

**SUPERVISIÓN EN OBRAS DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN VIAL –
FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S.**

Autor
Sergio Esteban Martínez Torres



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2016

**SUPERVISIÓN EN OBRAS DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN VIAL –
FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S.**

**Autor
Sergio Esteban Martínez Torres**

**INFORME FINAL DE PASANTIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

**Dirigido por
Ing. Miguel Ángel Toledo Castellanos
Docente de la facultad de Ingeniería Civil**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2016**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Tunja, 21 de Junio de 2016.

DEDICATORIA

Primeramente quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este punto, seguido quiero dedicarles este pequeño logro a aquellas personas que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a Dios por permitirme culminar este proceso tan importante en mi vida, por darme la perseverancia y paciencia ante las adversidades que se me presentaron en este largo camino, agradezco la salud y la fuerza que me concedió.

Quiero agradecer a mi abuela, a mis tías y a mis padres que me han acompañado a cumplir este sueño.

Agradezco al grupo de profesores que he conocido pues me han guiado y apoyado en cada etapa de mi formación académica.

A la empresa FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S. Por haberme permitido hacer parte de su equipo y compartir conmigo su conocimiento y experiencia.

Estoy muy agradecido con mis familiares, amigos, compañeros y demás personas que han compartido conmigo desde mucho antes de comenzar este proyecto pues han sido de gran ayuda y motivación para salir adelante.

.... GRACIAS

RESUMEN

El siguiente documento contiene de manera detallada el trabajo realizado durante el periodo de pasantía presentando claramente las actividades desarrolladas en la ejecución de un proyecto de ingeniería enfocado en la señalización y demarcación vial, aplicando los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación en la Universidad Santo Tomas de Tunja, los cuales se combinaron con la práctica para conseguir un balance profesional óptimo.

Esta pasantía se desarrolla en la empresa **FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S.** a la cual mediante el proceso de licitación las administraciones de los municipios de Tocancipá, Chía, Villapinzón y la Reserva Natural Aposentos en Sopó Cundinamarca adjudican los contratos de “Implementación del Plan de Seguridad en Señalización y Demarcación Vial”.

En esta práctica se desempeñaron labores como residente de obra supervisando cada uno de los procesos constructivos en cada frente, controlando las cantidades de obra, vigilando la correcta utilización de cada una de las herramientas y equipos de los cuales disponía la empresa.

La interacción con el equipo de trabajo permitió un aporte significativo en la solución de cada uno de los interrogantes que a diario se presentaron demostrando liderazgo en el manejo de personal del cual se recibió un aporte significativo de conocimiento manteniendo un diálogo permanente y analizando los diferentes puntos de vista.

ABSTRACT

The following document contains in detail the work done during the period of internship presenting clearly the activities carried out execution of an engineering Project based in road signaling and demarcation, applying the knowledge acquired during training at the University of Santo Tomas Tunja, which were combined with the practice for an optimal professional balance.

This internship takes place in the company FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S. to which by the tender process by the administrations of the municipalities of Tocancipá, Chia, Villapinzón and Nature Reserve Aposentos in Sopó, Cundinamarca awarded contracts of Road Security Plan Implementation In Signaling and Demarcation.

In This practical work served as site supervisor overseeing each of the construction processes on every front, by controlling the amounts of work, monitor the proper use of each tools and equipment which was provided for the company.

The Interaction With the team allowed a significant contribution to the solution of each questions that daily were presented demonstrating leadership in the personnel management who gives a significant contribution to knowledge maintaining an ongoing dialogue and analyzing the different viewpoints.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1 OBJETIVOS.....	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DEL PROYECTO.....	16
2.1 MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ, CUNDINAMARCA.....	16
2.1.1 Geografía	18
2.1.2 Población.....	18
2.1.3 Información Meteorológica	19
2.2 RESERVA NATURAL APOSENTO EN EL MUNICIPIO DE SOPÓ, CUNDINAMARCA.....	19
2.2.1 Geografía	22
2.2.2 Población.....	22
2.2.3 Información Meteorológica	22
2.3 MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA	22
2.3.1 Geografía	24
2.3.2 Población.....	24
2.3.3 Información Meteorológica	24
2.4 MUNICIPIO DE VILLAPINZÓN, CUNDINAMARCA	24
2.4.1 Geografía	26
2.4.2 Población.....	27
2.4.3 Información Meteorológica	27
3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	28
3.1 ACTIVIDADES GENERALES DESARROLLADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA EN CADA MUNICIPIO	28
3.1.1 Identificación y análisis del terreno	28
3.1.2 Programación de obra	28
3.1.3 Supervisión de obra.....	28
3.1.4 Equipo para demarcación horizontal.....	29
3.1.5 Equipo Para señalización vertical	29
3.1.6 Materiales.....	29
3.1.7 Instrumentos de control de calidad	30
3.1.8 Elementos de seguridad	30
3.2 GEOMETRÍA.....	30
3.2.1 Para demarcación lineal horizontal	30
3.2.2 Para figuras de demarcación horizontal.....	31
3.2.3 Para señalización vertical	32

3.3	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	32
3.3.1	Para demarcación horizontal	32
3.3.2	Para señalización vertical	33
3.4	VERIFICACIÓN FINAL	34
4	EJECUCIÓN DE OBRA	35
4.1	MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ, CUNDINAMARCA.....	35
4.1.1	ITEM 1. Imprimante acrílico negro, espesor seco 4 Mills y 50% de solidos por volumen.....	35
4.1.2	Aportes.....	36
4.1.3	ITEM 2. Pintura plástico en frío para marca vial con microesfera	36
4.1.4	Aportes.....	37
4.1.5	ITEM 3. Línea de demarcación con pintura base solvente ancho de 12 cm	37
4.1.6	Aportes.....	38
4.1.7	ITEM 4. Señales verticales SP, SR, SI de 60 x 60 con tableros reflectivos grado ingeniería prismático.....	38
4.1.8	Aportes.....	39
4.1.9	ITEM 5. Resaltos plásticos de 105 cm largo x 35 de ancho x 5 cm de alto .	39
4.1.10	Aportes.....	40
4.1.11	ITEM 6. Tacha reflectiva bidireccional	40
4.1.12	Aportes.....	41
4.2	PARCELACIÓN APOSENTOS, MUNICIPIO DE SOPO, CUNDINAMARCA	41
4.2.1	ITEM 1. Línea de demarcación con pintura acrílica base solvente ancho de 12 cm con microesfera de vidrio	41
4.2.2	ITEM 2. Pintura de tráfico base solvente para marca vial	42
4.2.3	ITEM 3. Tachas reflectivas bidireccionales	42
4.2.4	Aportes.....	43
4.2.5	ITEM 4. Hitos flexibles de 75 cm	43
4.2.6	ITEM 5. Cintas en base metálica con papel reflectivo grado diamante	43
4.2.7	Aportes.....	44
4.3	MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA	45
4.3.1	ITEM 1. Pintura de tráfico para líneas de borde y eje de 10 cm de ancho ..	45
4.3.2	ITEM 2. Tachones plásticos.....	46
4.3.3	Aportes.....	46
4.4	MUNICIPIO DE VILLAPINZON, CUNDINAMARCA	46
4.4.1	ITEM 1. Línea de demarcación con microesfera de vidrio: ancho de 12 cm	46
4.4.2	ITEM 2. Pintura de tráfico base solvente para marca vial	47
4.4.3	Aportes.....	48
4.4.4	ITEM 3. Señales verticales SP, SR, SI de 60 x 60 con tableros reflectivos grado ingeniería prismático.....	48
4.4.5	Aportes.....	49
5	APORTES DEL TRABAJO	50

5.1	APORTES COGNITIVOS	50
5.2	APORTES A LA COMUNIDAD	50
6	IMPACTOS DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	51
6.1	IMPACTO ECONÓMICO	51
6.2	IMPACTO SOCIAL	52
7	CONCLUSIONES	53
8	RECOMENDACIONES	54
9	GLOSARIO	55
10	BIBLIOGRAFÍA	58
11	INFOGRAFIA.....	59
12	APENDICES Y ANEXOS.....	60
12.1	BITACORA.....	60
12.2	ANEXOS	60
12.2.1	ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO	60
12.2.2	ANEXO B. CONVENIO.....	60
12.2.3	ANEXO C. PLANOS.....	60
12.2.3.1	Plano de diseño señalización vial Tocancipá, Cundinamarca.	60
12.2.3.2	Plano de diseño señalización vial Reserva Natural Aposentos, Sopó, Cundinamarca.	60
12.2.3.3	Plano de diseño señalización vial Chía, Cundinamarca.	60
12.2.3.4	Plano de diseño señalización vial Villapinzón, Cundinamarca.	60

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Fotografía 1. Prueba de contenido de humedad y medición con higrómetro de piso	33
Fotografía 2. Lamina de muestra y galga para espesor húmedo.....	34
Fotografía 3. Toma de espesor seco con medidor de espesor digital.....	34
Fotografía 4. Calle 10 entre carrera 7 y 8, ANTES.....	35
Fotografía 5. Calle 10 entre carrera 7 y 8, DESPUES.....	35
Fotografía 6. Calle 10 entre carrera 7 y 8, ANTES.....	36
Fotografía 7. Calle 9 entre carreras 8 y 9, ANTES.....	36
Fotografía 8. Calle 10 entre carrera 7 y 8, DESPUES.....	37
Fotografía 9. Calle 9 entre carreras 8 y 9, DESPUES.....	37
Fotografía 10. Separador autódromo, ANTES.....	38
Fotografía 11. Separador autódromo, DESPUES.....	38
Fotografía 12. Transversal 7, ANTES.....	38
Fotografía 13. Transversal 7, DESPUES.....	38
Fotografía 14. Instalación SR-04 Calle 17, ANTES.....	39
Fotografía 15. Instalación SR-04 Calle 17, DESPUES.....	39
Fotografía 16. Instalación SR-28, ANTES.....	39
Fotografía 17. Inst. SR-28, DESPUES.....	39
Fotografía 18. Colegio industrial.....	40
Fotografía 19. Tachas para visibilidad nocturna de resaltos.....	40
Fotografía 20. Premarcaje, Antes.....	41
Fotografía 21. Premarcaje, DESPUES.....	41
Fotografía 22. Implementación pintura lineal, ANTES.....	41
Fotografía 23. . Implementación pintura lineal, DESPUES.....	41
Fotografía 24. Muros de contención, ANTES.....	42
Fotografía 25. Muros de contención, DESPUES.....	42
Fotografía 26. Líneas logarítmicas para curva peligrosa, ANTES.....	42
Fotografía 27. Líneas logarítmicas para curva peligrosa, DESPUES.....	42
Fotografía 28. Muro de contención 1. ANTES.....	43
Fotografía 29. Muro de contención 1. DESPUES.....	43
Fotografía 30. Hitos plásticos muro 2.....	43
Fotografía 31. Hitos plásticos muro 1.....	43
Fotografía 32. Muro 3. ANTES.....	44
Fotografía 33. Muro 3. DESPUES.....	44
Fotografía 34. Muro 1. ANTES.....	44

Fotografía 35. Muro 1. DESPUES.....	44
Fotografía 36. Muro 4. ANTES.....	44
Fotografía 37. Muro 4. DESPUES.....	44
Fotografía 38. Calle 1. ANTES.....	45
Fotografía 39. Calle 1. DESPUES.....	45
Fotografía 40. Carrera 10.....	46
Fotografía 41. Diagonal 7. ANTES.....	47
Fotografía 42. Diagonal 7. DESPUES.....	47
Fotografía 43. Aguja de la ye. ANTES.....	47
Fotografía 44. Aguja de la ye. DESPUES.....	47
Fotografía 45. Vía puesto de salud. ANTES.....	48
Fotografía 46. Vía puesto de salud. DESPUES.....	48
Fotografía 47. Sector centro. ANTES.....	48
Fotografía 48. Sector centro. DESPUES.....	48
Fotografía 49. Cra 13 entre cll 3 y 4. ANTES.....	49
Fotografía 50. Cra 13 entre cll 3 y 4. DESPUES.....	49
Fotografía 51. Cra 10 entre cll 3 y cll 4. ANTES.	49
Fotografía 52. Cra 10 entre cll 3 y cll 4. DESPUES.....	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación Geográfica del municipio de Tocancipá Cundinamarca.....	16
Figura 2. Localización del proyecto, Tocancipá Cundinamarca.....	16
Figura 3. Plano topográfico sector anillo vial, Tocancipá Cundinamarca.....	17
Figura 4. Plano topográfico sector centro, Tocancipá Cundinamarca.....	17
Figura 5. Plano topográfico sector transversal 7, Tocancipá Cundinamarca.....	18
Figura 6. Ubicación Geográfica del municipio de Sopó, Cundinamarca.....	19
Figura 7. Localización del proyecto, Reserva Natural Aposentos.....	20
Figura 8. Plano topográfico sector 1, Reserva Natural Aposentos.....	20
Figura 9. Plano topográfico sector 2, Reserva Natural Aposentos.....	21
Figura 10. Plano topográfico sector 3, Reserva Natural Aposentos.....	21
Figura 11. Ubicación Geográfica del municipio de Chía, Cundinamarca.....	22
Figura 12. Localización del proyecto, Chía, Cundinamarca.....	23
Figura 13. Plano topográfico sector vivenza, Chía, Cundinamarca.....	23
Figura 14. Ubicación Geográfica del municipio de Villapinzón, Cundinamarca....	24
Figura 15. Localización del proyecto Villapinzón, Cundinamarca.....	25
Figura 16. Plano topográfico sector hospital, Villapinzón, Cundinamarca.....	25
Figura 17. Plano topográfico sector centro, Villapinzón, Cundinamarca.....	26
Figura 18. Flechas demarcación horizontal.....	31
Figura 19. Distancia en entre la calzada y la señal.....	32

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de los vehículos automotores, podemos observar que su desempeño en las vías aumenta de una manera progresiva hecho que conlleva a un incremento del riesgo tanto para sus ocupantes como para los peatones, por este motivo la implementación de nuevas normas y dispositivos que regulan la movilidad por las vías se ha convertido en un tema esencial para la ingeniería.

Gracias a la modernización en la infraestructura vial, es posible implementar nuevas tecnologías en señalización y demarcación empleando materiales retrorreflectivos y electrónica aplicada en dispositivos de tránsito, brindando soluciones y alivios a la movilidad en general.

En el presente informe se observan los procedimientos técnicos y la forma en que se han implementado los planes de seguridad vial en diferentes zonas del centro del país, mediante el uso de materiales y dispositivos técnicamente diseñados para el tráfico pesado. El cambio en las características de las redes viales, garantiza una solución práctica, eficiente y confiable a la problemática de movilidad y seguridad vial de la comunidad.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Supervisar el desarrollo de las obras de señalización y demarcación vial que se ejecutan en los municipios de Tocancipa, Villapinzon, Chía y la Reserva Natural Aposentos en el municipio de Sopó, por parte de la empresa FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S. Entre los meses de enero y abril de 2016.

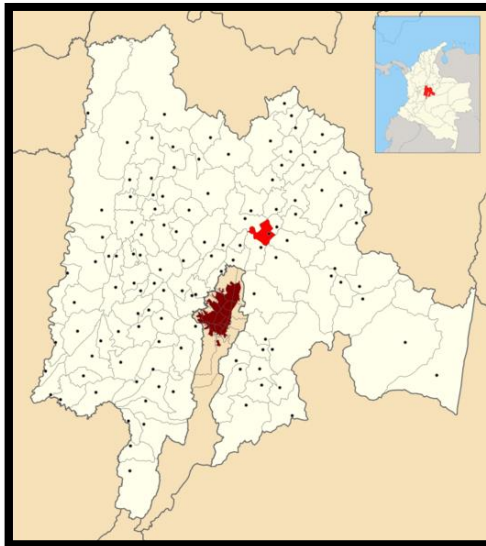
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ejecutar diariamente el plan de trabajo según las indicaciones y requerimientos de la dirección de obra teniendo en cuenta los planos de diseño.
- Realizar las pruebas de control de temperatura, humedad e identificación del terreno establecidas por el manual de señalización vial 2015 y la NTC 4744 que se deben ejecutar previamente a la implementación y analizar sus resultados.
- Supervisar las labores del personal de mano de obra e identificar cantidades y rendimientos de obra, analizando y computando toda actividad constructiva que se ejecute o se vaya a ejecutar.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DEL PROYECTO

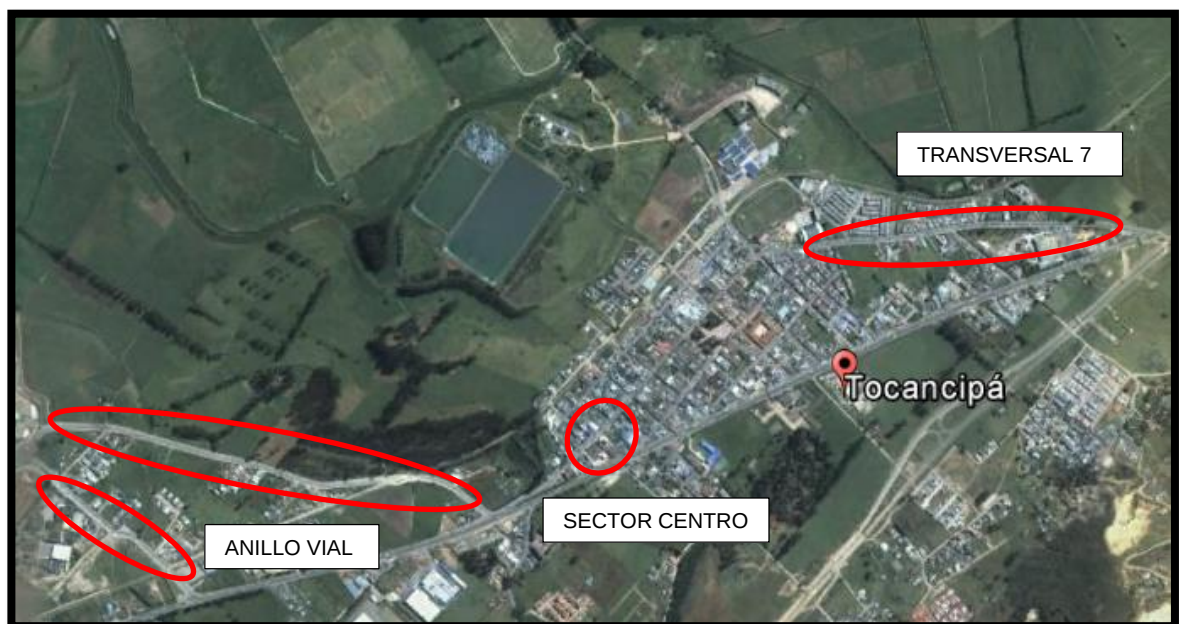
2.1 MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ, CUNDINAMARCA

Figura 1. Ubicación Geográfica del municipio de Tocancipá Cundinamarca:



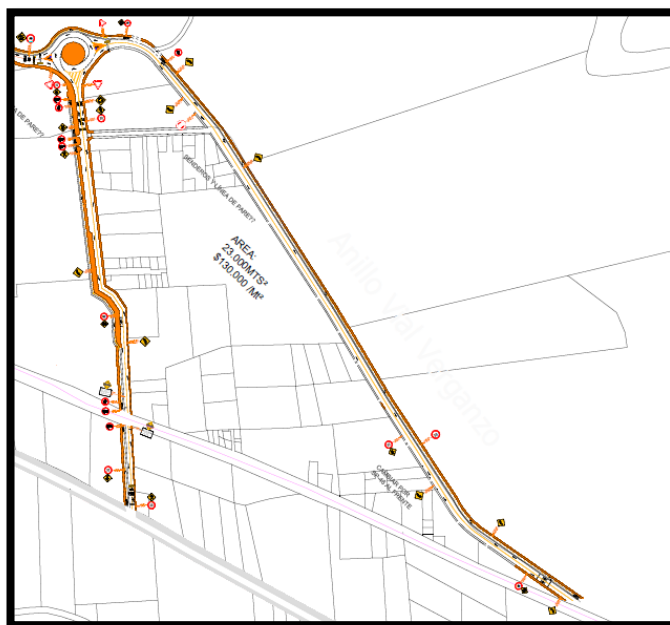
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Tocancip%C3%A1#/media/File:Colombia_-_Cundinamarca_-_Tocancipa.svg

Figura 2. Localización del proyecto, Tocancipá Cundinamarca:



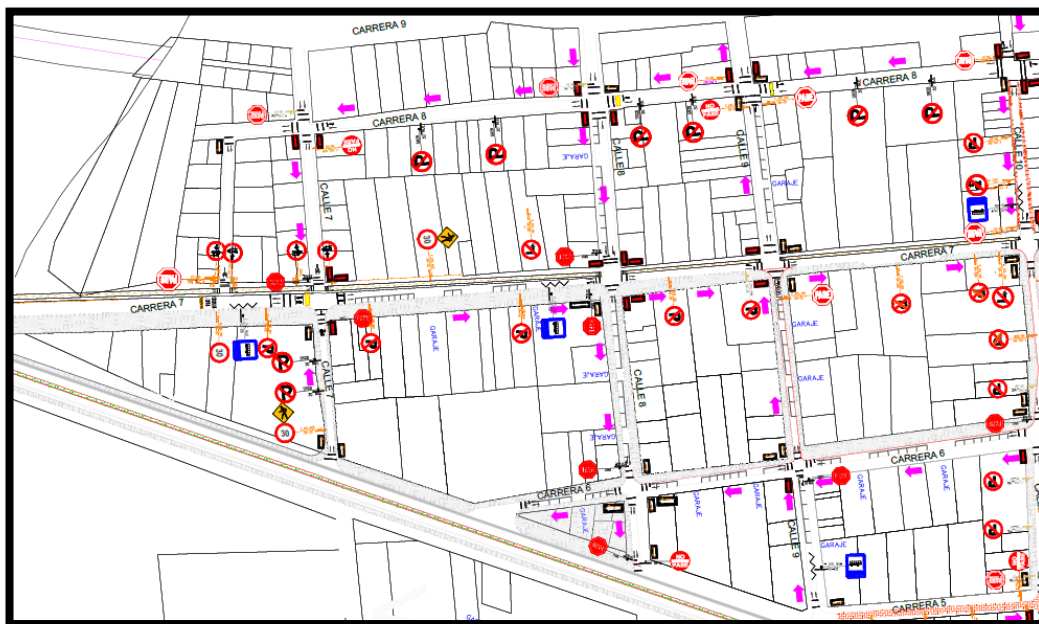
Fuente: imagen satelital google earth

Figura 3. Plano topográfico sector anillo vial, Tocancipá Cundinamarca (ver anexos C. planos)



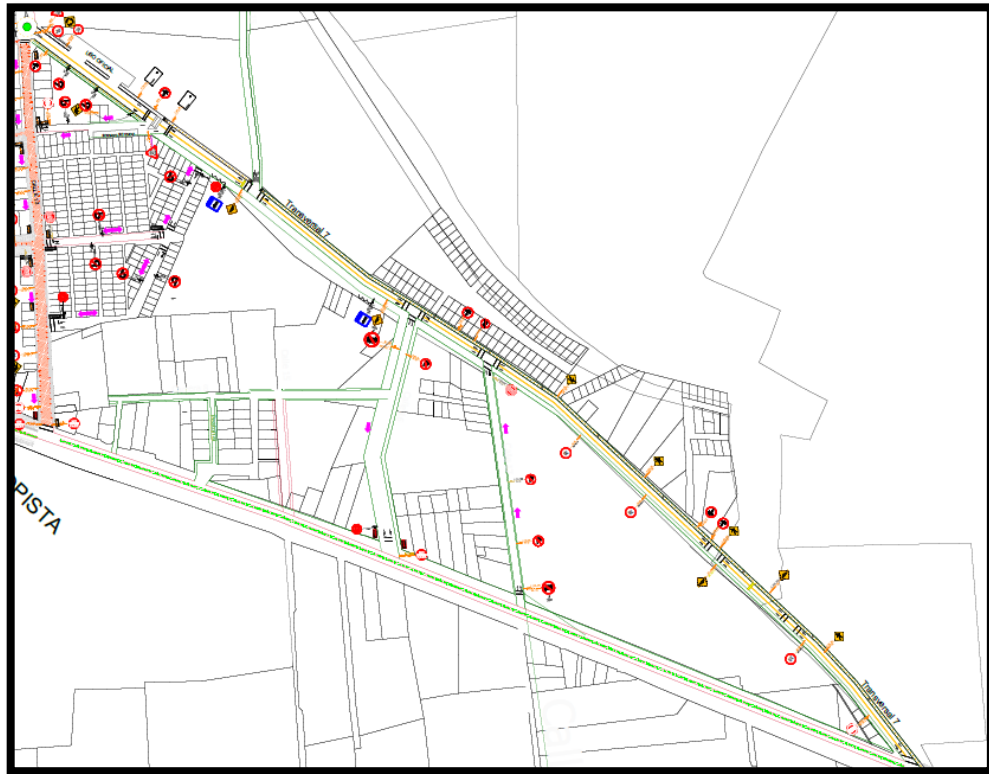
Fuente: autor

Figura 4. Plano topográfico sector centro, Tocancipá Cundinamarca (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

Figura 5. Plano topográfico sector transversal 7, Tocancipá Cundinamarca (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

2.1.1 Geografía¹

Límites del municipio: Norte: Con los municipios de Gachancipá y Zipaquirá,
Occidente: Con los municipios de Cajicá y Zipaquirá, Oriente: Con los municipios de
Gachancipá y Guatavita, Sur: Con los municipios de Guasca y Sopó.

Extensión total: 73,51 Km²

Extensión área urbana: 0,62 Km²

Extensión área rural: 72,89 Km²

Altitud de la cabecera municipal: 2605 msnm

Temperatura media: 16 °c

2.1.2 Población

No. Habitantes Cabecera: 27.160

No. Habitantes Zona Rural: 4.859

¹ <http://tocancipa-cundinamarca.gov.co/>

Total No. de habitantes: 32.019

2.1.3 Información Meteorológica

Temperatura máxima: 24 °c

Temperatura mínima: 1,5 °c

Precipitación

Tasa de Precipitación: 92.2mm/h promedio a corte de Octubre de 2015.

Precipitación Promedio: 597.2 mm

Radiación solar

Valor Promedio: 159.7 cal/cm²

Velocidad del viento: 1.89 m/s

Humedad Relativa: 77.9 %

Punto de rocío promedio: 9.65 °c

Presión atmosférica promedio: 760 mm/hg

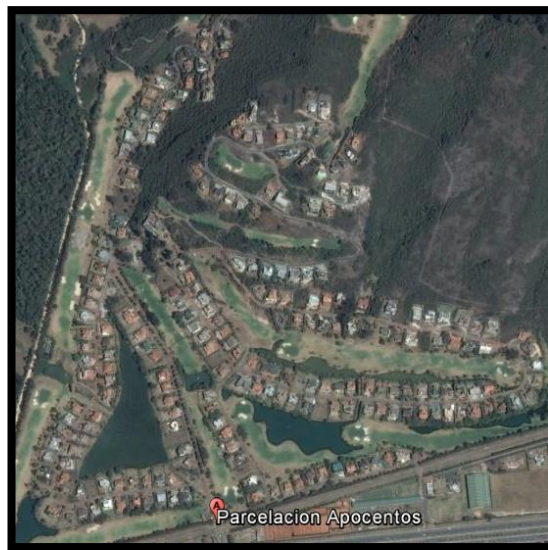
2.2 RESERVA NATURAL APOSENTOS EN EL MUNICIPIO DE SOPÓ, CUNDINAMARCA

Figura 6. Ubicación Geográfica del municipio de Sopó, Cundinamarca



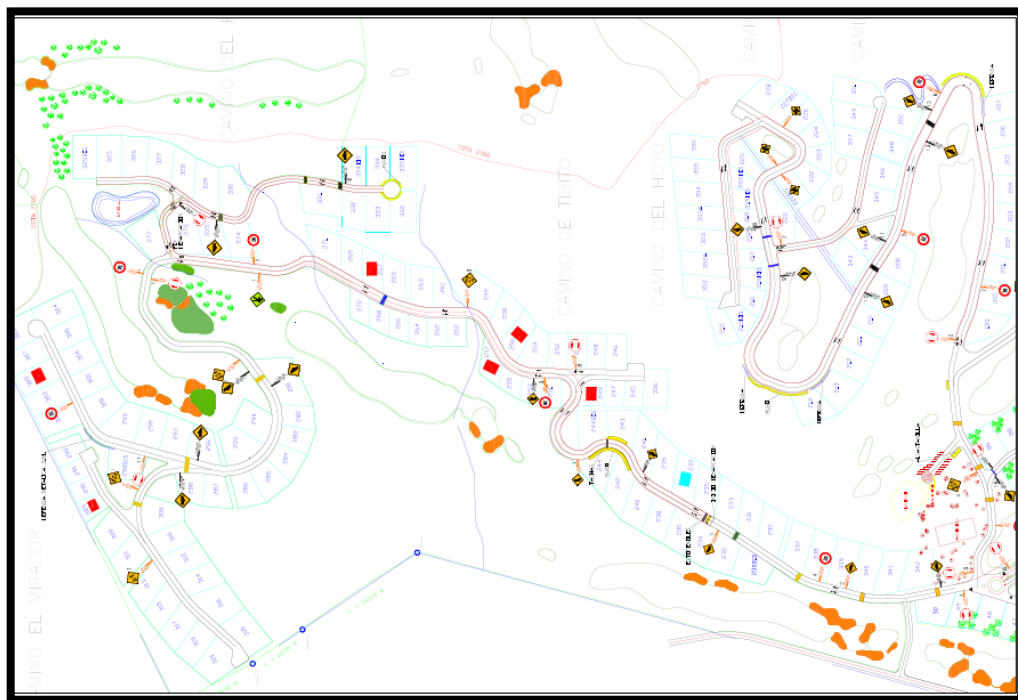
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sop%C3%B3#/media/File:Colombia_-_Cundinamarca_-_Sopo.svg

Figura 7. Localización del proyecto, Reserva Natural Aposentos



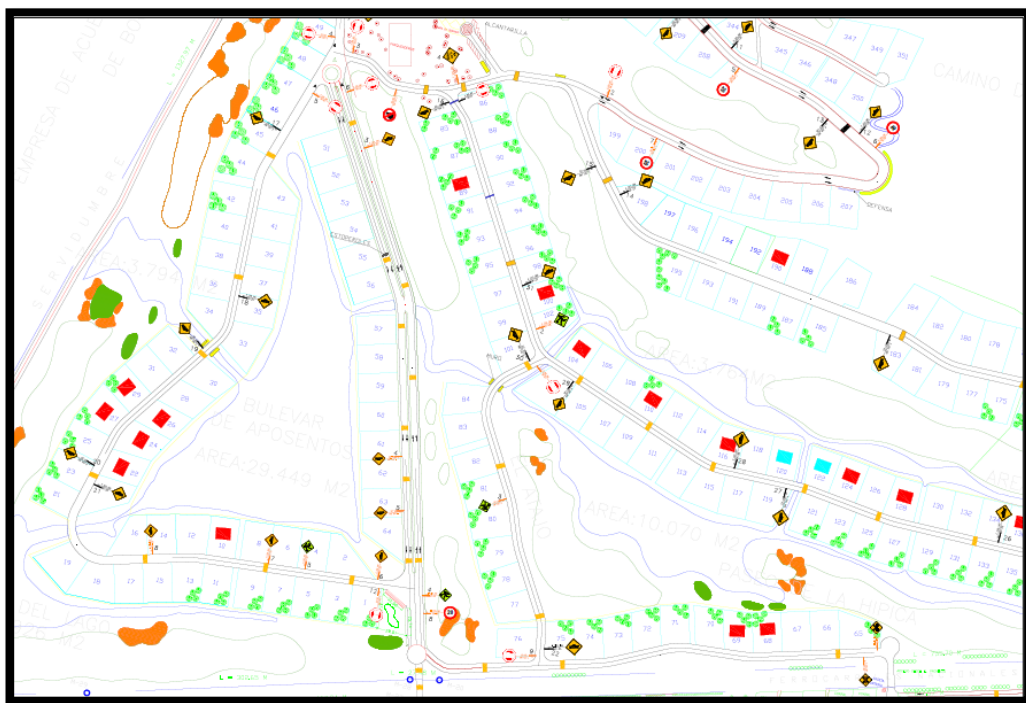
Fuente: imagen satelital google earth

Figura 8. Plano topográfico sector 1, Reserva Natural Aposentos (ver anexos C. planos)



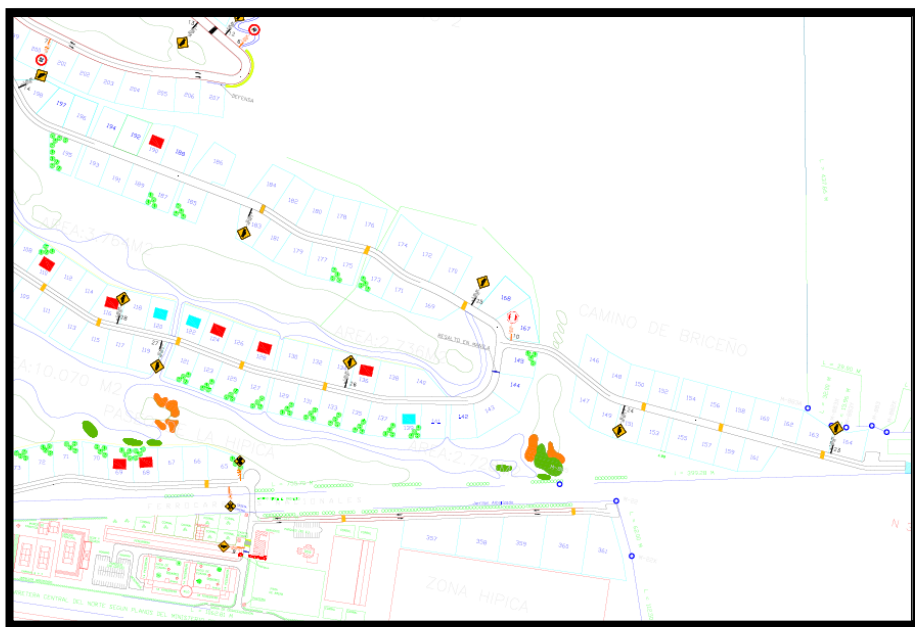
Fuente: autor

Figura 9. Plano topográfico sector 2, Reserva Natural Aposentos (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

Figura 10. Plano topográfico sector 3, Reserva Natural Aposentos (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

2.2.1 Geografía²

Reserva natural la cual presenta una geografía montañosa, 6 pozos artificiales y un nacimiento de agua natural, con casas quintas y un campo de golf. Se encuentra al norte del municipio de Sopó limitando al este con el municipio de Briceño.

2.2.2 Población

Total No. de habitantes: 1200 aprox.

2.2.3 Información Meteorológica

Temperatura máxima: 22 °c

Temperatura mínima: 1 °c

Humedad relativa: 64%

2.3 MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA

Figura 11. Ubicación Geográfica del municipio de Chía, Cundinamarca



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%ADA_\(Cundinamarca\)/#/media/File:Colombia_-_Cundinamarca_-_Chia.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%ADA_(Cundinamarca)/#/media/File:Colombia_-_Cundinamarca_-_Chia.svg)

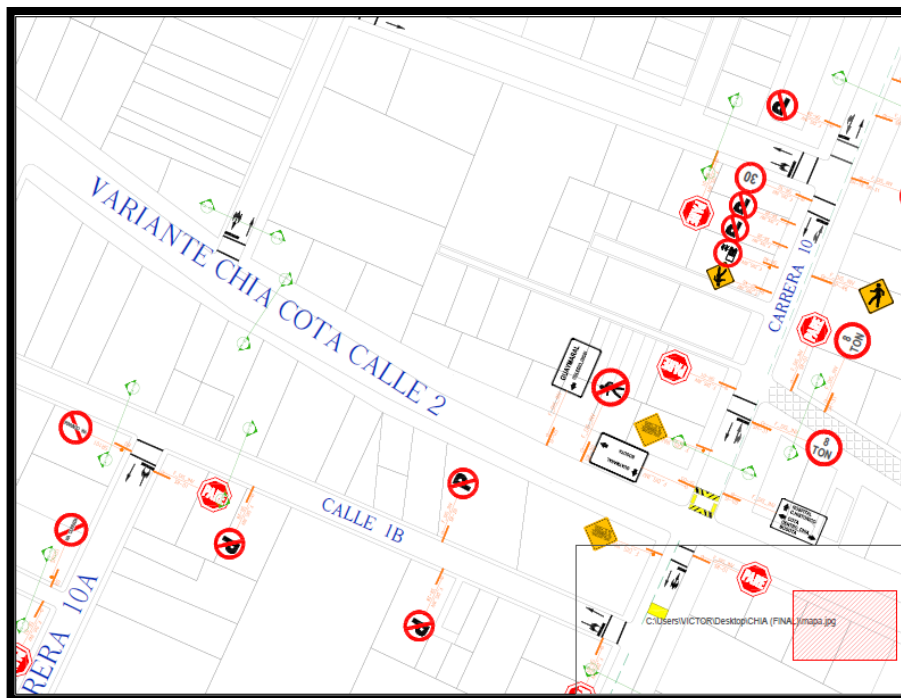
² <http://sopo-cundinamarca.gov.co>

Figura 12. Localización del proyecto, Chía, Cundinamarca



Fuente: imagen satelital google earth

Figura 13. Plano topográfico sector vivenza, Chía, Cundinamarca (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

2.3.1 Geografía³

El municipio de Chía está situado en la Sabana de Bogotá, sobre el altiplano cundiboyacense (Cordillera Oriental de los Andes), a una altitud de unos 2600 msnm. Tiene un área total de 17 km² en su área urbana y un área total de aproximadamente 79 km². El municipio de Chía limita al sur con el Distrito Capital de Bogotá (localidades de Usaquén y Suba) y con el municipio de Cota; al occidente con los municipios de Tabio y Tenjo; al norte con los municipios de Cajicá y al oriente con el municipio de Sopó.

2.3.2 Población

No. Habitantes Cabecera: 101.724

No. Habitantes Zona Rural: 27.928

Total No. de habitantes: 129.652

2.3.3 Información Meteorológica

Temperatura máxima: 26 °c

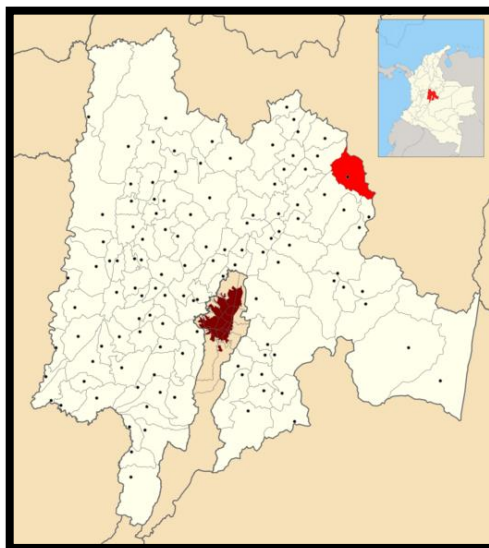
Temperatura mínima: 1,5 °c

Humedad relativa: 64%

Velocidad del viento: 26 km/h

2.4 MUNICIPIO DE VILLAPINZÓN, CUNDINAMARCA

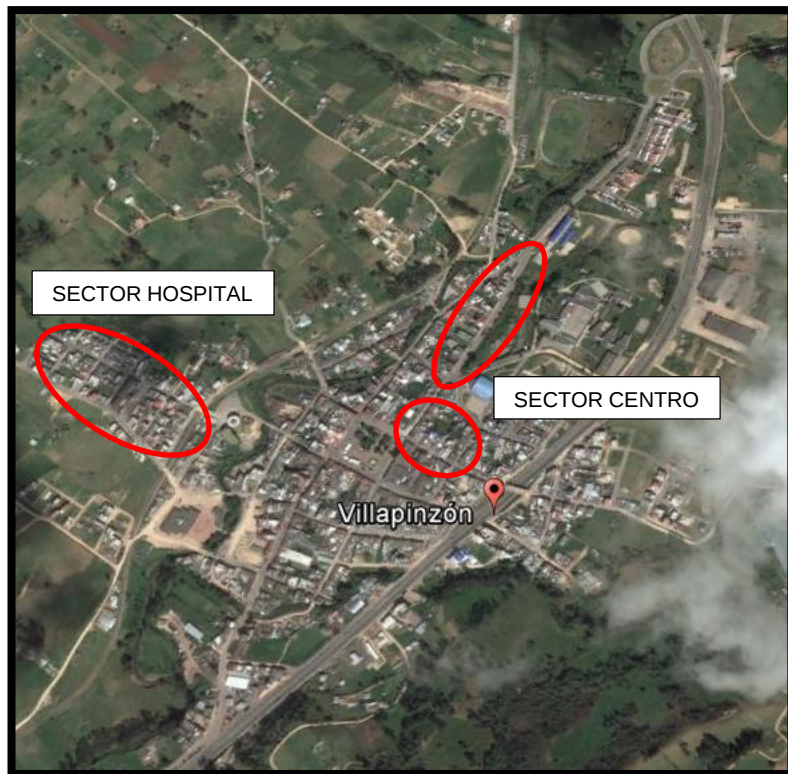
Figura 14. Ubicación Geográfica del municipio de Villapinzón, Cundinamarca



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Villapinz%C3%B3n#/media/File:Colombia_-_Cundinamarca_-_Villapinzon.svg

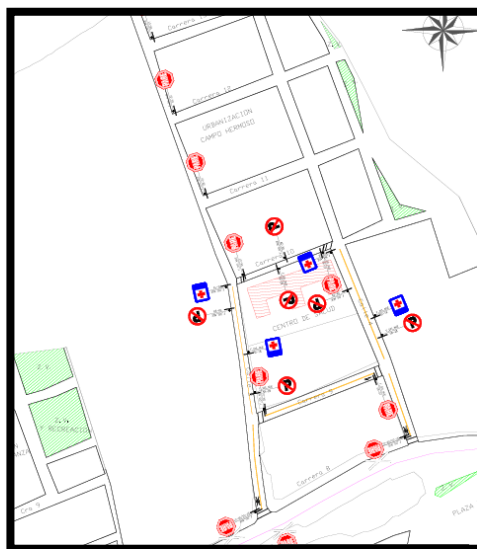
³ <http://chia-cundinamarca.gov.co>

Figura 15. Localización del proyecto Villapinzón, Cundinamarca



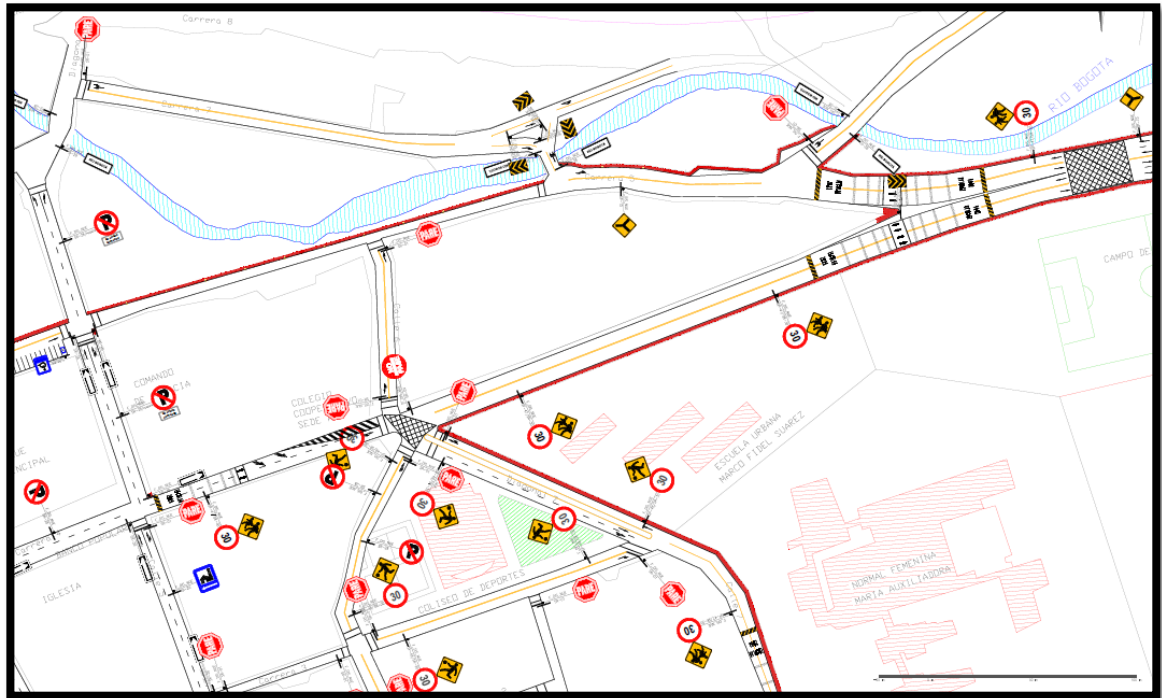
Fuente: imagen satelital google earth

Figura 16. Plano topográfico sector hospital, Villapinzón, Cundinamarca (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

Figura 17. Plano topográfico sector centro, Villapinzón, Cundinamarca (ver anexos C. planos)



Fuente: autor

2.4.1 Geografía⁴

Villapinzón se ubica en el altiplano cundiboyacense, pertenece a la región natural del bosque andino y a la subregión de la cuenca alta del río Bogotá.

Su cabecera municipal se encuentra localizada a los 05° 13' 09" de latitud norte y 73° 36' 00" de longitud oeste. Su extensión es de 249 Km², distribuidos 248.51 Km. 2 en el área rural y 0.39 Km² en el área urbana. (Fuente IGAC 1992).

Límites del municipio: Norte: Ventaquemada (Boyacá) y Lenguaque (Cundinamarca), Sur: Chocontá, Tibirita (Cundinamarca) y Capilla de Tenza (Boyacá), Occidente: Chocontá y Lenguaque, Oriente: Ventaquemada, Turmequé y Umbita (Boyacá).

Extensión total: 249 Km²

Extensión área urbana: 0.39 Km²

Extensión área rural: 248.51 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2715 MSNM.

⁴ <http://villapinzon-cundinamarca.gov.co>

Temperatura media: 13 °c
Distancia de referencia: 80 KM de Bogotá

2.4.2 Población

No. Habitantes Cabecera: 5114
No. Habitantes Zona Rural: 10741
Total No. Habitantes: 15855

2.4.3 Información Meteorológica

Temperatura máxima: 19 °c
Temperatura mínima: -3 °c
Humedad relativa: Entendida como la cantidad de agua en forma de vapor presente en la atmosfera. Mínima de 75% en el mes de enero y máximo de 95% en el mes de julio.
Punto de rocío: 6.5 °c
Presión atmosférica: 560 mm de mercurio, equivalente al 74% de la presión atmosférica en el mar.
Evaporación: 8% en zonas altas.

3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 ACTIVIDADES GENERALES DESARROLLADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA EN CADA MUNICIPIO

3.1.1 Identificación y análisis del terreno

Inicialmente para cada obra, se identificaron y analizaron las vías a intervenir, luego se planteó un diseño preliminar de señalización y demarcación sustentado por el **MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL 2015 – MINISTERIO DE TRANSPORTE**. El cual se presentó al comité de obra para su aprobación.

(VER ANEXO C PLANOS)

3.1.2 Programación de obra

Se realizó la programación de obra según las condiciones climáticas que se proyectaban semana a semana con los pronósticos meteorológicos que presenta la página web del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). Con el fin de prever los días de lluvia. Iniciando labores se programó el trabajo para tres cuadrillas de personal y dos camiones a los cuales se les asignaron las tareas correspondientes al equipo de señalización que se transporta en cada vehículo.

Luego, se analizó el tráfico vehicular para programar un desarrollo de obra eficiente donde se despejaron las vías a ser intervenidas con el fin de realizar esta labor en el menor tiempo posible teniendo como justificación que en días previos se realizó un volanteo informando a la comunidad sobre el trabajo a desarrollar.

3.1.3 Supervisión de obra

se debe fotografiar el estado inicial de la vía a intervenir con el fin de llevar un registro del estado en el que se encuentran.

Inicialmente, se revisó el estado de la maquinaria y el estado de los materiales transportados desde la bodega ubicada en Zipaquirá, Cundinamarca teniendo en cuenta las indicaciones de la **NTC 4744-2**.

3.1.4 Equipo para demarcación horizontal

- Maquina demarcadora manual marca titán
- Maquina demarcadora montada hidra 4000
- Compresor de mínimo 0,68 Mpa (100psi)
- Tanque de almacenamiento de pintura
- Tanque de almacenamiento de microesfera de vidrio
- Boquilleras
- Herramienta general

TABLA. CAPACIDAD MÍNIMA DE ALMACENAMIENTO EQUIPO MONTADO

TIPO DE MATERIAL	ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL	ALMACENAMIENTO DE LA MICROESFERA
Pinturas líquidas	378,5 L	35 kg
Plástico en frio.	Según recomendación del fabricante del equipo.	Según recomendación del fabricante del equipo.
Termoplásticas	2000 kg	125 kg

Fuente: NTC-4744_2 Tabla 5.

3.1.5 Equipo Para señalización vertical

- Taladro percutor.
- Barra.
- Hoyadora.
- Herramienta general.

3.1.6 Materiales

- Pintura de tráfico base solvente, plástico en frio o termoplástica.
- Dispositivos de señalización, son diferentes dependiendo del trabajo a realizar.
- Microesfera de vidrio.
- Pegantes epóxicos.
- Tornillería.
- Acetona.
- Gasolina.

3.1.7 Instrumentos de control de calidad

- Velocímetro.
- Laminillas para muestras.
- Galgas para verificación de espesores húmedos.
- Medidor de espesores secos.
- Reflectómetro.
- Lupa con aumento de 80x
- Cinta métrica
- Odómetro.
- Equipo para medir temperatura ambiente.
- Equipo para medir humedad relativa.

3.1.8 Elementos de seguridad

- Overol de trabajo.
- Chaleco reflectivo.
- Guantes.
- Gafas de trabajo.
- Gorra para sol.

Una vez revisado el equipo y materiales, se identificó el entorno y se confirmó la concordancia entre el diseño y el plan de manejo de tránsito (PMT); si el municipio no cuenta con tal documento se debe tener en cuenta la lógica del flujo vehicular, peatonal, **EL MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL 2015 – MINISTERIO DE TRANSPORTE** y Los requerimientos de la administración para el sector que se va a intervenir. Se observaron las condiciones del pavimento, las cuales cumplieron con las especificaciones técnicas que propone la **NTC 4744-4** antes de cualquier implementación de pinturas y dispositivos.

3.2 GEOMETRÍA

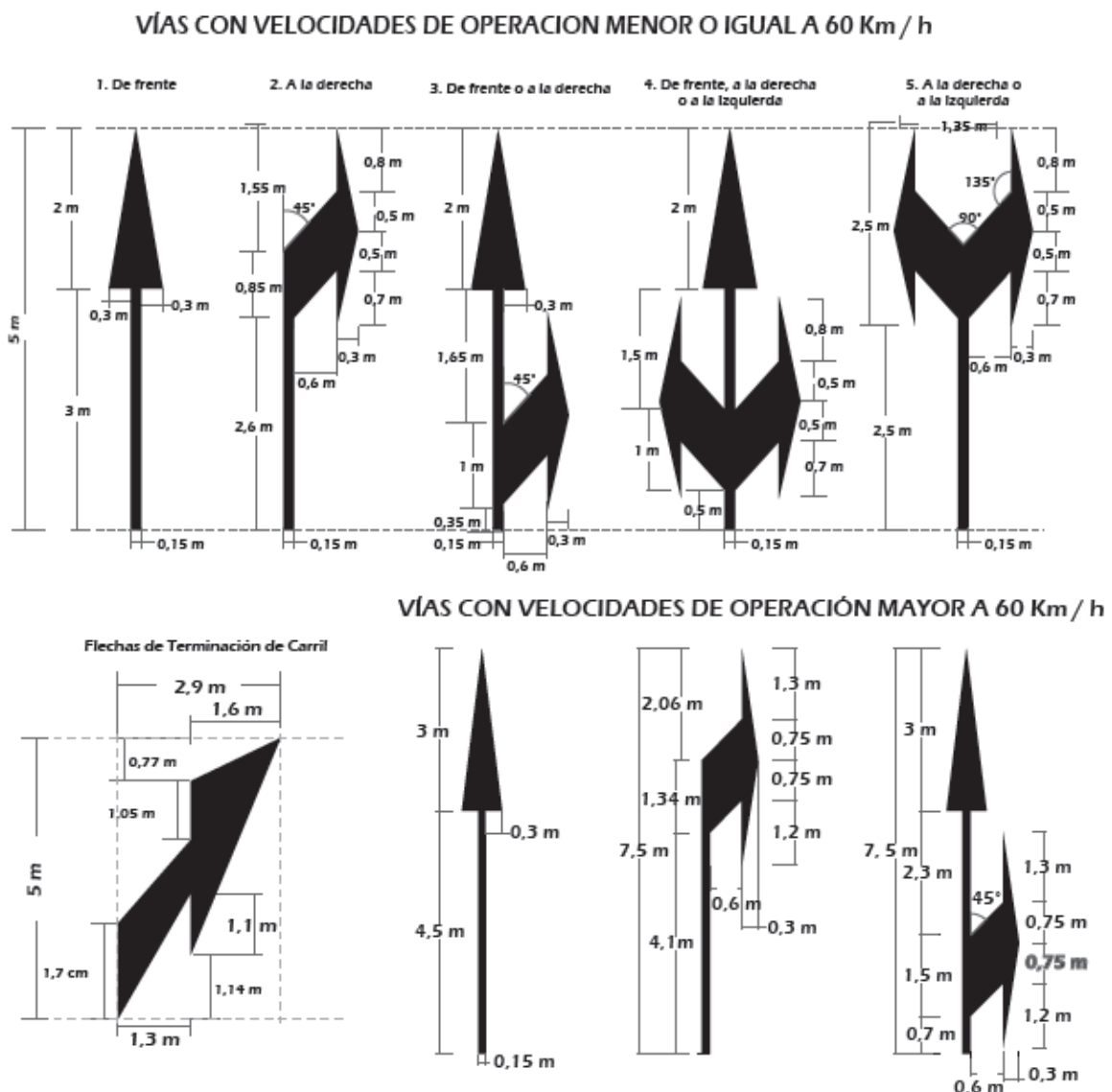
3.2.1 Para demarcación lineal horizontal

Para las líneas laterales se realiza un premarcaje a 25 o 30 centímetros del andén como es propuesto por **EL MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL 2015 – MINISTERIO DE TRANSPORTE**, usando una manila y una brocha se marcan los puntos con una distancia entre sí, no mayor a 5 metros.

3.2.2 Para figuras de demarcación horizontal

Se dibujan las figuras usando tiza y cuerda delgada teniendo en cuenta las dimensiones del manual de señalización vial capítulo demarcaciones. Estas son algunas de las figuras comunes **SEGÚN EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL 2015 – MINISTERIO DE TRANSPORTE**. Se deben tener en cuenta sus áreas para el cálculo de la cantidad de pintura usada y así saber el costo de cada figura.

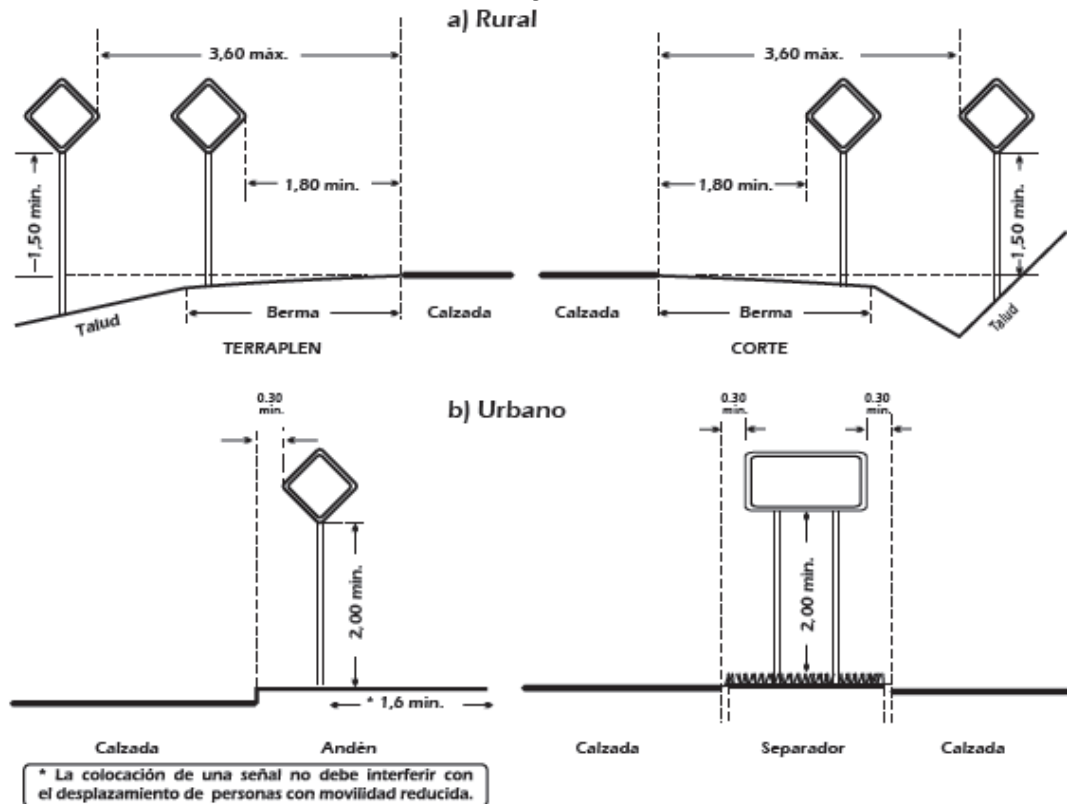
Figura 18. Flechas demarcación horizontal



Fuente: Manual de Señalización Vial 2015 Figura 3-45.

3.2.3 Para señalización vertical

Figura 19. Distancia en entre la calzada y la señal



Fuente: Manual de Señalización Vial 2015 Figura 2.1-4.

3.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

3.3.1 Para demarcación horizontal

- **Punto de rocío:** mayor a 10 °C. se obtiene con pistola infrarroja de temperatura de referencia *Sainsonic Ss5380*.
- **Humedad:** menor al 80%. se obtiene con pistola infrarroja de temperatura de referencia *Sainsonic Ss5380* o higrómetro de mano.
- **Temperatura:** debe estar entre 5 °C y 40 °C. se obtiene con pistola infrarroja de temperatura de referencia *Sainsonic Ss5380* o higrómetro de mano.
- **Viento:** menor a 20 km/h. se obtiene por medio de anemómetro de mano o en su defecto aplicación *accuweather*.
- **Estado:** no debe haber grietas ni presencia de materiales granulares.
- **Aseo:** la superficie debe estar libre de polvo, grasa, aceite y sustancias que puedan afectar la adherencia de los materiales.

Fotografía 1. Prueba de contenido de humedad y medición con higrómetro de piso.



Fuente: autor

3.3.2 Para señalización vertical

Se verifico que no hubiera tuberías o redes eléctricas, solicitando los planos de redes a la administración, adicionalmente se revisó que la señal o el dispositivo no interfiriera con la movilidad de los peatones.

Durante el desarrollo se superviso atentamente la forma de ejecución y que no se presentaran desperdicios de ningún tipo adicionalmente se estuvo pendiente de la interacción con la comunidad pues esta manifestó inconformidad por el cierre de las vías y las características organolépticas que presentan algunos de los materiales y las pinturas.

Una vez verificados los anteriores parámetros se dispuso a la implementación teniendo en cuenta los siguientes controles que propone la **NTC 4744-4** en su numeral 4.7.2.1.

- Control de la velocidad de aplicación.
- Control de la geometría de la demarcación.
- Homogeneidad.
- Consumo de los materiales.
- Condiciones ambientales.
- Control en seguridad laboral.

Adicionalmente se toman muestras en las laminillas donde se comprobó:

- Espesor húmedo
- Espesor seco
- Ancho
- Retroreflectividad de la microesfera

Fotografía 2. Lamina de muestra y galga para espesor húmedo.



Fuente: autor

Fotografía 3. Toma de espesor seco con medidor de espesor digital.



Fuente: autor

3.4 VERIFICACIÓN FINAL

Fotografiar el estado final de la vía intervenida con el fin de realizar un comparativo con el estado inicial.

Después de la aplicación se verificaron dimensiones, longitudes y calidad.

Todo el trabajo del día fue registrado en bitácora como lo sugiere la **NTC 4744-4** en su numeral 4.5.5, los datos importantes son:

- Caudal.
- Tramo.
- Velocidad de aplicación.
- Lote de los materiales aplicados.
- Cantidad de material almacenado en la maquina delineadora antes de la aplicación.
- Abscisa inicial y abscisa final.
- Dosificación calculada (volumen de tanqueo/longitud demarcada).
- Ancho de línea.
- Espesores de película húmeda real, sin microesfera, y de película seca.
- Fecha.
- Hora.
- Nombre del operario.
- Condiciones ambientales tomadas cada hora.
- Firma del representante del contratante.

4 EJECUCIÓN DE OBRA

4.1 MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ, CUNDINAMARCA

OBJETO: DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL ÁREA URBANA Y RURAL DEL MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ.

CONTRATISTA: FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S.

4.1.1 ITEM 1. Imprimante acrílico negro, espesor seco 4 Mills y 50% de solidos por volumen

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Carrera 6 entre la autopista norte y calle 10.	100,41	m ²
Sobre la calle 6 con carrera 7.	31,7	m ²
Calle 7 con autopista norte.	18,1	m ²
Calle 7 con carreras 7 y 8.	27,73	m ²
Calle 8 con carreras 7, 8 y 9.	79,5	m ²
Calle 9 con carreras 6, 7 y autopista norte.	58,99	m ²
Calle 9 con carreras 6, 7, 8 y 9.	87,81	m ²
Calle 10 con carreras 5, 6, 7, 8, 9 y autopista norte.	139,56	m ²
Calle 11 con carreras 7, 8 y 9.	77,42	m ²
Calle 12 con carreras 5, 6, 7, 8 y autopista norte.	114,1	m ²
Calle 13 con carrera 9 y el anillo vial de verganzo.	27,42	m ²
Anillo vial verganzo zona alta.	117,64	m ²
Zona colegio industrial.	14,53	m ²
Entre el anillo vial y colegio industrial.	32,96	m ²
Anillo vial de verganzo zona baja.	162,42	m ²

Fuente: autor

Fotografía 4. Calle 10 entre carrera 7 y 8, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 5. Calle 10 entre carrera 7 y 8, DESPUES.



Fuente: autor

4.1.2 Aportes

Se expuso la propuesta de usar las primeras semanas para imprimir la mayor cantidad de calles y aprovechar mientras llegaba el pedido de pintura plástico en frío blanca. Adicionalmente se realizó la cuantificación de obra, verificación de calidad de los materiales y preparación de actas e informes.

4.1.3 ITEM 2. Pintura plástico en frío para marca vial con microesfera

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
carrera 8 con calles 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, en calle 6 con carreras 7, 8 y en carrera 7 con calles 8, 9.	145,2	m ²
carrera 7 con calles 9, 10, 11, 12, 13, en carrera 6 con calles 8, 9 y 10.	125,66	m ²
Carrera 6 con calle 8 y autopista norte, en la calle 7 con carreras 7, 8, 9 y autopista norte.	46,91	m ²
Calles 8, 9 y 10 con carreras 6, 7, 8, 9 y autopista norte.	264,1	m ²
Calles 10, 11 y 12 con carreras 6, 7, 8 y 9.	179,67	m ²
Anillo vial de verganzo zona alta.	37,85	m ²
Anillo vial de verganzo zona baja.	67,22	m ²
Carrera 7 con calles 7 y 8, en calle 7 con autopista norte, en calle 12 con autopista norte.	91,98	m ²
Transversal 7.	35,84	m ²
Todos los resaltos del municipio.	176,06	m ²
Pictogramas del colegio industrial y resaltos de la calle 12.	51,48	m ²
Carrera 4 con calle 13.	2,7	m ²

Fuente: auto

Fotografía 6. Calle 10 entre carrera 7 y 8, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 7. Calle 10 entre carrera 7 y 8, DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 8. Calle 9 entre carreras 8 y 9, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 9. Calle 9 entre carreras 8 y 9, DESPUES.



Fuente: autor

4.1.4 Aportes

Se diseñó un plan para implementar la pintura de la manera más eficiente aprovechando las mejores horas de sol durante el día, puesto que el secado debe ser muy bien cuidado y se recibió el pedido de pintura que se solicitó.

4.1.5 ITEM 3. Línea de demarcación con pintura base solvente ancho de 12 cm

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Calles 17 y 16, y en la carrera 8 con calles 11, 12 y 13.	511,23	ml
Anillo vial de verganzo, y en la calle 16.	1900,73	ml
Vía colegio industrial y entre carrilera de anillo vial verganzo y glorieta.	1187,1	ml
Vía flores tibia.	2317	ml
Separador de la vía frente al autódromo.	3262,02	ml
Anillo vial de verganzo.	1214,4	ml
Transversal 7. (Camellón)		ml
transversal 7.(glorieta)	325,2	ml
Anillo vial y glorieta.	1183,12	ml
Carrera 7.	1605,8	ml
Cicloruta por toda la carrera 7.	6135.6	ml

Fuente: autor

Fotografía 10. Separador autódromo, ANTES.



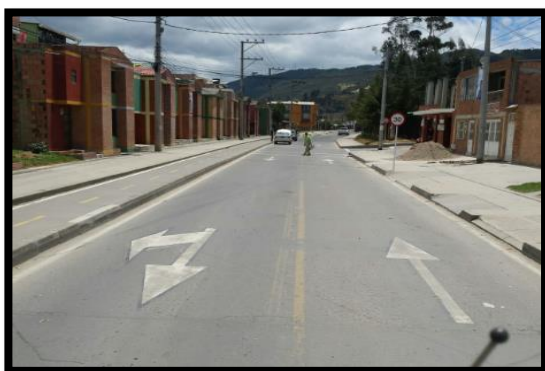
Fuente: autor

Fotografía 11. Separador autódromo, DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 12. Transversal 7, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 13. Transversal 7, DESPUES.



Fuente: autor

4.1.6 Aportes

Se programó trabajo para tres cuadrillas enfocándose en terminar la señalización y demarcación de la cicloruta, se inspeccionó el estado de los dispositivos que se implementaron. Durante todo el proceso y ejecución se supervisó el trabajo de las cuadrillas llevando el control de materiales y su rendimiento de trabajo.

4.1.7 ITEM 4. Señales verticales SP, SR, SI de 60 x 60 con tableros reflectivos grado ingeniería prismático

UBICACIÓN	SEÑAL	CANTIDAD
Calle 16 y calle 17	Sr-04	2
Colegio industrial	Sr-28	1
Acompañantes de resaltos plásticos	Sp-25	6

Fuente: autor

Fotografía 14. Instalación SR-04 Calle 17, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 15. Instalación SR-04 Calle 17, DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 16. Instalación SR-28, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 17. Inst. SR-28, DESPUES.



Fuente: autor

4.1.8 Aportes

Se programaron actividades con las señales de tránsito que se tenían en bodega puesto que en su momento se había retrasado el pedido de pintura y señales necesarias para ejecutar lo programado inicialmente. Se solicitó la compra de un taladro percutor nuevo y brocas para la instalación de resaltos plásticos.

4.1.9 ITEM 5. Resaltos plásticos de 105 cm largo x 35 de ancho x 5 cm de alto

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Frente a colegio industrial.	9,9	ml
Inicio del anillo vial de verganzo.	9,9	ml
Frente al comando de policía.	15,4	ml
Kilómetro 1 del anillo vial de verganzo.	13,2	ml
Sector san Javier.	13,2	ml

Fuente: autor

Fotografía 18. Colegio industrial.



Fuente: autor

4.1.10 Aportes

Se ubicaron los resaltos plásticos en puntos estratégicos donde el tráfico vehicular presenta mayor riesgo para la comunidad teniendo en cuenta que su visibilidad fuera adecuada para evitar inconvenientes a los conductores.

4.1.11 ITEM 6. Tacha reflectiva bidireccional

UBICACIÓN	CANTIDAD	COLOR
Sector colegio industrial.	64	AMARILLA
Sector del anillo vial de verganzo.	62	AMARILLA
Eje de la transversal 7.	67	AMARILLA
demarcación lateral del anillo vial verganzo	67	AMARILLA
Glorieta del anillo vial de verganzo.	36	AMARILLA
Sector san Javier.	64	AMARILLA

Fuente: autor

Fotografía 19. Tachas para visibilidad nocturna de resaltos.



Fuente: autor

4.1.12 Aportes

Se realizó comité de entrega de obra del municipio de Tocancipá ante la supervisión municipal, la interventoría, el director de obra y la supervisión de la gobernación. Adicionalmente se hizo entrega de los dispositivos, señales retiradas e informe general.

4.2 PARCELACIÓN APOSENTOS, MUNICIPIO DE SOPO, CUNDINAMARCA

OBJETO: DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL DE LA RESERVA NATURAL APOSENTOS.

CONTRATISTA: FREESTONE CONSTRUCCIONES S.A.S.

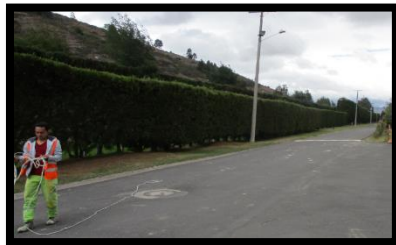
4.2.1 ITEM 1. Línea de demarcación con pintura acrílica base solvente ancho de 12 cm con microesfera de vidrio

Inicialmente se premarcaron toda la red vial de la parcelación aposentos.

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Todas las vías parcelación aposentos	6879,1	ml

Fuente: autor

Fotografía 20. Premarcaje, Antes.



Fuente: autor

Fotografía 21. Premarcaje, DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 22. Implementacion pintura lineal, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 23. Implementacion pintura lineal, DESPUES.



Fuente: autor

4.2.2 ITEM 2. Pintura de tráfico base solvente para marca vial

ESTRUCTURA	CANTIDAD	UNIDAD
Muros de contención	196,46	m ²
alcantarillas	18,72	m ²
Líneas logarítmicas para curva peligrosa.	49,39	m ²

Fuente: autor

Fotografía 24. Muros de contención, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 25. Muros de contención, DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 26. Líneas logarítmicas para curva peligrosa, ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 27. Líneas logarítmicas para curva peligrosa, DESPUES.



Fuente: autor

4.2.3 ITEM 3. Tachas reflectivas bidireccionales

RETIRO	CANTIDAD	INSTALACION	CANTIDAD
amarillas	235	amarillas	350

Fuente: autor

**Fotografía 28. Muro de contención 1.
ANTES.**



Fuente: autor

**Fotografía 29. Muro de contención 1.
DESPUES.**



Fuente: autor

4.2.4 Aportes

Se retiraron las tachas que no cumplían con la reflectividad indicada por el manual de señalización vial 2015 y se realizó el suministro e instalación de tachas reflectivas bidireccionales en los 5 muros de contención que presentaban poca visibilidad y alto riesgo de accidentalidad.

4.2.5 ITEM 4. Hitos flexibles de 75 cm

UBICACIÓN	CANTIDAD
Muros de contención	18

Fuente: autor

Fotografía 30. Hitos plásticos muro 2.



Fuente: autor

Fotografía 31. Hitos plásticos muro 1.



Fuente: autor

4.2.6 ITEM 5. Cintas en base metálica con papel reflectivo grado diamante

Se realizó la instalación de 80 cintas en base metálica para demarcación de muros en concreto con papel reflectivo grado diamante al cubo en láminas de 50 x 15 cm.

Fotografía 32. Muro 3. ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 33. Muro 3. DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 34. Muro 1. ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 35. Muro 1. DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 36. Muro 4. ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 37. Muro 4. DESPUES.



Fuente: autor

4.2.7 Aportes

Se analizaron las cantidades de obra solicitadas por el cliente y asignadas por la empresa, se recibieron indicaciones acerca de los puntos críticos en el comité de obra, las cuales se realizaron eficientemente, una vez hecho el reconocimiento de terreno se generó el plan de trabajo y la asignación de funciones a las cuadrillas.

Se participó en el comité de obra donde se reunieron el arquitecto encargado del mantenimiento y obras de la reserva forestal aposentos, el director del proyecto y el residente de obra con el objeto de revisar el trabajo ejecutado, adicionalmente se realizó la inspección del terreno y reconocimiento de las estructuras en concreto como fueron muros de contención y sumideros que podrían generar accidentes por falta de visibilidad.

Se realizó visita de obra con el ing. Miguel Ángel Toledo C, tutor del proyecto de pasantía, donde se superviso la implementación de la demarcación.

Se distribuyeron geométricamente las cintas en los muros con mayor probabilidad de accidentalidad. Se realizó un nuevo inventario de señalización de la reserva natural completando el esquema y sacando las cantidades necesarias para adjuntar a la segunda propuesta económica que se presentó a la administración de la parcelación.

Se realizó control de cantidades y rendimiento de obra, así como la supervisión de tiempo completo y registro de bitácora donde se rectificaron las dimensiones de las estructuras en concreto intervenidas.

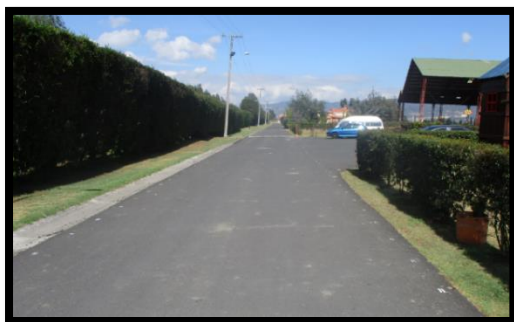
4.3 MUNICIPIO DE CHÍA, CUNDINAMARCA

4.3.1 ITEM 1. Pintura de tráfico para líneas de borde y eje de 10 cm de ancho

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Calle 1 sector vivenza.	300	ml
Carrera 10	1250	ml

Fuente: autor

Fotografía 38. Calle 1. ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 39. Calle 1. DESPUES.



Fuente: autor

4.3.2 ITEM 2. Tachones plásticos

UBICACIÓN	CANTIDAD
Carrera 10 entre calles 4 y 5.	170

Fuente: autor

Fotografía 40. Carrera 10.



Fuente: autor

4.3.3 Aportes

Se realizó la supervisión y control de materiales de obra durante la implementación en estos tramos.

4.4 MUNICIPIO DE VILLAPINZON, CUNDINAMARCA

4.4.1 ITEM 1. Línea de demarcación con microesfera de vidrio: ancho de 12 cm

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Carreras 10 con calle 3, 11 con calle 3, 13 con calle 3 y calles 3 y 4 con carreras 8, 9, 10, 12 y 13.	770	ml
Sector del puesto de salud.	1045,66	ml
Sector del parque central.	756,8	ml
Carrera 5 con calle 4, en la carrera 4 con calle 7, carrera 3 con calles 5, 6 y 7.	747,1	ml
Diagonal 7 y carrera 5 después de la ye.	1108,35	ml

Fuente: autor

Fotografía 41. Diagonal 7. ANTES.



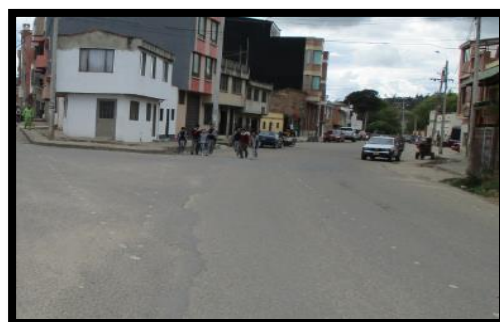
Fuente: autor

Fotografía 43. Aguja de la ye. ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 42. Diagonal 7. DESPUES.



Fuente: autor

Fotografía 44. Aguja de la ye. DESPUES.



Fuente: autor

4.4.2 ITEM 2. Pintura de tráfico base solvente para marca vial

UBICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Carrera 10 con calle 3 y las calles 3,4 y 5 con carrera 4	67,8	m ²
Calle 5 con carrera 4 y carrera 5 con calle 4.	108,25	m ²
Calle 4 con carrera 4 y carrera 4 con calle 4.	75,89	m ²
Zona escolar colegio escobar, en carrera 4 con calle 5 y calle 7 con carrera 3.	113,07	m ²
Carrera 4 con calle 5 y la calle 5 con carrera 3.	49,2	m ²
Carrera 3 con calle 6, carrera 5 con calle 5 y calle 6 con carrera 4.	48,14	m ²
Cajones de parqueo sector centro.	15,03	m ²
Achurados de carril en la ye.	26,25	m ²
Carreras 2, 3, y en calles 5 y 6.	50,66	m ²
Calle 6 con carrera 3 y carrera 4 con calle 6.	40,66	m ²
Calle 6 con carrera 3 y carrera 4 con calle 6.	69,85	m ²
Carreras 3, 8, 9, 10, 11 con calles 3, 4, 5, 6.	44,7	m ²
Carrera 1 con calles 3 y 4.	16,27	m ²

Fuente: autor

**Fotografía 45. Vía puesto de salud.
ANTES.**



Fuente: autor

**Fotografía 46. Vía puesto de salud.
DESPUES.**



Fuente: autor

Fotografía 47. Sector centro. ANTES.



Fuente: autor

Fotografía 48. Sector centro. DESPUES.



Fuente: autor

4.4.3 Aportes

Se programaron actividades de pintura, donde se diseñó el estilo de la aguja en la intersección y el achurado se implementó según manual de señalización vial. Se expuso la obra ante la secretaria de planeación y se mostraron los avances, se realizó supervisión de tiempo completo, llevando el registro fotográfico, control de obra y materiales.

4.4.4 ITEM 3. Señales verticales SP, SR, SI de 60 x 60 con tableros reflectivos grado ingeniería prismático

Se realizó inventario de señales y dispositivos de señalización presentes en el municipio antes de ser intervenido.

UBICACIÓN	SEÑAL
Cra 13 entre cll 3 y 4	SR-01
Cra 12 entre cll 3 y cll 4	SR-01
Cra 11 entre cll 3 y cll 4	SR-01
Cra 10 entre cll 3 y cll 4	SR-28
Cra 10 entre cll 3 y cll 4	SR-28
Cra 10 entre cll 3 y cll 4	SR-01
Cra 10 entre cll 3 y cll 4	SR-01
Cra 9 entre cll 3 y cll 4	SR-01

Fuente: autor

**Fotografía 49. Cra 13 entre cll 3 y 4.
ANTES.**



Fuente: autor

**Fotografía 50. Cra 13 entre cll 3 y 4.
DESPUES.**



Fuente: autor

**Fotografía 51. Cra 10 entre cll 3 y cll 4.
ANTES.**



Fuente: autor

**Fotografía 52. Cra 10 entre cll 3 y cll 4.
DESPUES**



Fuente: autor

4.4.5 Aportes

Se realizó el inventario completo de las señales existentes, se identificó si cumplían con la normatividad vigente o si debían ser sustituidas y se midieron los trabajos realizados sobre las vías para comprobar las cantidades presentadas en el diseño.

5 APORTES DEL TRABAJO

5.1 APORTES COGNITIVOS

Durante el desarrollo de esta pasantía los conocimientos adquiridos fueron bastante gratificantes a nivel profesional y personal. Profesionalmente se complementaron los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso académico en la Universidad Santo Tomás especialmente en el estudio del **MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL 2015 – MINISTERIO DE TRANSPORTE**, conocimientos que fueron fundamentales en los momentos de tomar decisiones técnicas.

Personalmente el aporte de este trabajo es muy importante ya que la oportunidad de desempeñar un cargo que requiere responsabilidad y compromiso otorga madurez y seriedad, adicionalmente la interacción con individuos de diferentes personalidades y culturas permite formar un carácter diplomático y enfocado en el bien común aportando soluciones propias de un líder íntegro y seguro de su conocimiento.

En esta pasantía se aprendió a trabajar en equipo desde el momento en que se reciben indicaciones por parte de los superiores hasta la delegación de funciones al personal de obra para coordinar de una manera efectiva el desarrollo de las actividades diarias, adicionalmente manejar el equipo de precisión lleva a comprender la interacción entre el terreno y los materiales implementados, la correcta lectura de los datos obtenidos y la interpretación de planos de diseño despejan todas las dudas sobre detalles constructivos, identificando la manera correcta de realizar el trabajo.

5.2 APORTES A LA COMUNIDAD

El compromiso con la comunidad que asumen los funcionarios administrativos es bastante importante pues se enfoca en proteger los bienes y la vida de los ciudadanos, esto conlleva a mirar hacia distintos frentes que comprenden las actividades diarias de una persona.

Todos los ciudadanos en general son participes activos del tránsito ya sea como conductores, peatones o pasajeros, de esta manera la implementación de un plan de seguridad vial es fundamental para cualquier municipio.

Durante la ejecución de estos proyectos a la comunidad se le brindó el conocimiento de las normas y los dispositivos que regulan la movilización por las vías públicas, enfatizando que el tránsito ha sido identificado como una actividad peligrosa en la que interactúan, además del elemento humano, el vehículo y la vía.

Se garantizó que los estudios previos y los antecedentes arrojaban la necesidad de implementar una demarcación y señalización vial que brindara seguridad y una movilidad eficiente por el municipio usando materiales y dispositivos de excelente calidad, aumentado así de una manera significativa el desarrollo vial de su comunidad.

6 IMPACTOS DEL TRABAJO DESARROLLADO

Tocancipá, Sopó, Chía y Villapinzón son municipios en desarrollo con una población en crecimiento, lo que indiscutiblemente ha llevado a un cambio positivo en su infraestructura en general. Uno de sus problemas más evidentes era el aumento del parque automotor y no se contaba con una señalización adecuada para su control, una vez implementado el plan de seguridad vial ha sido evidente el cambio puesto que de esta manera la policía de tránsito puede ejercer su oficio de control respaldado por la normatividad actual de nuestro país además esto ha generado cultura entre la comunidad y los turistas con una movilidad eficiente y una regulación de la velocidad en sus centros urbanos donde los peatones son vulnerables.

Sin lugar a duda la señalización vial en estos municipios marco un plus de modernización, eficiencia y seguridad en su red vial generando confianza entre sus usuarios.

6.1 IMPACTO ECONÓMICO

El impacto económico generado con estos proyectos es muy amplio y la relación costo-beneficio en la implementación de planes de seguridad vial es bastante significativa, generan fluidez y mejoramiento en las actividades de transporte público, entrega de mercancías dentro y fuera del municipio y además brindan confort en el turismo.

Adicionalmente el gasto generado por cada uno de los trabajadores los cuales preferían comprar sus alimentos o refrescos en los restaurantes aledaños y también la compra de materiales y herramientas en las ferreterías cercanas.

6.2 IMPACTO SOCIAL

El impacto social que se genera es el punto más fuerte que tienen este tipo de proyectos ya que se fomenta la cultura, respeto, seguridad, tranquilidad y orden en la comunidad, el sentido de pertenencia por su municipio crece conforme se invierte en su infraestructura y su desarrollo, esto ayudó a que los ciudadanos comprendieran la importancia del buen comportamiento en las vías y el respeto por las normas y las autoridades, con este proyecto se buscó incentivar a la comunidad a transitar las vías de una manera organizada y acorde al desarrollo de nuestro país.

7 CONCLUSIONES

- Se logró llevar a cabo una adecuada supervisión en la ejecución de cada proyecto siguiendo las indicaciones de la dirección de obra e interpretando de manera correcta los planos de diseño.
- Se realizaron las pruebas de control de los parámetros establecidos por la NTC 4744 y el Manual De Señalización Vial para la implementación de materiales de señalización y demarcación vial.
- Se supervisaron las labores diarias del personal de mano de obra registrando cada actividad constructiva ejecutada.
- Se logra afinidad con el equipo de trabajo lo cual permitió un desarrollo adecuado de las actividades y un entorno de trabajo saludable.
- Se combinaron de manera eficiente los conocimientos teóricos con los prácticos guiados por una formación integral y honesta.
- En cada municipio se supervisó de manera personalizada e independiente cada actividad brindando así calidad en el trabajo.

8 RECOMENDACIONES

- Se recomendó hacer pruebas de calidad de cada lote de pintura para así evitar inconvenientes por las garantías aseguradas a la administración.
- Se sugirió la modificación en la instalación de señales verticales puesto que algunas presentaban rasguños y desgastes por la indebida manipulación.
- En los diseños iniciales se presentaron algunas inconsistencias en los sentidos actuales de las vías por esta razón se propuso un recorrido de obra preliminar a la impresión de los planos iniciales.
- Se recomendó planificar actividades de oficina para los ingenieros en caso de presentarse lluvias imprevistas que imposibiliten el trabajo en terreno.
- Se recomienda desde el punto de vista académico incluir este tema en la asignatura de vías y transportes.

9 GLOSARIO

ABSCISA INICIAL: punto inicial de línea demarcada.

ABSCISA FINAL: punto final de línea demarcada.

ACETONA: compuesto orgánico líquido inflamable y volátil que se obtiene a partir del acetato de calcio usado para el lavado de maquinaria y boquilleras.

BOQUILLERAS: perfiles metálicos usados para delinear las marcas viales.

CAUDAL: cantidad de material aplicado por unidad de tiempo que puede realizar una maquina demarcadora.

COMPRESOR: es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir. ⁵

DEMARCACIÓN VIAL: elementos que sirven para diferenciar un área de otra, bien sea mediante color, textura o cambio de material sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, letras u otras indicaciones.

DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN: es cualquier señal, demarcación, semáforo o cualquier otro dispositivo usado para regular, advertir, o guiar el tránsito, colocados en, encima o adyacente a una calle, carretera o autopista o vía peatonal, público o privado con autorización de la entidad a cargo de la vía.

ESPESOR HÚMEDO: es cuando se aplica por primera vez antes de la evaporación del disolvente se lleva a cabo.

ESPESOR SECO: después de que el disolvente se ha evaporado de la pintura húmeda.

GALGA: unidad de longitud para medir grosores en materiales muy finos.

HUMEDAD: cantidad de agua, vapor de agua o cualquier otro líquido que está presente en la superficie o el interior de un cuerpo o en el aire. ⁶

⁵ <https://www.wikipedia.org/>

⁶ Manual de señalización vial, INVIAS, 2015.

LOTE DE LOS MATERIALES: Conjunto de materiales que tienen características comunes y que se agrupan con un fin determinado creadas en una fecha determinada identificadas por un número de serie.

MAQUINA DE DEMARCACION MONTADA: serie de componentes ensamblados sobre un vehículo de carga, diseñados para autonomías altas que permiten aplicar materiales con el fin de constituir una demarcación vial.

MARCA VIAL: elemento señalizador sobre el pavimento o en elementos adyacentes al mismo, consistentes en líneas, dibujos, colores, palabras o símbolos; para indicar, advertir o guiar el tránsito.

MICROESFERA DE VIDRIO: Partículas de vidrio esféricas, transparentes destinadas a asegurar la visibilidad, de noche o en situaciones de poca visibilidad, de las marcas viales por retrorreflexión de los haces de luz incidentes desde los faros de un vehículo hacia su conductor.⁷

ODÓMETRO MECANICO: es un aparato que mide la distancia o longitud, cada vez que una rueda da una vuelta completa se recorre una distancia igual a su perímetro.

PEGANTES EPOXICOS: Los productos epoxicos se presentan comúnmente en dos o más elementos: Las resinas y el endurecedor forman el sistema básico del material, mientras que el resto de los componentes son adiciones inertes para características determinadas y específicas.⁸

PINTURA ACRÍLICA BASE SOLVENTE: pintura de trafico diseñada para exteriores.

PINTURA PLÁSTICO EN FRIO: Material desarrollado para uso en condiciones de alto tráfico y abrasión, humedad relativa hasta de 85 %, bajo movimiento de aire y temperaturas superficiales bajas, mínimo de 5 °C.

PUNTO DE ROCÍO: temperatura que empieza a condensar el vapor de agua contenido en el aire, produciendo rocío, neblina o escarcha.

REFLECTOMETRO: instrumento utilizado para medir la reflectancia de una superficie.⁹

RESALTOS PLÁSTICOS: el resalto plástico inyectado es un producto diseñado y fabricado para resistir tránsito vehicular pesado, cuenta con una estructura interna

⁷ NTC 4744

⁸ <https://www.wikipedia.org/>

⁹ Manual de señalización vial, INVIAS, 2015

reforzada que le permite soportar elevadas cargas y compresión.

RETROREFLECTIVIDAD: propiedad que tiene una superficie de regresar una porción de luz en la misma dirección de donde proviene, se expresa en mcd/m²/lx.

SEÑALIZACIÓN VIAL: conjunto de señales destinado a regular el tránsito.

SEÑAL DE TRÁNSITO: dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías; se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos.

SEÑAL DE PREVENCIÓN: señal usada para advertir sobre condiciones en una carretera o calle o adyacentes a ellas que sean potencialmente peligrosas a las operaciones del tránsito.

SEÑAL DE INFORMACIÓN: señal usada para indicar rutas, destinos, direcciones, distancias, servicios, puntos de interés u otra información geográfica o cultural.

SEÑAL DE REGLAMENTACIÓN: señal usada para notificar sobre disposiciones de leyes o reglamentaciones de tránsito.

TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL: dispositivos pegados sobre el pavimento o marcadores que pueden ser usados como elementos de guía, con el fin de mejorar las condiciones de visibilidad de la señalización horizontal.

TRÁNSITO: acción de desplazamiento de personas, vehículos y animales por las vías.¹⁰

TEMPERATURA: grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera.

TRAMO: cada uno de los trechos o partes en que está dividida una superficie o camino.

VELOCIDAD DE DISEÑO: velocidad seleccionada para proyectar y relacionar entre sí las características físicas de una vía que influyen en la marcha de los vehículos.

VELOCÍMETRO: un velocímetro es un instrumento que mide el valor de la rapidez promedio de un vehículo.

VÍA: zona de uso público o privado abierta al público destinada al tránsito de público, personas y/o animales.¹¹

¹⁰ Manual de señalización vial, INVIAS, 2015

¹¹ <https://www.wikipedia.org/>

10 BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL DE SEÑALIZACION VIAL 2015 – MINISTERIO DE TRANSPORTE.
- NORMA TECNICA COLOMBIANA – NTC 4744 – DISEÑO Y APLICACIÓN DE MATERIALES.

11 INFOGRAFIA

- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS - <http://www.invias.gov.co/>
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA (IDEAM). - <http://www.ideam.gov.co/>
- MINISTERIO DE TRANSPORTE - <https://www.mintransporte.gov.co/>
- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL TOCANCIPA CUNDINAMARCA. Tomado de <http://tocancipa-cundinamarca.gov.co/>
- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL SOPO CUNDINAMARCA. Tomado de <http://sopo-cundinamarca.gov.co/>
- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL CHIA CUNDINAMARCA. Tomado de <http://chia-cundinamarca.gov.co/>
- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL VILLAPINZON CUNDINAMARCA. Tomado de <http://villapinzon-cundinamarca.gov.co/>

12 APENDICES Y ANEXOS

12.1 BITACORA

12.2 ANEXOS

12.2.1 ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO

12.2.2 ANEXO B. CONVENIO

12.2.3 ANEXO C. PLANOS

12.2.3.1 Plano de diseño señalización vial Tocancipá, Cundinamarca.

12.2.3.2 Plano de diseño señalización vial Reserva Natural Aposentos, Sopó, Cundinamarca.

12.2.3.3 Plano de diseño señalización vial Chía, Cundinamarca.

12.2.3.4 Plano de diseño señalización vial Villapinzón, Cundinamarca.