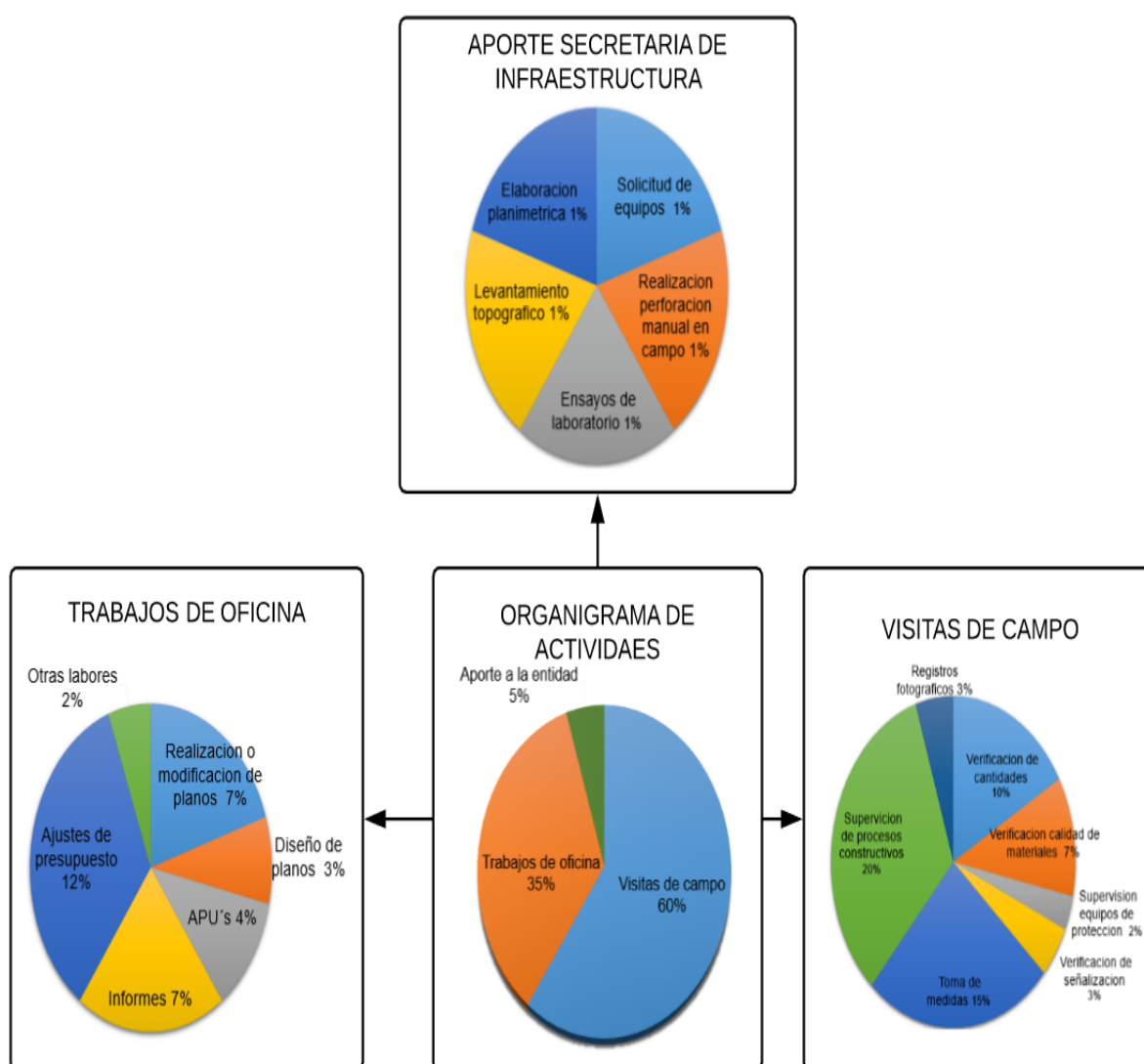
FUENTE: (INFANTE, 2019)

La imagen 4 muestra los puntos de sondeos realizados para la caracterización de los suelos ubicados en la carrera a 38 entre cales 13 y 15 y la carrera 35 entre calles 14 y 15, estos puntos fueron obtenidos mediante coordenadas y se relacionaron con el programa ArcGis.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

A continuación, se describen cada una de las funciones y actividades asignadas al pasante por parte de la secretaria de infraestructura, en la supervisión de cada uno de los contratos ejecutados, haciendo alusión a actividades como apoyo en la supervisión de procesos constructivos, diseños, control de calidad en los materiales, implementación de seguridad entre otras.

Imagen 5. Organigrama de Actividades



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 5 hace referencia al organigrama del desarrollo de actividades demostrando los porcentajes aproximados del desarrollo de cada una de las actividades desempeñadas por el pasante en los contratos designados.

3.1 SUPERVISIÓN CONTRATO “ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE DIFERENTES INSTALACIONES DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE DUITAMA” COP 20180012.

Dentro de este contrato se realizaron las actividades a continuación descritas, asegurando un estricto control de las cantidades de obra, calidad de los materiales, así como el apoyo en el diseño de baños etc., regidos bajo las normas NTC, NSR10 junto con sus decretos modificatorios, según las especificaciones proporcionadas en el contrato descrito.

3.1.1 Supervisión construcción de rapas, enchapes pinturas.

Dentro de las actividades realizadas en el inicio de este contrato se construyeron 5 rampas para la adecuación y permitir el acceso a diferentes instalaciones de propiedad del municipio de Duitama, estas rampas según el contrato establecido contaban con la adecuación de su lugar de construcción, la inclusión de malla electro soldada y un concreto estriado de 2500 psi asegurando durabilidad, estabilidad y estética en la estructura, se procedió a la verificación de la dosificación de agregados para el concreto hecho por los trabajadores del contrato, así mismo se verificó la inclusión de malla electro soldada para 4 de las rampas y así mismo el manejo de la pendiente en cada una de estas.

Así mismo el retiro de antiguos enchapes y suministro de nuevos materiales se supervisaron, verificando que fueran de las características descritas y los procesos constructivos fueran los adecuados. En cuanto a las pinturas se debían supervisar la cantidad de manos que se exigían tanto en muros como bajo placa, así mismo existían pinturas especiales debido al lugar de intervención, como el suministro de pintura apoxica en los tanques ubicados en el edificio administrativo, el no suministro de estas pinturas podría ocasionar que la durabilidad de la obra no sea la esperada.

Imagen 6. Alistado del terreno, inclusión de malla electro soldada y culminación de rampa



Fuente: (INFANTE, 2019)

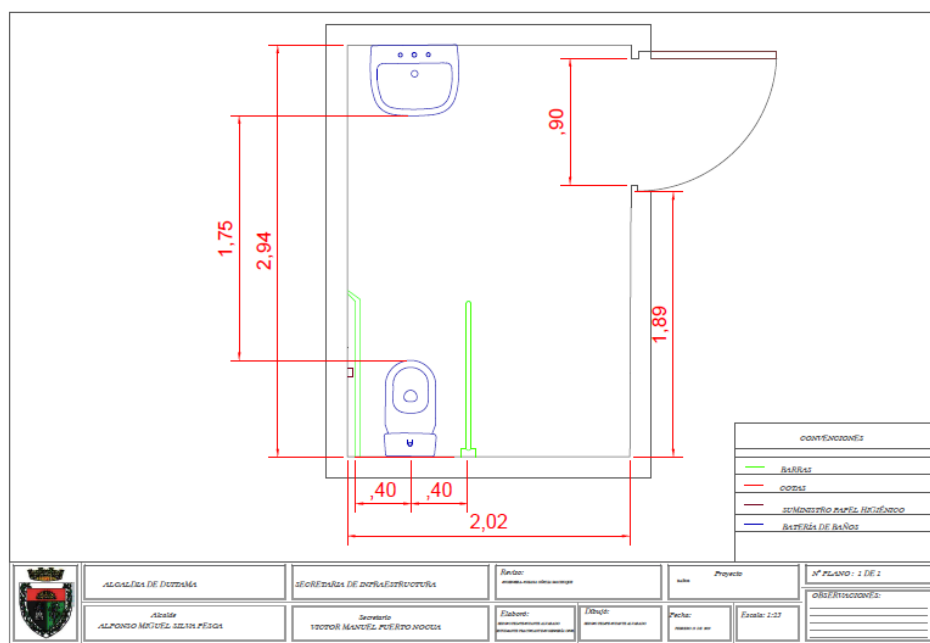
La imagen 6 describe parte del proceso constructivo de las rampas ejecutadas en el contrato anteriormente descrito, en ella se demuestra la demolición de piso y la inclusión de malla electrosoldada que asegura la resistencia y durabilidad de la estructura, así como la culminación de la construcción de la rampa en concreto con sus debidas terminaciones.

3.1.2 Diseño baños para discapacitados.

Dentro del contrato establecido se vio la necesidad de incluir diseños de baños para discapacitados según la norma NTC de 214/12 donde se especifica la accesibilidad a oficinas de atención del sector oficial. Se procedió a tomar el área de cada uno de los espacios designados para cada baño y así verificar la norma, se manejaron alturas, diámetros y longitudes de barras de agarre, así mismo el posicionamiento de inodoro y lava manos verificando el radio de giro establecido en la norma NTC 214/12 ((NTC), 2006).

Cabe resaltar que algunas de las áreas fueron reducidas así que se realizaron modificaciones para asegurar la buena accesibilidad de los usuarios en condición de discapacidad.

Imagen 7. Diseño baño centro de apoyo familiar.



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 7 representa el diseño realizado para el baño de acceso a discapacitados en el centro de apoyo familiar, según especificaciones impuestas en la norma NTC 214/7 de accesibilidad a edificios de atención. Dentro de este plano de diseño se presentan la ubicación ideal de lava manos, cisterna, barras de seguridad, puerta de acceso, cada una de ellas con sus distancias específicas obtenidas de la norma ya nombrada.

3.1.3 Control de cantidades de obra.

A medida que el contrato de adecuación mantenimiento y rehabilitación avanza se llevó un control estricto de las cantidades de obra que se ejecutaron, esto con el fin de llevar un control de calidad y más aún verificar los procesos constructivos, mediante bitácoras se realizó cada uno de estos controles, verificando medidas de longitud, espesores,

calidad en los materiales y seguridad en el trabajo, pues algunos de los trabajos implicaban peligros debido al manejo de alturas y algunos otros factores, como se evidencia en el anexo (5), donde se presentan las cantidades de obra ejecutadas, además de esto la información suministrada en las bitácoras fueron de vital importancia a la hora de realizar memorias de cálculo y el debido análisis en la cantidad de materiales ejecutados en obra.

3.1.4 Entrega de informe de avances.

Se realizaron informes de avances de cantidades de obra donde se especificaron áreas, espesores, materiales utilizados en cada uno de los sectores intervenidos como lo fue el centro de desarrollo social, centro de apoyo familiar y las zonas del edificio administrativo, que contaron con diferentes dificultades previstas a lo largo del contrato. Estos informes se entregaron a la ingeniera supervisora de tal manera que fuera posible relacionar la información de los contratistas y la secretaria de infraestructura.

Dentro del desarrollo de la obra la ingeniera supervisora y el pasante contaron con una comunicación seguida ya que se enviaban registros fotográficos y se comentaba el estado en el que se encontraba la obra, en cada una de las visitas de verificación, esto con el fin de informar en caso de una mala ejecución o problemas relacionados con permisos materiales utilizados y presencia de errores en la obra.

Un caso claro se presentó en la semana 7 donde se debía cambiar el techo del concejo municipal, el material utilizado fue dray Wall pero dentro del antiguo techo existían aves que se refugiaban en este lugar y al ser realizados los cambios respectivos del techo a los días siguientes se verifico que se presentan malos olores indisponiendo el recinto que permite acceso a todo público, se realizó la debida notificación al contratista para desalojar los animales que murieron dentro de este techo y se solicitó a la secretaria de salud una fumigación en este sector para evitar malos olores y posibles enfermedades a causa de las aves muertas.

Otro de los casos presentados fue a causa del desacato del contratista en la no utilización de implementos de seguridad en alturas para sus trabajadores, donde se notificó

rápidamente a la ingeniera supervisora este desacato y se procedió a interrumpir la obra y exigir al contratista los debidos equipos de seguridad para cada uno de sus trabajadores.

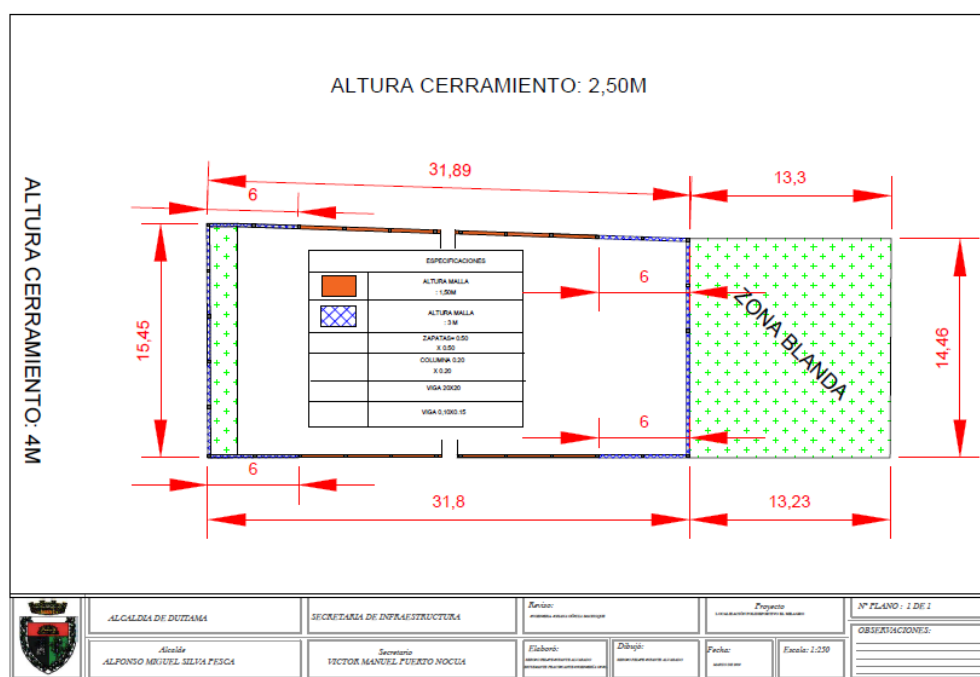
3.2 SUPERVISIÓN CONTRATO COP 20190001 “ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS POLIDEPORTIVOS DE LOS BARRIOS LA PERLA SECTOR EL MILAGRO Y LA GRUTA DEL MUNICIPIO DE DUITAMA”

Dentro de este contrato se realizaron diferentes actividades tales como el apoyo en la supervisión de procesos constructivos, calidad en materiales proporcionados a la obra, control de cantidades de obra, adiciones y modificaciones requeridas a medida que avanzaba el proyecto, a continuación, se describirán detalladamente cada una de estas funciones o actividades designadas al pasante en la supervisión de esta obra que involucra varias comunidades del sector urbano de la ciudad de Duitama.

3.2.1 Toma de medidas, verificación de espacios, ajuste de presupuesto

Antes de la iniciación del contrato se debían tomar las respectivas medidas y áreas a intervenir esto para verificar detalladamente las cantidades que posiblemente se podrían ejecutar en campo, dentro de esta visita de tomas y medidas se verifico que el contrato no contaba con la totalidad de los ítems adecuados para este trabajo, as que como primera medida realizo la anotación de la inclusión de ítems para el debido control; al verificar las medidas y las posibles cantidades se pudo notar que el presupuesto asignado no alcanzaría para la totalidad del cerramiento del polideportivo el milagro, anotación que se le hizo saber al contratista para así no tener inconvenientes a la hora la ejecución, debido esto se tomó la decisión que se intervinieran tres secciones de las 4 esperadas ya que el presupuesto no fue el suficiente, esperando se incluyera una adición por parte del contratante (alcaldía de Duitama), se realizó un plano para verificación de medidas y cantidades y a medida se avanzara el proyecto la inclusión de los ítems faltantes se haría mediante actas de adición.

Imagen 8. Plano realizado de medidas tomadas en campo



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 8 representa el plano de las medidas tomadas en campo con cinta métrica, y en base a estas el diseño y ubicación de vigas, columnas, zapatas etc., del cerramiento del polideportivo el milagro incluido en el contrato anteriormente descrito.

3.2.2 Supervisión de corte y excavación

Para el inicio de esta obra se realizó el corte del material existente (placa en concreto E=10 cm), este corte fue realizado con la cortadora de piso asfáltico o concreto a gasolina, y la excavación fue realizada manualmente, la profundidad de la excavación fue de 0,26 m para viga de amarre y 0,60 m para cada ubicación de zapatas, estas dos estructuras debían contar con un concreto pobre de revestimiento asegurando la durabilidad de la estructura y calidad en su proceso constructivo.

Imagen 9. Corte y excavación polideportivo el milagro.



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 9 describe el apoyo en la supervisión de corte del concreto hidráulico realizada con maquinaria debidamente certificada en buen estado, así como la excavación con herramienta menor proporcionada por el contratista, cumpliendo con las medidas especificadas según diseños establecidos. Dentro de campo se verificaron las cantidades cortadas y excavadas, así como ancho y profundidad de corte y excavación.

3.2.3 Supervisión de construcción de zapatas, viga de amarre y columnas

Después de realizado el proceso de corte y excavación se procedió a la construcción de zapatas, viga de amarre y columnas. Como primera medida se construyeron las zapatas de 0,50 m por 0,50 m con un suministro de acero y amarre de 60000 psi (420Mpa) como lo muestra la Imagen (12), el concreto utilizado para zapatas fue de 21 Mpa.

Imagen 10. Construcción de zapatas



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 10 representa la construcción de zapatas, vigas y columnas en concreto de 21 Mpa, siguiendo procesos constructivos de calidad y durabilidad, de igual manera se evidencia la supervisión en dosificación, cantidad y suministro de materiales.

Para cada uno de los materiales suministrados se verificaba que fueran de los diámetros y longitudes debidas, si se encontraban materiales que presentaban corrosión o parámetros que afectaran la durabilidad se procedería a notificar y no permitir la instalación de estos mismos; para los concretos suministrados se verificaban la dosificación, y así mismo los parámetros de resistencia, en estos casos con cilindros de falla, estos resultados de los cilindros fueron presentados en las actas de liquidación del contrato.

Para la construcción de la viga de amarre se incluyó un concreto ciclópeo con piedra rajón en dos de las secciones para que la estructura en su totalidad quedara al mismo nivel como se establece en el contrato, para esta viga se utilizó formaleta en madera, el concreto utilizado fue de 21 Mpa y la estructura en acero fue con un suministro de figurado y amarre de 37000psi y 60000 psi según lo establecido en el contrato y la norma de construcción.

Imagen 11. Construcción de viga de amarre



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 11 muestra el proceso de construcción de la viga de amarre principal para el polideportivo la perla, así como la conformación de una base en concreto ciclópeo que asegura la calidad y durabilidad de la estructura.

Así mismo para la construcción de las columnas de 0.20 m por 0.20m se utilizó un concreto de 21 Mpa, la resistencia de este concreto fue verificada mediante cilindros de falla y presentada en los pliegos de liquidación del contrato, así mismo se utilizó un amarre y figurado de 37000psi y 60000psi, las formaletas utilizadas para esta estructura fueron metálicas debido a la complejidad de la estructura (Imagen 14), cabe resaltar que

esta columna se encontraba debidamente amarrada a las zapatas, conforme se especifica en normas de construcción.

Imagen 12. Construcción columnas



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 12 representa las medidas, formaleta utilizada, tipo de suministro de amarre y acero, así como la culminación de la construcción de las columnas en concreto de 21 Mpa para el polideportivo la perla.

3.2.4 Supervisión de construcción de muro tolete común

Para la construcción de este muro la mezcla del mortero se realizó in situ, así mismo el material de suministro (ladrillo común), se verifico el manejo de su tonalidad, de forma que la mampostería suministrada procediera de la misma ladrillera y presentara los mismos tonos, para asegurar tato la estética de la estructura que cuenta con ladrillo a la vista y la calidad en el proceso constructivo, toda la estructura cuenta con el mismo nivel de altura. Dentro de las características de la construcción del muro se le sugirió al

contratista se dejarán salidas de evacuación de aguas ya que en caso de lluvias se podría presentar empozamientos, sugerencia acatada por el contratista el cual dejo una abertura en cada muro.

Imagen 13. Construcción de muro tolete común.



Fuente. (INFANTE, 2019)

La imagen 13 demuestra la conformación del muro tolete común de espesor de 10 centímetros, muro que fue construido al mismo nivel para asegurar su estética y durabilidad, además de esto se puede observar el mortero utilizado y las características de la instalación de la mampostería.

3.2.5 Supervisión de construcción viga superior.

Esta viga construida contaba con medidas de 0.10 m por 0.10 m, según el diseño establecido en el contrato, para esto se utilizaron formaletas en madera verificando espesores, el concreto utilizado fue de 21 Mpa este concreto fue hecho en obra así que se verifico la dosificación adecuada para asegurar su durabilidad y resistencia, el acero utilizado fue de 37000psi y 60000psi, la verificación de estos materiales suministrados se realizó mediante cilindros, donde los resultados serían entregados en los pliegos de

liquidación, como pasante se apoyó en la supervisión verificado in situ vigilando dosificación, diámetros, longitudes entre otras características mas.

Imagen 14. Terminación de viga superior de la estructura.



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 14 muestra las características base de la viga construida contando con medidas de 10 centímetros por 10 centímetros, localizada en todo el cerramiento de la estructura, esto para recubrir el muro construido y a la vez servirá de soporte para una malla eslabonada calibre 10mm.

3.2.6 Construcción de columnas polideportivo la gruta.

Para la construcción de estas columnas se debe resaltar que estas son una continuación de columnas ya existentes, así que estas fueron empotradas y para esto el amarre de los aceros de 60000 psi fueron con soldadura para asegurar la rigidez y continuación de la estructura el concreto utilizado fue de 21 Mpa, y se utilizó formaleta metálica como se observa en la imagen 16.

Imagen 15. Construcción de columnas polideportivo la gruta



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 15 muestra la conformación de las columnas ubicadas en el polideportivo la gruta, como se puede observar es una continuación de viga y la formaleta utilizada es metálica, además se implementaron andamios y las debidas normas de seguridad para la conformación de estas estructuras.

Para cada una de las estructuras en concreto se verifico el suministro de cada uno de los agregados, los registros de estos agregados se presentan en anexos de bitácoras, para así constatar que la resistencia fuera la esperada, es por esto que se le solicito al contratista la inclusión de evidencia de toma de muestras para cada una de las estructuras en el concreto utilizado, para cada una de ellas se realizó la toma de cilindros y verificación de resistencia.

3.2.7 Supervisión de ampliación de cubierta polideportivo la gruta

Al iniciar la instalación de la cubierta en visita realizada se observó que el material utilizado (perfiles metálicos) no contaban con el calibre del diseño, notado esto se realizó desmonte de la estructura ya instalada y el rediseño apropiado de esta ya que la anterior no contaba con la suficiente capacidad y no aseguraba resistencia y durabilidad, el nuevo diseño fue verificado por la ingeniera supervisora y el pasante, siguiendo la norma NSR 10 título B y título F; después de realizada la revisión se aceptó la estructura y se dio la autorización de la instalación de la misma, continuando la supervisión se verifico perfilera con su respectivo calibre, el suministro de la canal de calibre 22 y el suministro de teja termo acústica tipo trapezoidal A360.

El personal que instalo está cubierta contaba con la normativa en cuanto a manejos de altura (equipamiento) así como también se contó con la presencia de la ingeniera residente en la instalación de las obras y a la vez la ingeniera SISO (sistema de salud y seguridad ocupacional) que verificaron cada una de los parámetros establecidos en la resolución 1409 de 2012 y así cumplir a cabalidad lo estipulado (TRABAJO, 2012).

Imagen 16. Ampliación cubierta polideportivo la gruta



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 16 muestra las características de la ampliación de la cubierta del polideportivo la gruta, la instalación de la estructura metálica y su metodología usada en campo, la verificación de la ingeniera siso y la ingeniera residente de los equipos adecuados de trabajo en alturas.

3.3 SUPERVISIÓN TRABAJOS COP 20150003 “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ANDENES SOBRE LA CARRERA 16 Y 16ª ZONA CENTRO DEL MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ”

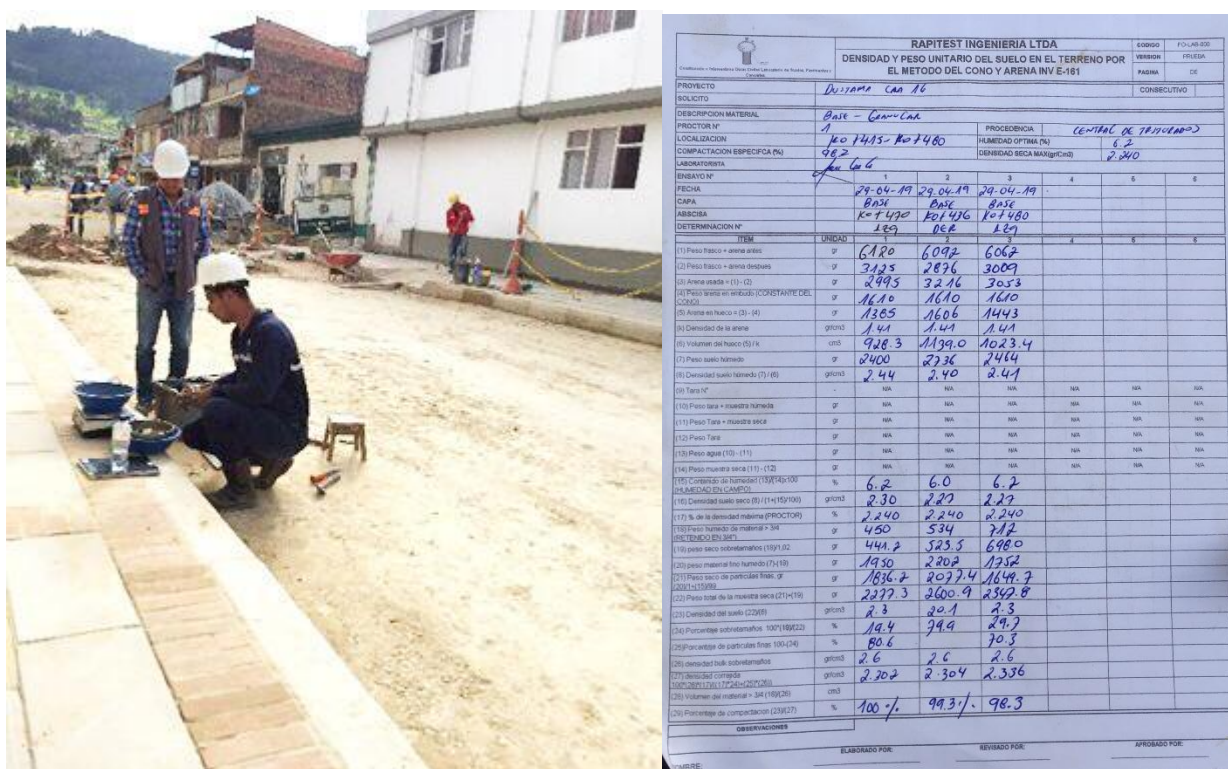
Dentro del contrato denominado COP 20150003 se realizó la supervisión de actividades fundamentales en cuanto a la conformación de vías, estructuras de embellecimiento urbanístico etc., a continuación, se describirán una a una.

3.3.1 Supervisión toma de densidades base y sub base

Para la realización de esta actividad el contratista de obra solicito la intervención de un laboratorio certificado y así asegurar las condiciones de calidad de la vía para aplicar las

diferentes capas se base o carpeta asfáltica. Según norma invias este método de ensayo se usa para determinar la densidad de los suelos compactados, utilizados para construir terraplenes, rellenos viales y rellenos estructurales. Se usa con frecuencia, como base para la aceptación de suelos compactados a una densidad especificada o un porcentaje de densidad máxima determinada por los métodos de ensayo de las normas INV E – 141 o INV E – 142. (INVIAS M. D., 2011)

Imagen 17. Toma de densidades carrera 16y 16ª Duitama Boyacá



Fuente. (INFANTE, 2019)

La imagen 17 muestra el punto en el cual se procedió a la toma de muestra de humedad y densidad de la carrera 16 en el proyecto de andenes, así como se evidencia la presencia del equipo necesario e instrumentación debida.

3.3.2 Supervisión toma de humedades

Para cada punto en toma de densidades se procedió a la toma de humedades y verificación hecho por el mismo laboratorio

Este método de ensayo se emplea para determinar la humedad de suelos mediante un probador de humedad de gas a presión con carburo de calcio. Este método de ensayo es aplicable a casi todo suelo. El carburo de calcio, usado como un reactivo, reacciona con agua al mezclarse con el suelo cuando se sacude y agitar con ayuda de esferas de acero dentro del aparato. Para producir resultados precisos, el reactivo debe reaccionar con toda el agua, que no se ha hidratado químicamente con minerales o compuestos del suelo. (INVIAS M. D., 2015)

Imagen 18. Verificación de humedad carrera 16 Duitama Boyacá



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 18 muestra las características de humedad de la muestra tomada en la carrera 16, donde el contratista debía realizar estos ensayos para presentar el informe detallado

y los resultados de una buena compactación y buen material para la liberación de la capa base y así proceder a la pavimentación de esta vía.

Imagen 19. Resultados toma densidades carrera 16 Duitama Boyacá

PROYECTO		SOLICITO		DESCRIPCION MATERIAL		PROCTOR N°		LOCALIZACION		COMPACTACION ESPECIFICA (%)		LABORATORISTA		ENSAYO N°		FECHA		CAPA		ABSCISA		DETERMINACION N°	
RAPITEST INGENIERIA LTDA		CARR 16		L-16A-10-11D				K0+480 - K0+415		952		JUAN CARLOS				15-04-10		508.036		R0+485		169	
DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL METODO DEL CONO Y ARENA INV E-161																							
CORBO		FOLIO 008		CONSECUTIVO		PROCEDENCIA		CENTRAL DE TAITANBOX		HUMEDAD OPTIMA (%)		DEHUMIDAD SECA MAX (g/cm³)		VERIFICACION		CBO 16A							
ITEM		UNIDAD		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
(1) Peso frasco + arena seco		g		6320				6240															
(2) Peso frasco + arena después		g		5185				5168															
(3) Arena suelta = (1) - (2)		g		3135				3172															
(4) Peso arena en empuje (CONSTANTE DEL CONO)		g		1610				1610															
(5) Arena en frasco = (3) - (4)		g		1522				1542															
(6) Densidad de la arena		g/cm³		1.41				1.41															
(7) Volumen del frasco (V) / (6)		cm³		1080.0				1072.3															
(8) Peso suelo húmedo		g		2556				2564															
(9) Densidad suelo húmedo (7) / (8)		g/cm³		2.36				2.39															
(10) Tara N°		g		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
(11) Peso tara + muestra húmeda		g		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
(12) Peso tara + muestra seca		g		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
(13) Peso agua (10) - (11)		g		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
(14) Peso muestra seca (11) - (12)		g		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
(15) Contorno de humedad (15) (14) (100) / (14) (100) EN CAMPO		%		5.8				5.6															
(16) Densidad suelo seco (8) / (14) (100)		g/cm³		2.23				2.26															
(17) % de la densidad relativa (PROCTOR)		%		22.80				22.40															
(18) Peso húmedo de material + 34 (DETERMINADO EN 34)		g		404				590.4															
(19) peso seco sobrenormales (19) (100)		g		396.1				1974															
(20) peso material seco húmedo (7) (18)		g		2152				1869.3															
(21) Peso seco de partículas finas (21)		g		2034.0				2447.7															
(22) (21) (19) (100)		g		2420.1				23															
(23) Peso total de la muestra seca (21) (19)		g/cm³		2.2				2.36															
(24) Densidad del suelo (22) (19)		%		16.3				76.4															
(25) Porcentaje sobrenormales 100 (19) (22)		%		83.9				26															
(26) Porcentaje de partículas finas 100 (24)		g/cm³		2.6				2.316															
(27) densidad corregida 100 (26) (17) (100) (22) (27) (100)		g/cm³		2.274																			
(28) Volumen del material + 34 (19) (26)		cm³		98.0				99.0															
(29) Porcentaje de compactación (23) (27)		%		98.0				99.0															

Fuente: (INFANTE, 2019) Tabulación datos obtenidos en campo laboratorio Rapitest

La imagen 19 muestra la tabulación de datos y el formato presentado por el laboratorio rapitest contratado para la ejecución de la toma de densidades y humedades de cada una de las carpetas intervenidas durante el proyecto.

Cabe resaltar que esta es una muestra de las densidades tomadas no es la totalidad, ya que para la aplicación de carpeta asfáltica y base se necesitaba liberar con la toma de densidades cada vía intervenida, esta es una muestra del procedimiento realizado y algunos cálculos hechos en campo, se realizó la supervisión y verificación en cada una

de estas tomas de densidades y humedades para asegurar la calidad en compactación del material, la supervisión por parte de la alcaldía de Duitama fue realizada por el pasante ya que para la entidad estos ensayos son primordiales para poder recibir las obras de intervención en cada vía.

3.3.3 Supervisión pavimentación ciclo ruta

Para la realización de esta actividad como primera medida se tomaron las muestras de densidad y humedad en puntos de abscisas determinados, esto con el fin de liberar la capa base y verificar la compactabilidad y humedad presente, al obtener los resultados y verificar que estaba en su optimo desempeño para aplicación de la carpeta asfáltica.

Imagen 20. Toma de densidades y humedades ciclo ruta carrera 16 y 16ª Duitama Boyacá.

PROYECTO		CÓDIGO		PUNTO DE	
LOCALIZACIÓN		VERSIÓN		PRUEBA	
MATERIAL		PÁGINA		DE	
PROYECTOR N°		COMPROBADO			
LOCALIZACIÓN		PROCEDENCIA		CANTIDAD	
COMPACTACIÓN ESPESORA (N)		HUMEDAD OPTIMA (%)		CANTIDAD DECA (Mg/Kg)	
LABORATORIO		LABORATORIO		LABORATORIO	
EQUIPO N°		EQUIPO N°		EQUIPO N°	
PERSONA		PERSONA		PERSONA	
ANÁLISIS		ANÁLISIS		ANÁLISIS	
DETERMINACIÓN (N)		DETERMINACIÓN (N)		DETERMINACIÓN (N)	
1	2	3	4	5	6
1001/100	1002/100	1003/100	1004/100	1005/100	1006/100
1007/100	1008/100	1009/100	1010/100	1011/100	1012/100
1013/100	1014/100	1015/100	1016/100	1017/100	1018/100
1019/100	1020/100	1021/100	1022/100	1023/100	1024/100
1025/100	1026/100	1027/100	1028/100	1029/100	1030/100
1031/100	1032/100	1033/100	1034/100	1035/100	1036/100
1037/100	1038/100	1039/100	1040/100	1041/100	1042/100
1043/100	1044/100	1045/100	1046/100	1047/100	1048/100
1049/100	1050/100	1051/100	1052/100	1053/100	1054/100
1055/100	1056/100	1057/100	1058/100	1059/100	1060/100
1061/100	1062/100	1063/100	1064/100	1065/100	1066/100
1067/100	1068/100	1069/100	1070/100	1071/100	1072/100
1073/100	1074/100	1075/100	1076/100	1077/100	1078/100
1079/100	1080/100	1081/100	1082/100	1083/100	1084/100
1085/100	1086/100	1087/100	1088/100	1089/100	1090/100
1091/100	1092/100	1093/100	1094/100	1095/100	1096/100
1097/100	1098/100	1099/100	1100/100	1101/100	1102/100
1103/100	1104/100	1105/100	1106/100	1107/100	1108/100
1109/100	1110/100	1111/100	1112/100	1113/100	1114/100
1115/100	1116/100	1117/100	1118/100	1119/100	1120/100
1121/100	1122/100	1123/100	1124/100	1125/100	1126/100
1127/100	1128/100	1129/100	1130/100	1131/100	1132/100
1133/100	1134/100	1135/100	1136/100	1137/100	1138/100
1139/100	1140/100	1141/100	1142/100	1143/100	1144/100
1145/100	1146/100	1147/100	1148/100	1149/100	1150/100
1151/100	1152/100	1153/100	1154/100	1155/100	1156/100
1157/100	1158/100	1159/100	1160/100	1161/100	1162/100
1163/100	1164/100	1165/100	1166/100	1167/100	1168/100
1169/100	1170/100	1171/100	1172/100	1173/100	1174/100
1175/100	1176/100	1177/100	1178/100	1179/100	1180/100
1181/100	1182/100	1183/100	1184/100	1185/100	1186/100
1187/100	1188/100	1189/100	1190/100	1191/100	1192/100
1193/100	1194/100	1195/100	1196/100	1197/100	1198/100
1199/100	1200/100	1201/100	1202/100	1203/100	1204/100
1205/100	1206/100	1207/100	1208/100	1209/100	1210/100
1211/100	1212/100	1213/100	1214/100	1215/100	1216/100
1217/100	1218/100	1219/100	1220/100	1221/100	1222/100
1223/100	1224/100	1225/100	1226/100	1227/100	1228/100
1229/100	1230/100	1231/100	1232/100	1233/100	1234/100
1235/100	1236/100	1237/100	1238/100	1239/100	1240/100
1241/100	1242/100	1243/100	1244/100	1245/100	1246/100
1247/100	1248/100	1249/100	1250/100	1251/100	1252/100
1253/100	1254/100	1255/100	1256/100	1257/100	1258/100
1259/100	1260/100	1261/100	1262/100	1263/100	1264/100
1265/100	1266/100	1267/100	1268/100	1269/100	1270/100
1271/100	1272/100	1273/100	1274/100	1275/100	1276/100
1277/100	1278/100	1279/100	1280/100	1281/100	1282/100
1283/100	1284/100	1285/100	1286/100	1287/100	1288/100
1289/100	1290/100	1291/100	1292/100	1293/100	1294/100
1295/100	1296/100	1297/100	1298/100	1299/100	1300/100

Fuente: (INFANTE, 2019) Tabulación de datos laboratorio Rapitest

La imagen 20 muestra la tabulación de datos de 6 densidades y humedades tomadas a lo largo del ciclo ruta ubicada en el proyecto de construcción de andenes de la carrera 16 y 16^a, esto con el fin de dar paso a la pavimentación de la totalidad de la ciclo ruta.

3.4 SUPERVISIÓN PAVIMENTACIÓN CARRERA 16^a E INTERSECCIÓN CALLE 11 Y CALLE 10.

Esta pavimentación fue contratada por el municipio de Duitama ya que la obra de construcción de andenes de la carrera 16 y 16^a solo incluía la conformación de la carpeta base ya lista para aplicar la respectiva carpeta asfáltica. Se realizó la respectiva supervisión donde el contratista verificó la calidad en el material, así como su temperatura y buena compactación, se decidieron aplicar dos capas de 6 cm de espesor una compactada para luego proceder a compactar la siguiente, esto por el espesor de la carpeta al sobre pasar 10 centímetros. La primera intervención fue en la intersección entre la carrera 16 y 16^a con calle 11, para asegurar el flujo vehicular que se estaba obstaculizando, dentro de esta primera intervención sucedió un retraso ya que la vía no presentaba el bombeo requerido y la capa base contaba con mala compactación, así que se debió retirar un porcentaje de material y ser compactado y alistado ((INVIAS), Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras, 2014). Esta actividad fue suspendida pues la mezcla suministrada no fue suficiente, se debieron esperar 3 días más para la conformación de la totalidad de la pavimentación.

3.5 SUPERVISIÓN PARCHEO CARRERA 17 DUITAMA BOYACÁ

Este parcheo fue realizado por contratistas delegados de la empresa EBSA.

Cabe aclarar que los cortes y excavaciones fueron realizados anteriormente por la empresa EBSA para la realización de trabajos en líneas eléctricas subterráneas, así que se debían realizar trabajos de cambio de material existente, conformación de capa base granular, riego de liga y emulsión asfáltica, extendido y conformación de la carpeta asfáltica descritos a continuación.

3.5.1 Cambio de material existente

Existía una base anterior ya que fueron trabajos realizados hace 2 meses, el parcheo consistía en retirar el material existente y proporcionar nuevo material granular de alta calidad, donde se verifico que procediera de canteras certificadas, as mismo que no contara con material vegetal, basuras y arcillas que afecten la durabilidad del suelo, actividad que se realizó en cada una de las cajas que fueron intervenidas.

Imagen 21. Remoción material existente para ser reemplazado



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 21 demuestra que se procedió a retirar el material ya existente en la carpeta base de cada una de las acometidas intervenidas, este proceso se realizó con herramienta menor bajo la supervisión del pasante, constatando el completo retiro del material y el reemplazo por uno nuevo.

3.5.2 Conformación de la capa de Base Granular

La Base Granular debe estar compuesta por materiales con un contenido de granos cuyo tamaño pasa desde el Tamiz T° 200 hasta 1 ½" (INVIAS. M. D., 2014), es decir, que debe ser un material muy fino con altos porcentajes de finos. Para este procedimiento se extendió el material debidamente transportado desde la planta de los contratistas, se humedeció el material extendido y se compactó con el apisonador tipo canguro de impacto vibratorio generalmente utilizado para compactar zonas pequeñas, esto para generar una estructura más estable.

Imagen 22. Alistado carpeta base, nuevo material afirmado



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 22 muestra la debida señalización de los trabajos realizados en cada una de las acometidas intervenidas, así como la compactación realizada por un operario que porta los equipos de protección necesarios para realizar el trabajo de compactación.

3.5.3 Riego de liga y emulsión asfáltica

La función de la liga es permitir que dos materiales, uno ya constituido (capa base granular) y otro en proceso de construcción se adhieran correctamente, evita que haya infiltraciones de líquidos y que se vean afectadas las capas inferiores de la estructura (sub base granular, sub rasante). La liga es un material bituminoso que se produce al elaborar la mezcla asfáltica, este material se debe esparcir a altas temperaturas, en las que se encuentra en un estado líquido; y se debe extender cuidadosamente sobre la totalidad de las cajas en las que se realiza la intervención. El material a medida que pierde calor se vuelve viscoso y genera adherencia después de extendida.

La emulsión asfáltica es un material bituminoso diluido en agua, que se puede regar cuando se encuentra a temperatura ambiente; cuya función es generar un curado rápido y dar adherencia entre la mezcla asfáltica y cualquier tipo de material granular (CARDENAS., 2013).

El proceso de riego se realizó ya teniendo la capa base debidamente compactada luego se esparció la emulsión asfáltica dentro del área de cada caja, después se extendió la liga de base en altas temperaturas cuando la mezcla asfáltica se encontraba en el sitio de la obra.

Imagen 23. Riego emulsión asfáltica



Fuente: (INFANTE, 2019)

En la imagen 23 podemos observar como se ha agregado la liga y emulsión asfáltica a lo largo de la acometida intervenida, esta emulsión debía ser esparcida a lo largo de la acometida sin dejar espacios, así mismo como el trabajador procede a la compactación de la carpeta asfáltica que contaba con un espesor de 10 centímetros.

3.5.4 Extendido y conformación de la carpeta asfáltica

Es necesario que la mezcla asfáltica llegue a obra totalmente cubierta de tal manera que la pérdida de temperatura sea mínima. Cuando se ha emulsionado y ligado cada excavación se da inicio al extendido del material asfáltico, este proceso debe ser uniforme y continuo, el material se extiende con un nivelador y se deja a nivel toda la capa de la mezcla. (INVIAS., 2013)

Cuando se solicita material asfáltico a la planta, se debe calcular con un factor de compactación de 1.28 debido a que cuando se extiende el material en obra se debe dejar

por encima del nivel de la vía y en el momento de compactar, esta capa asfáltica debe estar finalmente a nivel de la vía antigua, es decir a nivel 0 y no debe presentar baches, deformaciones o fisuras.

La mezcla asfáltica se extendió con un nivel propio de los contratistas dejándolo 2 centímetros arriba garantizando que a la hora compactar llegara a nivel 0, se compacto con maquinaria debida para parcheo en lugares de poca magnitud (plancha compactadora baumax).

Imagen 24. Extendido y compactación carpeta asfáltica parcheo



Fuente: (INFANTE, 2019)

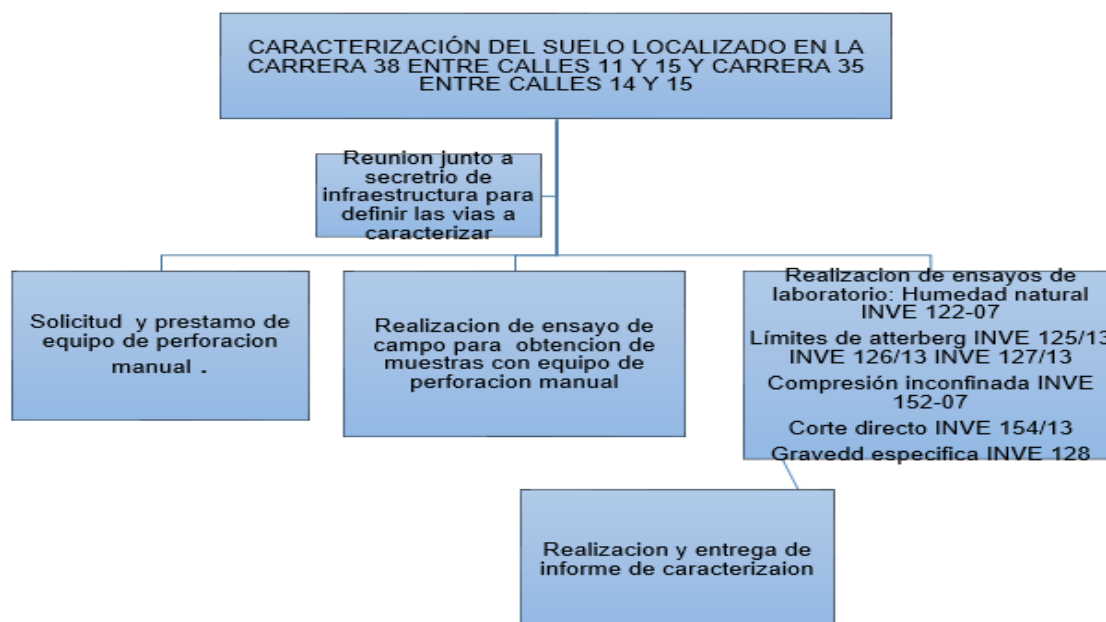
La imagen 24 muestra la compactación de la carpeta asfáltica, en ella se puede observar la maquinaria utilizada ya descrita y la operación de los trabajadores para asegurar una durabilidad óptima.

Para este parcheo se realizó como pasante la supervisión, y la entrega de un informe verificando cada uno de los puntos intervenidos, esto con el fin de tener un registro de las obras realizadas por la empresa EBSA que intervino varios puntos en la ciudad de Duitama para mejorar el servicio de energía solicitado por diferentes comunidades que se veían afectadas por la presencia de postes y cuerdas de energía que atentaban contra la salud de las personas y la estética de la ciudad.

3.6 CARACTERIZACIÓN Y PARÁMETROS DE RESISTENCIA PARA LOS SUELOS UBICADOS EN LA CARRERA 38 ENTRE CALLES 13 Y 15 Y CARRERA 35 ENTRE CALLES 14 Y 15.

Dentro de las necesidades visibles de la secretaria de infraestructura del municipio de Duitama se evidencia la falta de información en cuanto a las condiciones de los suelos ubicados en determinadas zonas de la ciudad, es por esto que se presentó una caracterización de una de las zonas más vulnerables de la ciudad en cuanto a la falta de vías de acceso de calidad, es evidente que a la hora de la proyección de realizar pavimentaciones es necesario conocer las características de los suelos para inmediatamente analizar las estrategias de mitigación de esta necesidad, Es de vital importancia el conocimiento de estas características estratigráficas y litológicas con el fin de no incurrir en errores que puedan afectar a la ciudad y más a un a las comunidades; A continuación, se presentan las características de cada una de las actividades referentes al aporte realizado, donde se evidencias las etapas de cada una de ellas.

Imagen 25. Etapas para la caracterización del suelo como aporte a la entidad



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 25 muestra el organigrama base para la realización de las actividades con las cuales se cumplirían el objetivo de la realización del aporte a la secretaria de infraestructura.

Como primera medida se realizó una reunión junto al secretario de infraestructura donde se definieron las vías a caracterizar, la entidad en cabeza del secretario de infraestructura vio de alta necesidad la realización de esta caracterización pues son vías que están incluidas para próximas pavimentaciones al ser de la parte urbana y estas no cuentan con registros estratigráficos, después de definir las vías se estableció una fecha para la realización de la exploración en campo.

Los puntos de la exploración en campo se escogieron según indicaciones de la zona más afectada, en este caso se realizaron sondeos en la carrera 38 entre calles 13 y 15 y carrera 35 entre calles 14 y 15 en la primera zona de estudio se realizaron dos sondeos a una profundidad de 1,5 metros, según norma se deben hacer sondeos cada 250 metros aproximadamente para una vía, para conocer las características de la zona dos se realizó un apique en la carrera 35 a una profundidad de 1,5 metros. Los equipos utilizados para realizar estas perforaciones fueron suministrados por la universidad Santo Tomas.

Después de realizada la exploración de campo se procedió al retiro de las muestras, unas obtenidas en tubo shelby y otras obtenidas por el método de cuchara partida ((INVIAS), Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras, seccion 100, 2014), la extracción de las muestras fue realizada en los laboratorios de la universidad santo tomas, así mismo la realización de cada uno de los ensayos de laboratorio los cuales fueron:

- Humedad natural INVE 122-07
- Límites de atterberg INVE 125/13 INVE 126/13 INVE 127/13
- Compresión inconfiada (INVIAS I. N., Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras, 2014)

- Corte directo (INVIAS I. N., Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras,, 2014)
- Gravedad específica INVE 128

3.6.1 Perforación manual

Como primera medida se realizó el ensayo en campo de perforación manual, los equipos utilizados fueron proporcionados por la universidad santo tomas y la realización de esta perforación fue asumida por los pasantes en compañía de ayudantes, se perforo a una profundidad 1,5 maestro para realizar d una manera más idónea la caracterización del suelo en estudio

Imagen 26. Perforación manual



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 26 representa la actividad realizada de perforación manual, donde se demuestran los equipos utilizados y las personas participantes de este proceso.

3.6.2 Extracción de muestras

Después de realizada la exploración en campo se procedió a la extracción de muestras en el laboratorio de la universidad Santo Tomas para así clasificarlas y tener una idea más clara de que ensayos específicos se realizarían y en qué cantidad.

Imagen 27. Muestras extraídas en campo



Fuente: (INFANTE, 2019)

La imagen 27 representa la clasificación de cada uno de los sondeos realizados, donde se dividen por secciones de muestras alteradas semi-alteradas inalteradas.

En su totalidad fueron 3 muestras extraídas, donde a cada uno se le realizaron diferentes ensayos para obtener sus características y parámetros de resistencia, presentes en cada uno de los Anexos.

3.6.3 Realización de laboratorios

Se realizaron 5 ensayos de laboratorio con los que se pudieran observar las diferentes características del suelo en estudio y algunos parámetros de resistencia que presentan estos suelos, los laboratorios realizados fueron: Humedad natural, Límites de atterberg, Compresión inconfiada , Corte directo Gravedad específica

Imagen 28. Ensayos de Laboratorio



La imagen 28 representa la realización de algunos ensayos de laboratorio, tamizado de muestras, límites de atterberg.

Cada uno de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio se tabularon y se crearon hojas de cálculo Excel para poder realizar la debida caracterización del suelo y así mismo relacionar algunos parámetros de resistencia de los suelos.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

Dentro de las características más significativas a apreciar de los ingenieros civiles es la capacidad de resolver cualquier tipo de problemática en diferentes situaciones ya sean económicas, sociales, constructivas adversas etc., con la capacidad de implementar herramientas adecuadas como teorías, diseños software cálculos, guiados por normas vigentes con las cuales es posible generar diferentes alternativas innovadoras, viables y adecuadas; satisfaciendo todo tipo de necesidades civiles en aspectos constructivos de una comunidad en general; el ingeniero civil tomasino se destaca por su liderazgo, pensamiento y acción ética, crítica y creativa que se ve reflejado en cada una de las acciones realizadas en el campo laboral.

Al hacer parte integral del equipo de trabajo de la secretaria de infraestructura del municipio de Duitama Boyacá, el cual estaba encargado de la ejecución de las obras “adecuación, mejoramiento y mantenimiento de diferentes instalaciones de propiedad del municipio de Duitama”, “adecuación y mantenimiento de los polideportivos de los barrios la perla sector el milagro y la gruta del municipio de Duitama”, “Construcción y adecuación de andenes sobre la carrera 16 y 16ª zona centro del municipio de Duitama Boyacá”, parcheo realizado en la zona urbana del municipio de Duitama; proyectos en los cuales fue posible afianzar e implementar los conocimientos de áreas como estructuras, construcción y costos, presupuestos de obras, pavimentos, geotecnia vial entre otras más adquiridos en el proceso académico. Además, se realizó un apoyo de supervisión adecuada con criterio técnico a la hora de toma de decisiones, caracterizado por ser un profesional proactivo con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y creativo aportando soluciones efectivas en las diferentes situaciones que se presentaron a lo largo del proceso de pasantía.

Los procesos cognitivos que se dieron a conocer serán descritos a continuación de manera cronológica estos fueron:

4.1.1 Construcción de rampas para discapacitados

Dentro de esta actividad realizada para el contrato “adecuación, mejoramiento y mantenimiento de diferentes instalaciones de propiedad del municipio de Duitama”, los trabajadores propios del contratista no realizaron la instalación de la malla electrosoldada, debido a esto como pasante se le solicitó a los maestros de obra la inclusión de malla electrosoldada, sabiendo que para la estructura la presencia de esta malla asegura el refuerzo y soporte adicional de la estructura en general, se solicitó el retiro del concreto ya instalado y se instaló la malla electrosoldada para cada una de las rampas según las medidas y diseños debidamente estipulados, para cada una de las rampas se realizó la supervisión in situ de la mezcla de concreto de 21 Mpa que se solicitaba según el contrato estipulado.

4.1.2 Riego de liga y emulsión asfáltica

En la realización del parcheo de la zona urbana del municipio de Duitama realizado por la empresa contratista de EBSA se supervisó cada uno de los trabajos realizados para este parcheo donde se presentó en el inicio de la obra la mala aplicación de riego de liga y emulsión asfáltica en cada una de las cajas donde se realizarían estos trabajos, la función de la liga era permitir que los dos materiales capa base granular y carpeta asfáltica, uno ya constituido (capa base granular) y otro en proceso de construcción (carpeta asfáltica) se adhieran correctamente, evitando que se presentaran infiltraciones de líquidos y que se vean afectadas las capas inferiores de la estructura (sub base granular, sub rasante), este proceso fue verificado en las veinte una (21) acometidas que fueron intervenidas, esto con el fin de asegurar la durabilidad de este parcheo, a la vez se verificó que la mezcla asfáltica llegara al sitio de la obra debidamente cubierta para asegurar la mínima pérdida de temperatura, después de agregada la liga y emulsión asfáltica bien esparcida se dio inicio al extendido de la mezcla; dentro de los parámetros conocidos la mezcla asfáltica se debe calcular con un factor de compactación de 1.28 debido a que cuando se extiende el material en obra se debe dejar por encima del nivel

de la vía y en el momento de la compactación se verificó que esta capa asfáltica se encontrara a nivel 0 de la vía antigua y no presentara baches deformaciones o fisuras.

4.1.3 Obras realizadas en alturas

Uno de los trabajos realizados en el contrato “adecuación, mejoramiento y mantenimiento de diferentes instalaciones de propiedad del municipio de Duitama”, fue el suministro e instalación de un manto asfáltico que realizaría la función de impermeabilizar en el techo del concejo de la ciudad de Duitama ubicado en el edificio administrativo, antes de realizar esta labor se le dieron instrucciones al trabajador que realizaría esta tarea, así como se le solicitó la implementación debida para la realización de trabajos en alturas, el trabajador debía contar con su debido certificado de trabajo en alturas y se le recalcó lo estipulado en la resolución 1409 de julio de 2012 implementada por el ministerio del trabajo, donde se especifica en el párrafo 1 que En el caso de la construcción de nuevas edificaciones y obras civiles, se entenderá la obligatoriedad de la resolución una vez la obra haya alcanzado una altura de 1,80 m o más sobre un nivel inferior, como en este caso se presentaban alturas superiores se realizó la verificación del equipo de protección y se le dieron indicaciones pertinentes, esto para asegurar lo estipulado en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

4.1.4 Cantidades y presupuestos de obra

Según lo estipulado en el contrato “adecuación y mantenimiento de los polideportivos de los barrios la perla sector el milagro y la gruta del municipio de Duitama” se verificó el presupuesto establecido y se realizó un análisis de las posibles cantidades según el área intervenida, donde se observó que el presupuesto establecido no abarcaba la totalidad del área a intervenir ya que no era suficiente, fue así que como pasante se le informo a la ingeniera supervisora y al contratista la inconsistencia en el presupuesto; debido a esto se realizó una reunión entre supervisión y contratista donde se llegó al acuerdo de intervenir el área donde el presupuesto establecido se abarcara en su totalidad sin excederlo, esperando se llegara a una adición dependiendo el presupuesto establecido para estas adecuaciones por arte del municipio de Duitama; como pasante se realizaron los cálculos correspondientes llegando a la conclusión que se intervendrían 3 secciones

de las 4 que conforman el área del polideportivo el milagro, y la totalidad de la aplicación de la cubierta del polideportivo la gruta. Además, se verificó que dentro del contrato estipulado no se incluían 4 ítems indispensables para la realización de la obra, estos fueron : corte de pavimento en concreto hidráulico (incluye sellado); demolición pisos, andenes en concreto hasta E=12 cm incluye retiro; demolición muros E= 0.15m (incluye retiro); viga amarre sobre muro 21 Mpa (3000)psi, como se muestra en el anexo (14), cada uno de estos ítems fueron obtenidos de los precios designados por la gobernación de Boyacá; debido a esto se hicieron adiciones de ítems para calcular de una forma exacta la cantidades y referenciarlas con el presupuesto estipulado, asegurando buenos rendimientos en obra.

4.1.5 Realización y modificación de planos

Una de las tareas asignadas fue la modificación de planos para el proyecto que se presentaría a la gobernación de Boyacá denominado “CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA VEREDA SAN ANTONIO NORTE DESDE LA CARRERA 4 (TADEO PRIETO) AL SECTOR CAMPO HERMOSO (DIVINO NIÑO) EN EL MUNICIPIO DE DUITAMA, BOYACA” donde se designó como pasante hallar las diferencias de alturas entre las cotas presentadas en plano, y adicionarlas al plano, que será presentado a la gobernación, ya que esta entidad pública exige estas alturas dentro de los planos topográficos presentados según especificaciones dadas a la secretaria de infraestructura de la ciudad de Duitama, para verificar la viabilidad del proyecto y no incurrir en errores de diseño de este alcantarillado que servirá para alrededor de 2000 familias, el plano topográfico fue suministrado desde el año 2017 y la modificación de este plano fue realizada en el año 2019 como se hace notar en el Anexo (28).

4.1.6 Verificación de materiales suministrados en obra

Dentro de las obras realizadas en el contrato “adecuación y mantenimiento de los polideportivos de los barrios la perla sector el milagro y la gruta del municipio de Duitama” se debía realizar la aplicación de la cubierta del polideportivo el milagro donde existía un diseño proporcionado al contratista, en una de las visitas de supervisión de este contrato

se verifico la calidad de los materiales proporcionados, inspeccionando que correspondieran a los estipulados en obra cumpliendo en resistencia, diámetros, longitudes y calidad de la totalidad de la estructura, para esta inspección como pasante se recogió una parte de los perfiles que se estaban instalando en la obra y se verifico su calibre; este calibre según diseños debía estar entre calibre 14 (1,9 mm) y calibre 16 (1,5 mm), después de ser realizada la medida de los espesores se da por concluido que este espesor correspondía a calibre 18 (1,15 mm), verificado esto como pasante se le da la notificación a la ingeniera supervisora que inmediatamente hace parar la obra para verificar si efectivamente los perfiles contaban con el calibre encontrado por el pasante, luego de constatar este error se procedió a verificar los diseños que no contaban con la debida resistencia, ni proporcionaban una durabilidad y seguridad óptima para la estructura.

Después de verificadas cada una de estas inconsistencias se le pide al contratista realizar un diseño óptimo para la estructura, que fuera avalado por un ingeniero especializado en estructuras, pasados 6 días de esto se presentó el diseño de esta nueva estructura metálica por parte del contratista, donde como pasante junto a la ingeniera supervisora se realizaron verificaciones de la estructura diseñada, basados en la norma NSR 10 títulos A (requisitos generales de diseño) B (cargas), F (estructuras metálicas) y decretos modificatorios. Luego de esto se procedió al desmonte de la estructura que en parte se había instalado, para dar paso a la implementación de la nueva estructura ya diseñada, de la misma manera se verificaron los calibres de la nueva estructura y en esta ocasión eran los estipulados según nuevos diseños, fue así como se dio paso a la conformación de la totalidad de la estructura a la vez la implementación de teja termo acústica trapezoidal a 360 y la inclusión de una canal metálica que debía tener un calibre 22 y una pendiente optima para el desalojo de las aguas recolectadas para los 91 metros cuadrados de la nueva estructura instalada, el manejo de la pendiente de la canal se dio en dos secciones de desalojo para aumentar su efectividad, calidad y durabilidad, a la vez por parte de la supervisión se le exigió al contratista la inclusión de los tubos bajantes de agua uno de 4 pulgadas y el otro de 3 pulgadas, esto por motivo de que una de las

secciones de desalojo de aguas es de mayor área y podrían presentarse desbordamiento de aguas y daño a estructuras aledañas, con esto se aseguraría un desalojo más rápido y efectivo.

4.1.7 Verificación de planos

Para los proyectos de ampliación de 4 instituciones educativas públicas del municipio de Duitama, se debían revisar los planos de diseño proporcionados por la empresa contratista que ejecutaría estos proyectos, al realizar la supervisión de estos planos se encontraron inconsistencias en los diseños, más exactamente para acceso de discapacitados, según la norma NTC 214/7 de acceso a oficinas de atención en la cual se estipulan las medidas de accesibilidad a baños de discapacitados se encontraron errores en las medidas de las puertas de acceso, donde se encontraron medidas muy bajas en las cuales una persona en condición de discapacidad no podría acceder a estas instalaciones, se le comunico estas irregularidades a la arquitecta supervisora de estos contratos y se realizaron notificaciones de cambio de diseño o reestructuración de estas zonas a interventoría y contratistas, para esperar nuevos diseños y ser nuevamente revisados.

4.1.8 Verificación de pendientes transversales

Para el contrato “Construcción y adecuación de andenes sobre la carrera 16 y 16ª zona centro del municipio de Duitama Boyacá” se realizó la supervisión para la entrega final de la carpeta base de la carrera 16 y 16ª donde como pasante se realizaron medidas en diferentes puntos de la carpeta base y el trazado topográfico para la inclusión de la carpeta asfáltica, encontrando inconsistencia en espesores y manejo de la pendiente transversal de estas dos vías principales, la diferencia de espesores afectaría a la pavimentación pues se podrían presentar empazamientos en la vía pues no se manejaba la pendiente de una manera idónea, según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS la pendiente transversal debía ser de mínimo 0.5% con un bombeo de 2% para una carretera de doble carril en el mismo sentido, al verificar los espesores estos porcentajes aumentaban y disminuían en secciones de no más de 5 metros, afectando a la hora de la pavimentación el rendimiento de la maquinaria y los

materiales, así que se le comunico a la ingeniera supervisora la presencia de esa inconsistencia para luego ella notificar al contratista de obra que se hicieran las respectivas modificaciones y así asegurar un manejo de las aguas superficiales de una forma eficiente a la hora de la aplicación de la carpeta asfáltica.

4.2 APORTES A LA ENTIDAD.

4.2.1 Caracterización de suelos

Se elaboró un aporte a la entidad pública el cual consistía en la elaboración de una caracterización de los suelos ubicados en dos vías principales de la ciudad de Duitama, específicamente la carrera 38 y la carrera 35, estas dos vías según la secretaria de infraestructura no tenían referentes de estudios de caracterización estratigráfica, ni información del estado del suelo para implementar proyectos de pavimentación de estas vías, que se han visto afectadas durante mucho tiempo, además son vías de acceso vehicular continuo teniendo un tránsito considerable, para la realización de este aporte se vio la necesidad de proyectar e identificar algunas de las actividades para que así el trabajo sea más organizado y los resultados proyectados sean los esperados.

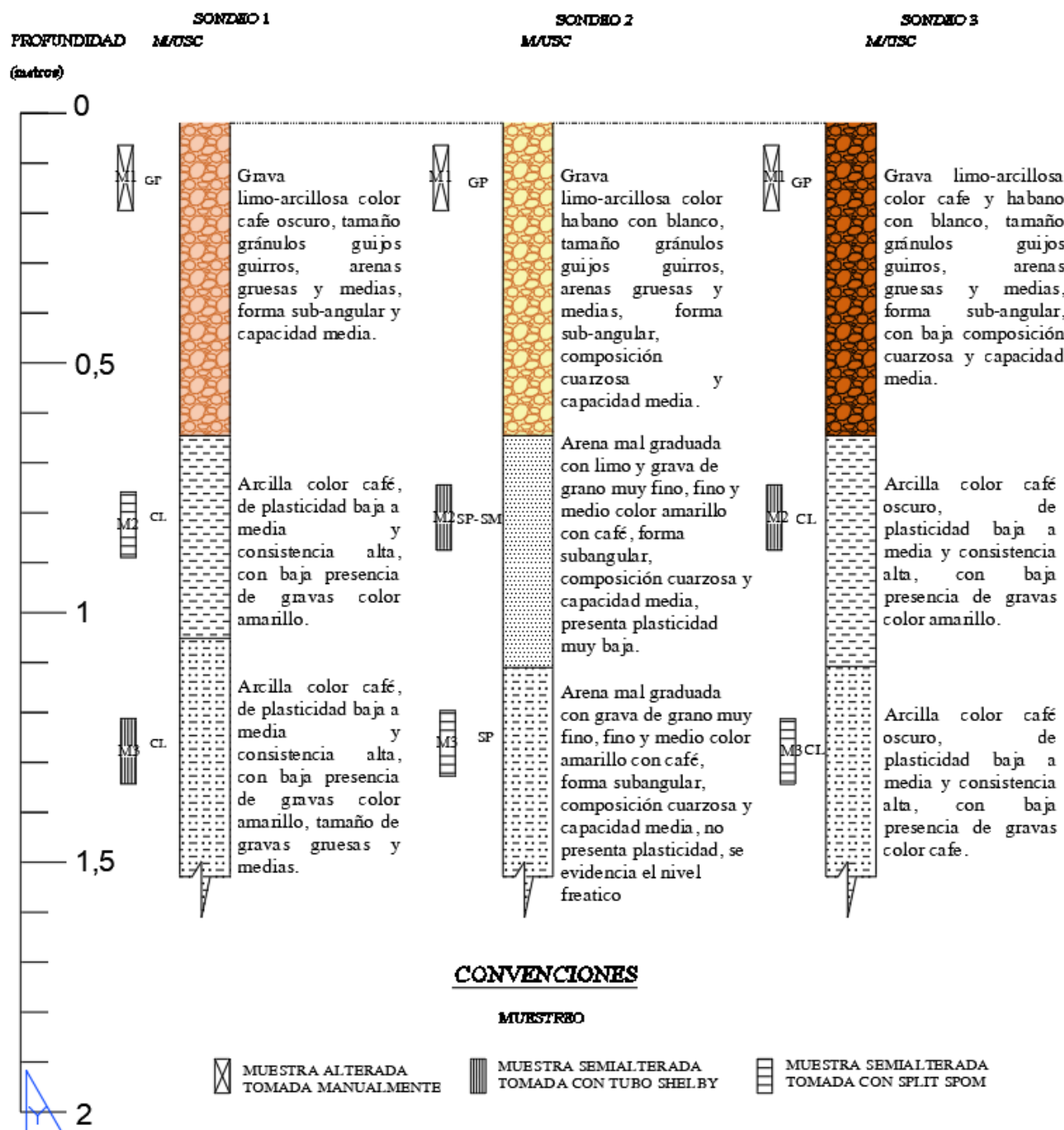
Según los resultados obtenidos se presentó un informe detallado de la elaboración de cada ensayo y la presentación de un perfil estratigráfico de las zonas estudiadas, dando a conocer cada una de las características geotécnicas del suelo, así como algunos parámetros de resistencia de los suelos en estudio, ya que la necesidad primordial es poder establecer algunos parámetros guía de la reacción del suelo y conocer un poco más detallado su composición.

Imagen 29. Perfil estratigráfico de las zonas de estudio.

PROYECTO: CARACTERIZACIÓN Y PARÁMETROS DE RESISTENCIA DEL SUELO LOCALIZADO EN LA CARRERA 38 ENTRE CALLES 13 Y 15 Y CARRERA 35 ENTRE CALLES 14 Y 15

LOCALIZACIÓN: BARRIO SEVILLA - MUNICIPIO DE DUITAMA, BOYACÁ.

FECHA: MAYO 2019



Fuente: (INFANTE, 2019)

4.3 APORTES A LA COMUNIDAD.

El ingeniero civil es un profesional que se relaciona ampliamente con los factores sociales, ambientales y sus características son ética profesional, creatividad, liderazgo entre otras más que son importantes para el crecimiento profesional y de cada una de las comunidades que se ven beneficiadas por el desarrollo de la infraestructura. Como bien sabemos la comunidad es el agente más importante para cada una de las obras y por esto cada uno de los contratos fueron ejecutados de la mejor manera en el casco urbano de la ciudad de Duitama, durante la ejecución de dichas obras la comunidad presto su disposición para que estas se ejecutaran de manera rápida y eficiente, se presentaron diversas inconformidades y sugerencias prestadas por las comunidades involucradas lo que genero un mejor desarrollo de las actividades a realizar.

En el contrato COP20180012 que se ejecutó en las diferentes dependencias de propiedad de la alcaldía de Duitama se buscaba mejorar los espacios de atención a la comunidad en general, más aun en la inclusión de lugares dispuestos para las personas en condición de discapacidad, pues el acceso a estas dependencias se dificultaba por la falta de rampas de acceso y baños que contaran con el acondicionamiento necesario, se realizaron los diseños conforme lo estipulan las normas asegurando su durabilidad, estética y buen servicio para discapacitados y la comunidad en general. Las edificaciones al servicio de la comunidad deben prestar siempre un excelente servicio a la vez se buscó que las obras realizadas fueran de la mejor calidad para brindar excelentes servicios de atención.

En el contrato COP 20190001 que abarcan dos polideportivos usados por la comunidad en general, como objetivo primordial se buscaba mejorar los entornos de esparcimiento para actividades lúdico deportivas, si se piensa en atacar la violencia la pobreza y factores diversos que afecten a la comunidad en general se debe pensar en espacios de calidad, por esto que mejor que brindar lugares de esparcimiento para niños, jóvenes, adultos y adultos mayores donde puedan realizar actividades en armonía, brindando seguridad y comodidad; estas obras se ejecutaron siguiendo las debidas normas y procesos constructivos de calidad para la comunidad en general.

En cuanto a las diversas actividades realizadas a lo largo del proceso como pasante, se visitaron varias comunidades como se evidencia en las bitácoras presentadas, estas visitas son a solicitud de la misma comunidad que busca mejorar su calidad de vida con las diferentes obras civiles. Dentro de estas visitas se busca generar la remodelación, mejoramiento, construcción o mantenimiento de obras que son de alta necesidad para cada comunidad, por esta razón se buscó siempre brindar un acompañamiento, asesoramiento y gestión de calidad para resolver los diversos problemas generados por condiciones como abandono de escenarios, deterioro de estructuras y afecciones generadas por condiciones ambientales o climáticas etc.

Un municipio con infraestructura de calidad gozara de mejor calidad de vida, expansión, turismo, buena economía entre otros factores que le ayudarán al surgimiento y potencialización generando ideas innovadoras que busque mejorar cada vez más el entorno que los rodea.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La construcción de obras de infraestructura desencadena una serie de impactos directos, indirectos los cuales pueden incurrir de forma positiva o negativa, de forma positiva son aquellos que mejoren la calidad de vida atraigan el bienestar a la comunidad como lo son socio-económicos, culturales etc., y de forma negativa se verán reflejados en las implicaciones u ocupación de espacios, cierre de vías, generación de ruidos, generación de escombros, vibraciones y peligros a la comunidad, estos impactos negativos en toda obra civil son los más verificados y se tienden a mitigar de la mejor forma posible. Una nueva infraestructura modifica espacios donde anteriormente se desarrollaban las actividades económicas y las formas de vida, en consecuencia, también afecta directa o indirectamente la vida cotidiana y los hábitos de la sociedad, con esto se inician procesos de transformación dinámicos.

Los cambios en la infraestructura indican una serie de impactos inducidos a corto mediano y largo plazo (cambios en la categoría de red de asentamientos, localización de actividades económicas, potenciación de nuevas áreas y mitigación de otras, cambios estructurales de intervención planificada) además de esto impactos en la economía donde se destaca la modificación del nivel de renta, población activa en nuevas zonas, introducción de nuevas actividades económicas etc., junto a esto los factores territoriales y socio económicos repercutirán en el tiempo y el territorio.

En el tiempo en el que se realizaron cada uno de los proyectos se generaron empleos, según el DANE la tasa de desempleo poblacional para Boyacá alcanza una cifra del 7.0 % (DANE, 2018)es por esto que cada uno de estos proyectos favorecieron la economía de las familias de la región, las cuales se afiliaron al sistema de salud, pensión, riesgos laborales y caja de compensación familiar, así como lo ordena la ley para proteger los derechos de los trabajadores y de sus hogares.

La supervisión en la ejecución de diversos procesos o actividades es de gran importancia ya que, en esta etapa, es decir, en la supervisión se identifican varios factores y se establecen los procesos de calidad necesarios en la ejecución del mantenimiento vial

para brindar confianza y seguridad a los habitantes de cada comunidad. Siguiendo el manual para la inspección vial de pavimentos y las especificaciones generales de construcción de carreteras establecidas por el INVIAS, de tal forma que se realicen los procesos con base a la normativa colombiana y se ejecuten con las cantidades adecuadas según los requerimientos del terreno. Por tal motivo el desarrollo de la supervisión es importante; debido a que la entidad pública debe presentar un informe presupuestal de la infraestructura que se está construyendo en beneficio de la comunidad y en este informe se deben tener en cuenta los periodos de servicio para futuras intervenciones. Gracias a esta intervención como pasante se lograron identificar errores en la conformación de la carpeta base y al ser notificados se dio paso a una reestructuración por parte de contratista, esto con el fin de asegurar la utilidad y durabilidad de esta vía, evitando perjuicios tanto a la población como al mismo gobierno pues podrían incurrir en nuevas inversiones de mantenimiento.

La rehabilitación de las vías generó una mejora notable en la calidad de vida de la comunidad, cuidando de los transeúntes a la vez el cuidado de los vehículos los cuales se veían afectados por el mal estado que presentaban las vías intervenidas, mejorando la conducción de los vehículos y la reacción de los conductores.

En cada una de las obras uno de los impactos más significativos fue la generación de ruido por parte de la maquinaria que podría afectar a las personas aledañas que trabajaran, vivieran o pasaran por estas zonas perturbando su tranquilidad, para mitigar este impacto en su mayoría se escogieron determinadas horas e intervalos de tiempo para que no fueron ruidos prolongados durante todo el día.

Como pasante la exhaustiva supervisión de cada una de las obras y procesos constructivos realizados en ellas generaron un producto de calidad, guiado por la ingeniera supervisora y además de eso las normas vigentes, se garantizó que la obra contara con las debidas especificaciones en cuanto a materiales de construcción sistemas constructivos que se llevaron a cabo durante el proceso. Esta supervisión también ayudó que se cumplieran en su mayoría con los tiempos estipulados en pliegos de condiciones, y así no generar retrasos que impactarían en la comunidad en general.

Otro de los impactos generados en cada una de las obras fue la exigencia de implementos de protección personal para cada trabajador, al exigir estos implementos se garantizaba que se cumpliera con el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y en caso de presentarse accidentes en obra no se generara diferentes problemas por el no porte o certificados de seguridad, en las diferentes obras se deben exigir esta clase elementos de protección, primero que todo está en incurrir en la seguridad de cada uno de los trabajadores previniendo posibles accidentes que día a día se pueden presentar.

En cuanto a impactos en el medio ambiente hablaremos más específicamente de uso de suelos, espacio peatonal, diseño de zonas verdes, el diseño de zonas destinadas al paso de personas discapacitadas, debido a la planificación urbana en su mayoría se realizaron construcciones en el contrato “Construcción y adecuación de andenes sobre la carrera 16 y 16ª zona centro del municipio de Duitama Boyacá” en el cual se aseguró la implementación de zonas verdes dando un equilibrio en cuanto a la contaminación ambiental generada por una obra de tal magnitud, esta obra se instauró según el espacio y la planificación urbana; se debe tener comprensión de la importancia de los ecosistemas como soporte de la sociedad para esto se debe tener presente que la sociedad se relaciona con la naturaleza de muy diversas maneras y que todo esto influye en su conformación y cultura ecológica. La utilización de cada uno de estos espacios debía tener espacios para personas en condición de discapacidad por eso se implementaron según normas conformación de rampas, líneas guías para invidentes y diferentes zonas de guía a lo largo del proyecto que generaran satisfacción para todo tipo de transeúntes. Con respecto a la comunidad que se vio más involucrada se puede decir que en su mayoría es una parte comercial de la ciudad, se garantizó la valorización de predios, la impulsión de espacios adecuados para comercialización, esto atraerá notablemente a la actividad en esta zona a la mayoría de personas por la presentación de la calidad del tráfico de personas y vías de mejor accesibilidad.

En las edificaciones al servicio de la comunidad la implementación de lugares de fácil acceso para toda clase de persona impacta positivamente, ya que por ley se deben

asegurar espacios de socialización y tramitología de óptimas condiciones, pues por lo general siempre se ven vulneradas las personas en condición de discapacidad, la inclusión de estos accesos y beneficios atrae notablemente a población vulnerable que se ve desprotegida, generar espacios para toda clase de personas ayudara al progreso generacional de una ciudad como Duitama. como pasante se verificaron la inclusión de los puntos más vulnerables y a localización de puntos estratégicos para que las personas en condición de discapacidad pudieran gozar de mejores servicios de atención y posicionamiento en cada una de las oficinas o dependencias intervenidas.

En cuanto a la remodelación o adecuación de escenarios deportivos se busca brindar un impacto positivo, incentivando a tener una infraestructura presta a la comunidad y donde se fomenten los actos culturales, lúdico deportivos que en toda zona son de alta prioridad para que comunidades propias del sector y aledañas gocen de buenos lugares de esparcimiento, cabe aclarar que estas zonas intervenidas abarcan una buena parte de la población del casco urbano de la ciudad de Duitama, y alrededor de esta existen escenarios como iglesias y colegios, que gozaran de nuevos espacios para toda clase de actividades en pro del beneficio de niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.

Dentro de la secretaria de infraestructura el contar con personal de apoyo fortalece la cobertura de las obras que se tiene a cargo, así como se evidencia el mejor desempeño laboral por parte de esta dependencia, asegurando que las obras que son para el servicio de las comunidades se ejecuten de la mejor manera.

La implantación y el fomento del deporte contribuye a la formación integral de las personas es por esto que el municipio de Duitama perteneciente a la provincia del Tundama, que se encuentra entre las 3 más participativas en inversión para estos escenarios según el departamento de Boyacá se estima que se invierte alrededor del 13,81 % del presupuesto para la inclusión de estos proyectos que ayudan a las diferentes comunidades.

6. CONCLUSIONES.

- Se cumplieron a cabalidad las funciones de supervisión de cada una de las obras asignadas, demostrando la capacidad de solucionar problemas y así mismo la inclusión de innovadores procesos en conjunto con los conocimientos adquiridos en la formación académica.
- Al realizar el apoyo en la supervisión y toma de medidas de la carpeta base, se lograron identificar errores que podrían repercutir en el aumento de cantidades a la hora de la instalación del pavimento en obra, así mismo la verificación de pendientes transversales y bombeos en algunas zonas aumentaban y disminuían, esto podría presentar empozamientos, infiltraciones y daños a el pavimento en general , se implementaron soluciones para el escurrimiento superficial de aguas ya sea para la carpeta base que debe estar entre 2 % y 4 % según la tabla 5.3 (bombeo de calzada) del manual de diseño de carreteras del instituto nacional de vías.
- Al llevar una correcta supervisión de las cantidades de obra ejecutadas en cada uno de los proyectos, se pudo llevar un control exhaustivo para así no incurrir en pérdidas notarias o aumento de presupuestos considerablemente y no fuera posible realizar las obras por falta de recursos o sobrepasar costos.
- La verificación de los materiales suministrados por contratistas es de vital importancia, ya que la entidad pública está encargada de velar por la buena ejecución en procesos constructivos y calidad en los materiales, para así generar buenas obras para el uso de la comunidad en general, se deben realizar controles de calidad y supervisar minuciosamente para asegurar durabilidad, estética y calidad en las diferentes estructuras realizadas.
- Se realizó el apoyo debido en la verificación y notificación a cada uno de los operadores encargados de realizar trabajos en alturas, el porte de implementos de seguridad fue fundamental para la ejecución de todos los trabajos realizados, como lo estipula la norma 1407 de julio de 2012 expedida por el ministerio del trabajo.

- En cuanto a la ejecución de la caracterización del perfil estratigráfico y litológico presentado a la entidad como aporte, se consolidaron conocimientos en diferentes ramas de la geotecnia, así como se ayudó al conocimiento de la geología presente en este sector vulnerable de la ciudad de Duitama, que no ha gozado de buenas vías, estos datos de la caracterización del suelo realizada servirán como base de datos para partir de principios geológicos y características del perfil presente en esta zona para futuros proyectos a realizar por parte del municipio de Duitama y su dependencia la secretaria de infraestructura.
- El conocimiento y la implantación de las diferentes normas vigentes en el campo laboral hace que el profesional se desenvuelva de una mejor manera, buscando siempre la eficiencia en materiales y procesos constructivos que permiten la realización eficaz de cada proyecto estipulado para el bien de la comunidad aumentando su calidad de vida, es por esto que siempre se deben tener en cuenta las diferentes normas y sus modificaciones actualizadas para generar proyectos de excelente calidad.
- La incorporación de estudiantes para el desarrollo de prácticas profesionales ayuda a implementar conceptos teóricos e innovadores adquiridos durante el proceso académico en aspectos laborales, ayudando a fortalecer al nuevo profesional en el campo laboral. Además, las entidades gozarán con personas de excelentes capacidades a la hora de resolver problemáticas en las diferentes obras o proyectos en los cuales intervengan estas nuevas generaciones guiadas por un alto sentido social, liderazgo, crítica y creatividad que irán de la mano con cada una de las normativas vigentes.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la inversión para la inclusión de equipos necesarios a la hora de tomas de medidas y diferentes parámetros que con los cuales se puedan llevar controles de los procesos constructivos y de materiales suministrados a obras de interés para la comunidad en general.
- Se recomienda que cada uno de los funcionarios de la entidad encargados de la supervisión de las obras tengan los suficientes conocimientos y exijan la seguridad en el trabajo, el uso de elementos de protección como casco, gafas, tapa oídos boyas y en el caso de trabajo en alturas los elementos designados según las normas. De igual manera es importante la constante supervisión de las afiliaciones de salud y riesgos profesionales de cada uno de los trabajadores, de tal manera que no se presenten problemas legales en caso de accidentes.
- Se recomienda a la entidad la inclusión de capacitaciones para cada funcionario en cuanto a las normas vigentes, por medio de congresos seminarios o conferencias que ayuden al fortalecimiento de los conocimientos, pues como sabemos en su mayoría las normas conforme pasa el tiempo van cambiando, y es de vital importancia tener claro cada uno de los parámetros modificados para así asegurar la buena ejecución de las obras.
- Es de vital importancia la constante toma de medidas de las cantidades ejecutadas en obra para no incurrir en sobre costos o sobre paso de los presupuestos designados para cada proyecto, así mismo estas verificaciones en campo serán de vital importancia a la hora del cumplimiento de tiempo en los contratos.

8. GLOSARIO

AFIRMADO. Capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras. (INVIAS., 2013)

ANALISIS ESTRUCTURAL. Determinación de los efectos de las cargas sobre los miembros y las conexiones, con base en los principios de la mecánica estructural (NSR, NSR 10 Título F, 2010)

ASFALTO: Material cementante, de color marrón oscuro a negro, constituido principalmente por betunes de origen natural u obtenidos por refinación del petróleo. El asfalto se encuentra en proporciones variables en la mayoría del crudo de petróleo. (INVIAS., 2013)

BASE. Capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior de una sub-base p de la sub-rasante y la capa de rodadura. Esta capa puede ser también de mezcla asfáltica o con tratamientos según diseños. Estructura de un pavimento. (INVIAS. M. D., 2014)

BITACORA DE OBRA: Libro en el cual se describen diariamente las actividades ejecutadas, situaciones y eventos que se presente en la ejecución de las actividades contractuales, para ejercer control del desarrollo del proyecto. Es un libro oficial y de legalidad contractual el cual debe ir firmado por los que demande la entidad contratante.

BOMBEO. Pendiente transversal en las entretangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. Está pendiente, va generalmente del eje hacia los bordes (INVIAS M. D., 2013).

CALZADA. Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado. (INVIAS M. D., 2013)

CAPA ASFÁLTICA: Las mezclas asfálticas se emplean en la construcción de firmes, ya sea en capas de rodadura o en capas inferiores y su función es proporcionar una superficie de rodamiento cómoda, segura y económica a los usuarios de las vías.

CARGAS. Son fuerzas u otras sollicitaciones que actúan sobre el sistema estructural y provienen del peso de todos los elementos permanentes en la construcción, los ocupantes y sus pertenencias, efectos ambientales, asentamientos diferenciales y restricción de cambios dimensionales. Las cargas permanentes son cargas que varían muy poco en el tiempo y cuyas variaciones son pequeñas en magnitud. Todas las otras cargas son cargas variables. (NSR, Título B Cargas, 2010)

CARRETERA. Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma. (INVIAS M. D., 2013)

CARRIL: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos. (INVIAS M. D., 2013)

COLUMNA: Miembro estructural cuya función primaria es la de resistir cargas axiales (NSR, NSR 10 Título F, 2010)

CONCRETO: El concreto u hormigón es una mezcla de cemento, agua, arena y grava que se endurece o fragua espontáneamente en contacto con el aire o por transformación química interna hasta lograr consistencia pétrea. (Colombia, 2019)

DURABILIDAD: Capacidad de una estructura o elemento estructural para garantizar que no presente deterioro perjudicial para el desempeño requerido en el ambiente para el cual se diseñó. (NSR, Título B Cargas, 2010)

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: Los Elementos de Protección Personal (EPP), están definidos “todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos

de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales”. El equipo de protección personal está formado por implementos de protección para ser utilizados por los trabajadores en forma individual, por lo tanto, el equipo está diseñado para las diferentes partes del cuerpo y pueden ser ampliamente clasificados, de acuerdo a esto se hace necesario establecer un programa donde se establezcan el uso, manejo y mantenimiento de los mismos. (Social, 2017)

GEOTÉCNIA: Es la rama ingenieril de la Geología que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles de los materiales provenientes del medio geológico, aplicadas a las obras de Ingeniería Civil. (Handy, 2019)

IMPERMEABILIZANTE: Impermeabilizantes o hidrófugos son sustancias o compuestos químicos que tienen como objetivo detener el agua, impidiendo su paso, y son muy utilizados en el revestimiento de piezas y objetos que deben ser mantenidos secos. (RENTECO, 2018)

INFORME: Es un documento con información específica con la finalidad de comunicar datos comprobados de actividades realizadas o a realizar de forma detallada y precisa.

INTERVENTOR: Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para efectuar, en representación del Instituto Nacional de Vías, el control y vigilancia de los trabajos realizados por el Constructor, que ha de cumplir lo establecido en los respectivos Términos de Referencia y en todas las disposiciones legales vigentes en relación con el ejercicio de su función, en especial el Manual de Interventoría, adoptado mediante la resolución 5282 de 2003, de la Dirección General del Instituto Nacional de Vías. En caso de que la citada resolución sea reemplazada por otro acto administrativo de igual o superior jerarquía, se considerará la aplicabilidad de este último. (VIAS, 2016)

INTERSECCIÓN. Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel o bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan. (INVIAS M. D., 2013)

MATERIALES BITUMINOSOS. Los materiales bituminosos son sustancias de color negro, sólidas o viscosas, dúctiles, que se ablandan por el calor y comprenden aquellos

cuyo origen son los crudos petrolíferos como también los obtenidos por la destilación destructiva de sustancias de origen carbonoso. (Wikipedia, 2018)

Nivel de servicio. Refleja las condiciones operativas del tránsito vehicular en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, la comodidad, los deseos del usuario y la seguridad vial.

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 M. D., 2013)

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 M. D., 2013)

Pendiente transversal del terreno. Corresponde a las inclinaciones naturales del terreno, medidas en el sentido transversal del eje de la vía. (INVIAS M. D., 2013)

PROYECTO: Es un plan detallado con una serie de actividades, presupuesto y periodo determinado de tiempo para el cumplimiento de un logro u objetivo específico.

SUB-RASANTE. Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento. (INVIAS M. D., 2013)

SUB-BASE. Capa que forma parte de la estructura de un pavimento que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de Base.

SUMIDERO: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para

entregarlas a las estructuras de conexión o cámaras de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias. (URBANO, 2016)

TOPOGRAFÍA: Estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. (Astronomia, 2016)

VIDA DE SERVICIO DE DISEÑO: Periodo durante el cual la estructura o elemento estructural sean utilizables para el propósito para el cual se diseñaron con los mantenimientos que se requieran, pero sin que haya necesidades de realizarle reparaciones importantes. (NSR, Título B Cargas, 2010)

9. BIBLIOGRAFÍA

- (INVIAS), I. N. (Agosto de 2014). Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras, seccion 100. *I.N.V:E-111 suelos*. Bogota D.C, Colombia.
- (INVIAS), I. N. (Agosto de 2014). Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras. *Capitulo 6 Estructuras y drenajes*. Bogota D.C , Colombia.
- (NTC), N. T. (24 de Mayo de 2006). Proyecto Norma Tecnica Colombiana Accesibilidad a Oficinas de Atencion NTC 214/7. Bogotá D.C, Colombia.
- Alcaldía de duitama. (06 de octubre de 2017). *Alcaldía de duitama* . Obtenido de Misión Visión: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/alcaldia/mision-y-vision>
- Alcaldía de Duitama. (06 de Octubre de 2017). *Alcaldía de duitama.gov.co*. Obtenido de Secretaria de infraestructura: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/directorio-institucional/secretaria-de-planeacion-e-infraestructura-fisica>
- Alcaldía de Duitama. (15 de Febrero de 2018). *Alcaldía Municipal de Duitama*. Obtenido de Nuestro Municipio: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Astronomia. (2016). *Astronomia*. Obtenido de <https://www.astromia.com/glosario/topografia.htm>
- CARDENAS., P. A. (10 de Marzo de 2013). *Emulsiones asfálticas*. . Obtenido de <https://es.slideshare.net/pietrobert/emulsiones-asfalticas>
- Colombia, H. (2019). *Concreto*. Obtenido de <https://www.holcim.com.co/productos-y-servicios/concretos-y-morteros>
- DANE. (ABRIL de 2018). *BOYACA EN CIFRAS* . Obtenido de https://ccomerciotunja.org.co/new/wp-content/uploads/2018/06/BOYACA-EN-CIFRAS_2018-2.pdf
- Handy, R. I. (2019). *Geotecnia.Online*. Obtenido de <https://geotecnia.online/que-es-la-geotecnia-para-que-sirve-como-se-puede-aprender/>
- INFANTE, S. (17 de Mayo de 2019). Duitama, Boyacá, Colombia.
- INVIAS, I. N. (Agosto de 2014). Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras. *Seccion 100-I.N.V:E-152 suelos*. . Bogota D.C , Colombia.

- INVIAS, I. N. (Agosto de 2014). Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras,. *Sección 100-I.N.V.E-154 suelos*. Bogota D.C, Colombia.
- INVIAS, M. D. (06 de Enero de 2011). Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno, método del cono de arena. Bogota, Colombia. Obtenido de Norma I.N.V.E 161-0.
- INVIAS, M. D. (08 de Abril de 2013). *Glosario de manual de diseño geométrico de carreteras*. . Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/glosarios/1017-glosario-manual-diseno-geometrico-carretera/file>
- INVIAS, M. D. (2015). Determinación de la humedad en suelos mediante un probador con carburo de calcio . *I.N.V.E 150-07*. Bogota, Colombia.
- INVIAS. (17 de Mayo de 2013). Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. *Artículo 450.4.7* . Bogotá D.C, Colombia .
- INVIAS., M. D. (15 de Agosto de 2014). Especificaciones generales de construcción de carreteras. Capítulo 3. Art. 330. P. Bogota, Colombia.
- NSR, R. C. (2010). *NSR 10 Titulo F*. Obtenido de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/6titulo-f-nsr-100.pdf>
- NSR, R. C. (2010). *Titulo B Cargas*. Obtenido de NSR 10: <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/2titulo-b-nsr-100.pdf>
- RENTECO. (2018). *Renteco obras civiles*. Obtenido de <https://renteco.com/index.php?route=product/category&path=70>
- Social, M. D. (Septiembre de 2017). *PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL USO Y MANTENIMIENTO*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>
- TRABAJO, M. D. (23 de Julio de 2012). Obtenido de Resolución 1409 ministerio del trabajo: https://www.arlsura.com/files/res1409_2012.pdf
- URBANO, I. D. (18 de Mayo de 2016). *SubBases Y Bases*. Obtenido de <https://www.idu.gov.co/web/content/7570/ET-Cap4.pdf>
- VIAS, I. N. (Agosto de 2016). Normas y Especificaciones 2012 Invias. Bogota, Colombia .
- Wikipedia. (26 de Junio de 2018). *Materiales bituminosos*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Materiales_bituminosos

10. ANEXOS

LOS SIGUIENTES ANEXOS SE PRESENTAN DE MANERA DIGITAL.

10.1 BITACORA SEMANA N° 1

10.1.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 1.

10.2 BITACORA SEMANA N° 2

10.2.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 2.

10.3 BITACORA SEMANA N° 3

10.3.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 3.

10.4 BITACORA SEMANA N° 4

10.4.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 4.

10.5 BITACORA SEMANA N° 5

10.5.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 5.

10.6 BITACORA SEMANA N° 6

10.6.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 6

10.7 BITACORA SEMANA N° 7

10.7.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 7

10.8 BITACORA SEMANA N° 8

10.8.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 8

10.9 BITACORA SEMANA N° 9

10.9.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 9

10.10 BITACORA SEMANA N° 10

10.10.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 10

10.11 BITACORA SEMANA N° 11

10.11.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 11

10.12 BITACORA SEMANA N° 12

10.12.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 12

10.13 BITACORA SEMANA N° 13

10.13.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 13

10.14 BITACORA SEMANA N° 14

10.14.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 14

10.15 BITACORA SEMANA N° 15

10.15.1 Documentos resumen de las actividades de la semana 15

**10.16 CARACTERIZACIÓN Y PARÁMETROS DE RESISTENCIA PARA LOS
SUELOS UBICADOS EN LA CARRERA 38 ENTRE CALLES 13 Y 15 Y
CARRERA 35 ENTRE CALLES 14 Y 15.**

10.16.1 Documentos aporte