

SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE LA
MALLA VIÁL URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

AUTOR

LUIS ENRIQUE CASTILLA REYES

ID:000270407

PRESENTADO A:

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA

2020

SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD DEL SISTEMA DE CONSTRUCCION DE LA
MALLA VIAL URBANA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

PRÁCTICA EMPRESARIAL

LUIS ENRIQUE CASTILLA REYES 270407

SUPERVISOR:

ING. SILVIA DANIELA NAVAS BELTRAN



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2020

Nota de Aceptación

El trabajo de grado titulado: “SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD DEL SISTEMA
DE

CONSTRUCCION DE LA MALLA VIAL URBANA DEL MUNICIPIO DE
BUCARAMANGA”. Del autor

LUIS ENRIQUE CASTILLA REYES cumple con los requisitos para optar al título de
ingeniero civil.

Ing. Néstor Iván Prado García, ph.D.

Docente Supervisor.

Ing. Silvia Daniela Navas Beltrán.

Supervisora de Practicas

Bucaramanga, septiembre 2020

Dedicatoria

A Dios y la Virgen quienes me dieron la resistencia para ser quien soy hoy,
a mi familia que con su apoyo y ejemplo me guían por el camino de la probidad,
a todos los profesores que con su experiencia me ayudaron
a fortalecer mis conocimientos a lo largo de mi carrera universitaria y
a mis compañeros y amigos que me acompañaron durante este proceso

Agradecimientos

A la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, al Ingeniero Néstor Iván Prado, por guiarme y supervisarme durante la realización de este informe.

A COINOBRAS S.A.S y a la Ingeniera Silvia Daniela Navas, quienes me brindaron la oportunidad de adquirir conocimientos en el mundo laboral, brindándome el mejor ambiente laboral para la realización de mis actividades.

A todos los empleados que pertenecen a COINOBRAS S.A.S, quienes me brindaron apoyo y conocimiento tanto a nivel personal como profesional, haciéndome sentir un miembro mas de esta gran familia.

Contenido

Introducción.....	xiii
1. Objetivos.....	xiv
1.1. Objetivo general.....	xiv
1.2. Objetivos específicos.....	xiv
2. Descripción de la Empresa.....	1
2.1 Nombre de la empresa.....	1
2.2 Dirección.....	1
2.4 Misión.....	2
2.5 Visión.....	2
2.6 Historia.....	2
2.7 Organigrama.....	3
3.Descripcion del Proyecto.....	4
3.1 Clima.....	6
3.1.1 Temperatura.....	6
3.1.2 Piso térmico.....	6
3.1.3 Precipitación.....	7
3.2 Geología Estructural.....	7

3.2.1 Geomorfología Regional	7
3.2.1 Topografía	8
4. Diseños	9
4.1 Bordillos	9
4.1.1. Carga Muerta	9
4.1.2. Carga Viva	10
4.2 Perfil metálico HEA-200	10
4.3 Placa peatonal	10
4.3.1 Diseño de Cargas	11
4.3.2 Carga Muerta	11
4.3.3 Carga Viva	11
4.4 Diseño del Concreto	11
4.4.1 Muro gavión	13
4.4.2 Chequeo de Estabilidad del Gavión	14
5. Marco Teórico	16
6. Seguimiento al proceso constructivo	20
6.1 Informes de Obra	20
6.1 Programación	20
6.2 Cantidades	23

	viii
6.2.1 Modificaciones del contrato.....	25
6.2.2 Control de ensayos	28
6.2.3 Actividades en campo.....	29
6.3 Manejo de trafico.....	35
7.Registro Fotográfico	36
8. Aporte al conocimiento.....	47
9.Conclusiones.....	48

Lista de figuras.

Figura 1. Logo corporativo coinobras.....	1
Figura 2. Relación del personal utilizado en el periodo trabajado.	3
Figura 3. Localización del proyecto	4
Figura 4. Localización de Obra Malla, vial Vía Cristal Bajo.....	5
Figura 5. Lote de Estudio.....	6
Figura 6. Morfología del sector cristal bajo y alrededores.....	8
Figura 7. Topografía sitio de estudio.....	9
Figura 8. Modelo del elemento.....	10
Figura 9. Planta de placa extruida	13
Figura 10. Estructura Diagnostico Subsistema Vial.	17
Figura 11. Viajes totales Bogotá y/o Zona de Estudio.....	18
Figura 12. Árbol de problemas de calidad de vida de los ciudadanos.....	19
Figura 13. Grafica de avance 1 malla vial	22
Figura 14. Grafica de avance 2 malla vial	22
Figura 15. Grafica de avance Final malla vial.....	23
Figura 16. Registro de temperaturas zona de trabajo	31
Figura 17. Socializacion de Bioseguridad en el trabajo.....	32
Figura 18. Carteles informativos S.I.S.O.....	33
Figura 19. Excavaciones para la cimentación.....	36
Figura 20. Relleno para cimentación de los muros de gavión	37
Figura 21. Suministro de concreto de 2000 psi.....	37
Figura 22. Construcción del gavión para estabilidad del andén.....	38
Figura 23. Instalación del bordillo de concreto	39
Figura 24. Instalación de losetas especificadas	40
Figura 25. instalación de acero para placas y bordillos	40
Figura 26. Instalación de confinamiento Bordillo	41
Figura 27. Instalación de aleros para la construcción de la placa de concreto.....	42
Figura 28. Suministro e instalación del perfil HEA-200.....	43
Figura 30. Relleno finalizado.....	44
Figura 29. Rellenos Compactados en material seleccionado.	44
Figura 31. Anclaje con adhesivo y varilla de refuerzo 5/8"x17 cm.....	45
Figura 32. Instalación de Barandas.	46
Figura 33. Instalación de Barandas y entrega final.....	46

Lista de Tablas.

Tabla 1. Módulo de balasto Homologada (Tomado de INGEAS S.A.S).....	12
Tabla 2. Datos suministrados para el cálculo del Empuje Activo (Propia).....	14
Tabla 3. Complementos de diseño de gavión (propia).....	15
Tabla 4. Indicadores de construcción de proyectos. (PNUD , 2017, pág. 200)	18
Tabla 5. Programación del proyecto (Propia).	21
Tabla 6. Tabla de cantidades y maquinaria de obra (Propia).	24
Tabla 7. Especificaciones técnicas suministradas por el Contratante (S.A, 2019).	25
Tabla 8. Valores Adicionados al contrato (Tomado de COINOBRAS S.A.S)	26
Tabla 9. Modificaciones de suspensión y ampliación periodo 1 (Tomado de COINOBRAS S.A.S).....	27
Tabla 10. Sondeos Realizados (Tomado de INGEAS S.A.S)	29
Tabla 11. Matriz de costos de implementación del protocolo de bioseguridad.....	34

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Seguimiento al plan de calidad del sistema de construcción de la malla vial urbana del municipio de Bucaramanga.

AUTOR(ES): Luis Enrique Castilla Reyes

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Nestor Ivan Prado Garcia.

RESUMEN

Este informe da a conocer el trabajo realizado por el estudiante como auxiliar de la obra durante el periodo de cuatro (4) meses de practica realizados en la empresa COINOBRAS S.A.S., empresa que fomenta la innovación en los servicios de construcción ,mantenimiento y rehabilitación de obras viales y estructurales; relacionando las bases administrativas y técnicas que conlleva la ejecución de una obra civil. mediante el seguimiento regular de la obra realizada en el municipio de Bucaramanga, se identifican primero que se estén cumpliendo las medidas de bioseguridad en el trabajo debido a la pandemia del COVID-19, luego las actividades relacionadas al mantenimiento de la malla vial, y así posteriormente hacer el control de la obra, que conlleva toda información recolectada de los informes trabajados para el plan de calidad, se realiza un proceso constructivo donde se describe todo lo relacionado a este, para que de facilidad de consulta al estudiante, con el fin de reforzar el conocimiento adquirido. se concluye que la normativa INVIAS es la base fundamental para el mantenimiento de carreteras , por tanto esta garantiza calidad en los proyectos y evita el deterioro de la obra trabajada. de igual forma es importante tomar la opinión de los especialistas, ya que cuentan con experiencia suficiente para identificar falencias en los proyectos.

PALABRAS CLAVE:

Mantenimiento, malla vial, proyecto.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Monitoring of the quality about the construction system of the urban road network in the city of Bucaramanga.

AUTHOR(S): Luis Enrique Castilla Reyes

FACULTY: Civil Engineering Faculty

DIRECTOR: Nestor Ivan Prado Garcia.

ABSTRACT

This report discloses the work carried out by the student as a work assistant during the period of four (4) months of practice on the company COINOBRAS S.A.S, a company that promotes innovation in construction, maintenance and rehabilitation services of roads and structural designs; relating the administrative and technical bases involved in the execution of a civil work, through the regular monitoring of the work in the city of Bucamanga, the first step it\'s identify the biosafety measures that are being complied with at work due about the COVID-19 pandemic. , then the activities related to the maintenance of the road network, and thus subsequently control the work, which involves all information collected from the reports worked for the quality plan, a construction process is carried out where everything related to this, so that it is more easier for the student to consult, in order and reinforce the knowledge acquired. in conclusion the INVIAS regulation is the fundamental basis for road maintenance, therefore it guarantees quality in the projects and prevents the deterioration of the structures that we work. in the same way, it is important to take the opinion of the specialists, because they have enough experience to identify shortcomings in the projects.

KEYWORDS:

Maintenance, road network, project.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

En el municipio de Bucaramanga del departamento de Santander, se realizara un mantenimiento a la malla vial para la zona urbana del sector de Bucaramanga el cual cuenta con una población hoy en día de un millón ciento sesenta mil doscientos setenta y dos habitantes (1.160.272.)

Ya que según información suministrada por la alcaldía la malla presenta una deficiencia para atender las necesidades de movilidad en la carretera debido a la falta de alineamiento del gavión derecho a la curva de la carretera.

Generando así un retraso en el ámbito económico, comercial e industrial, de la zona , por tanto se hará una supervisión en la fase de ejecución adaptada en el plan de calidad para llevar registro y control de la obra y poder constatar el avance real y sus respectivas acciones de mejora y de capacidad para la circulación del transporte público junto con una organización de trabajo que permita la adecuada adaptación para las diferentes funciones que tendrá el proyecto a medida de su desarrollo, por tanto contar con estudios previos realizados a la zona beneficiaria el correcto desempeño de esta y permitiría analizar que procedimientos impartir a través de lo constatado en estos .

Llevar un control del desempeño de la obra disminuirá la omisión de detalles que podrían ser importantes en la operación del proyecto. Ya que con una buena organización de base se podría garantizar que el mantenimiento de la malla vial cumpla con las normas y parámetros establecidos para el diseño y construcción de este.

Tener en cuenta que para el control se incluye también los transportes de material, las horas trabajadas por cada operario y el uso recursos utilizados en obra, por tanto ¿de qué manera podríamos garantizar esto? hoy en día los usos de programas digitales facilitan la planificación de un proyecto exitoso, por consiguiente, el uso de estos dispondrá de un ahorro en el ámbito económico y en el tiempo de ejecución de los proyectos enfocados en la construcción de obras civiles.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Supervisar las actividades de obra relacionadas a el mantenimiento y mejoramiento de la malla vial urbana del sector Cristal bajo del municipio de Bucaramanga según lo establecido en el plan de calidad, basado en las Normativa Técnica INVIAS.

1.2. Objetivos específicos

- Hacer seguimiento a la programación de obra del proyecto.
- Apoyo en los registros fotográficos y en el desarrollo de informes correspondientes a la obra.
- Adaptar y mantener actualizado el plan de calidad durante su etapa de ejecución.

Glosario

PLACA DE CONCRETO: es un elemento estructural, que funciona para soporte de las cargas vivas y las cargas muertas.

BIOSEGURIDAD: son las medidas que tienen como objetivo proteger la salud y la seguridad, de los empleados, frente a los riesgos biológicos.

PLAN DE CALIDAD: es un documento que contiene toda la información respectiva a los procedimientos y recursos que deben aplicarse a un proyecto o a un contrato específico.

ACTA COBRO: es el documento con el que el contratante y contratista acuerdan el pago de la deuda o valor.

BASE GRANULAR: material grueso conformado por triturado, arena y materiales finos, cuyas propiedades son empleadas en construcciones de pavimentos.

MODULO DE BALASTO: es la magnitud de rigidez de un terreno.

GAVION: son estructuras diseñadas con la finalidad de reforzar y mejorar la resistencia a esfuerzos trabajados.

SONDEO: es el procedimiento ejecutado, para la extracción de muestras, mediante perforaciones a un terreno y así determinar su resistencia, composición entre otras características.

GRADACION Y DESGASTE: Es un ensayo que permite estimar el porcentaje (%) de partículas a través de la granulometría de cada tamiz.

CARGA MUERTA: carga vertical que se aplica a una estructura, incluye el peso más los elementos permanentes.

CARGA VIVA: es una carga externa que se aplica sobre una estructura, a diferencia de la muerta esta no es permanente.

CIMENTACION: es una estructura soportada en el suelo, que distribuye las cargas en el suelo, de lo cual no puede superar la presión admisible a cargas horizontales.

CONFINAMIENTO EN CONCRETO: aplicación de refuerzo transversal al concreto, para mejorar los valores de resistencia uniaxial.

NIVEL FREATICO: son los puntos de presión atmosférica, definidos por los niveles de agua subterránea que se encuentran en los suelos.

LOSETA PREFABRICADA: son losetas que se utilizan en la construcción, muchas de ellas para señalización o guías para discapacitados.

MALLA VIAL: son los respectivos ejes viales que se definen en cada una de las vías de la ciudad, para mejorar el acceso y la fluidez de movilización en una zona.

COHESION: medio por el cual las partículas del suelo se mantienen unidas.

HUMEDAD: cantidad de agua presente por el volumen de tierra de la muestr

2. Descripción de la Empresa

2.1 Nombre de la empresa

COINOBRAS S.A.S



Figura 1. Logo corporativo coinobras.

Fuente: COINOBRAS S.A.S.

2.2 Dirección

Carrera 34 No. 37-07, Bucaramanga- Santander.

2.3 Actividad económica

Es una empresa enfocada en los proyectos que mejoran la movilidad de la población, con gran experiencia en la construcción de vías y acueductos, desarrollando consultorías para diferentes campos, así como innovando en la construcción de edificaciones con la disponibilidad de ofrecer servicios de asesoramiento, suministro de personal y gerencia de proyectos.

2.4 Misión

Desarrollar actividades de consultoría de acuerdo en los principios de moralidad y ética profesional. En las áreas principales las cuales son: Estudios en los que se hará pre-inversión, diseño, interventoría, gerencia y asesoría de proyectos.

Promoviendo de esta manera al crecimiento de la empresa, la innovación y el trabajo en equipo fortaleciendo lazos con clientes. (Fusense, 2016).

2.5 Visión

Seguiremos comprometidos de manera responsable y solidaria con nuestro equipo de trabajo, llevando a cabo nuevos proyectos que comprometan solidez en la construcción, garantizando que las obras no perecerán de ruinas por construcción o suelo que se haya debido conocer en nuestro oficio, mantendremos la información actualizada respecto a los presupuestos de nuestros futuros proyectos, para dar la visualización oportuna de los costos finales previstos y a las variaciones que se presentaran a los estimativos futuros. (Fusense, 2016).

2.6 Historia

La firma de “CONSTRUCCIONES, CONSULTORIAS E INTERVENTORIAS DE OBRAS CIVILES. “COINOBRAS LTDA”, se originó en Bucaramanga el 07 de febrero de 1.995, con las intenciones de consolidar una base en responsabilidad que permita el crecimiento en infraestructura técnico-administrativa que a mediano y largo plazo desarrolla proyectos de ingeniería de gran importancia para el país, enmarcados por su

cumplimiento y calidad, los cuales definen lo que somos y enmarca nuestra filosofía. (Fusense, 2016).

2.7 Organigrama

La organización de la obra estaba conformada por los responsables incorporados en la “**Figura 2**”. Con la finalidad de que todo lo ejecutado en la obra se realizara de acuerdo con el contrato firmado entre las partes.

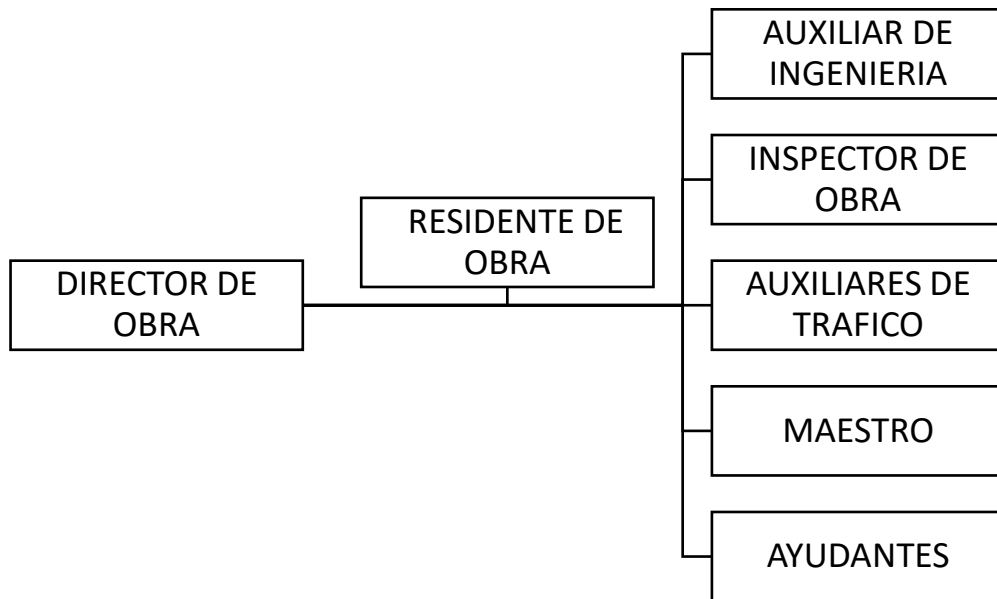


Figura 2. Relación del personal utilizado en el periodo trabajado.

Fuente: propia.

3.Descripcion del Proyecto

La obra que se trabajó está localizada en la ciudad de Bucaramanga, Santander, en la vía Cristal bajo, la cual es una calzada de dos carriles una por cada sentido de circulación, dicha descripción se muestra en la “**Figura 3**”.



Figura 3. Localización del proyecto

Fuente: Google Maps,2020.

El Acceso a la zona de la obra era por la Carrera 19^a, Cerca al Parque Cristal Alto.
Como se muestra en la “**Figura 4.**”

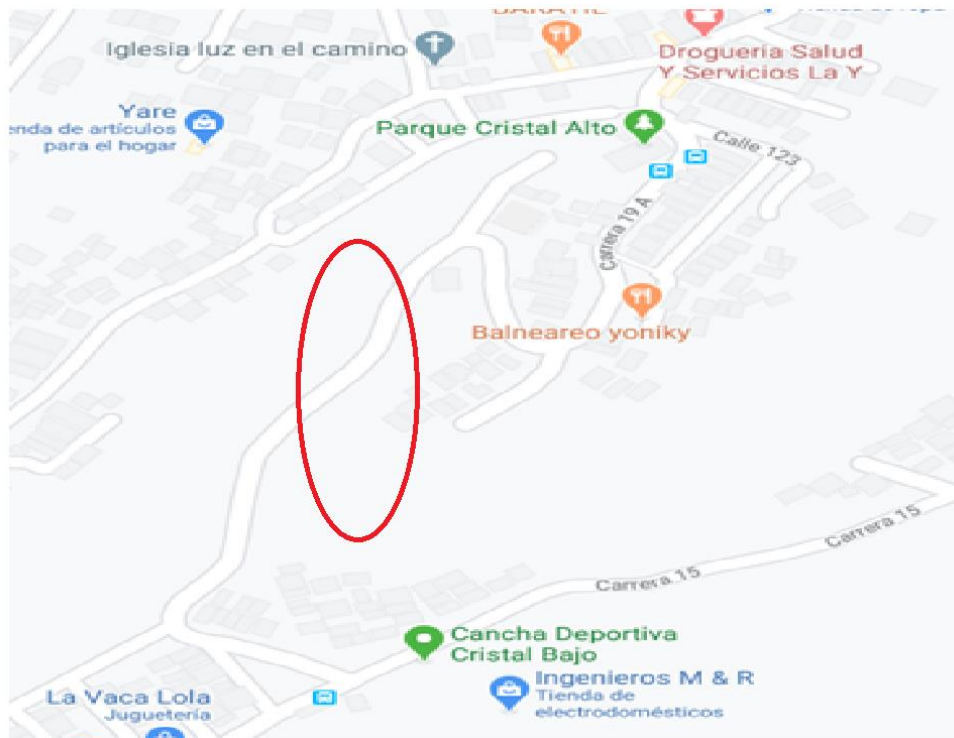


Figura 4. Localización de Obra Malla, vial Vía Cristal Bajo

Fuente: Google Maps,2020.

La zona específica donde se hizo el estudio del suelo para la construcción de los gaviones se aprecia en la “**Figura 5**”.



Figura 5. Lote de Estudio

Fuente: INGEAS S.A.S.

3.1 Clima

La zona de estudio se encuentra localizada en Bucaramanga, constituida por alturas sobre el nivel del mar de 959 m.s.n.m, y pendiente promedio aproximada del 2%. (Asociados, 2019)

3.1.1 Temperatura

La temperatura media es de 24^o C y una máxima promedio de 30.9^o C. (Asociados, 2019)

3.1.2 Piso térmico

El Municipio de Bucaramanga debido a las diferentes altitudes de algunos puntos del suelo permiten que la ciudad se encuentre en varios pisos térmicos, se distribuyen en cálido 55 km², medio 100 km² y frío 0 km². (Asociados, 2019)

3.1.3 Precipitación

generalmente Bucaramanga cuenta con un clima tropical, es una ciudad con precipitaciones anuales promedios de 1.279 mm, estas precipitaciones también se pueden apreciar en los días más secos. (Asociados, 2019).

3.2 Geología Estructural

A nivel regional la zona se encuentra muy cerca al occidente de una zona influenciada principalmente por el Sistema de Fallas de Bucaramanga – Santa Marta en un marco tectónico cuyo límite occidental corresponde al sistema de falla del Suárez. Esta región ha sufrido algunos eventos tectónicos, cuyo resultado ha sido la denominada dovela de Bucaramanga. (Asociados, 2019)

3.2.1 Geomorfología Regional

Las geformas de la región se ajustan a las características de la zona como:

laderas denudacionales, geformas aluviales de cauce y terrazas al igual que abanicos aluviales según como se muestra en la “**Figura 6**”.

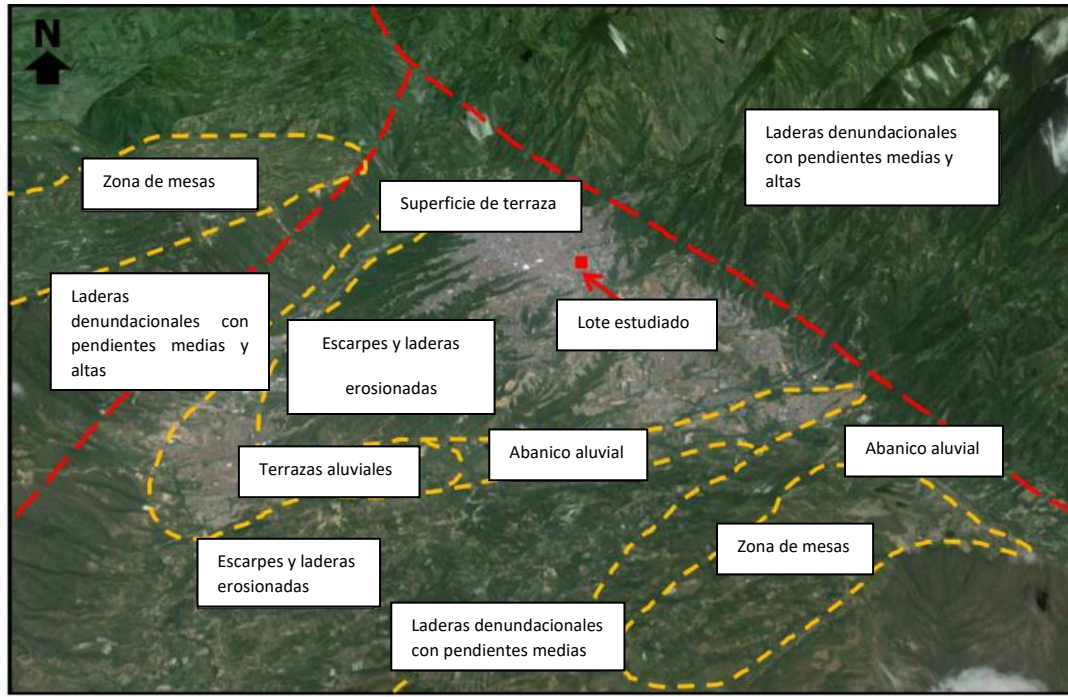


Figura 6. Morfología del sector cristal bajo y alrededores

Fuente: INGEAS S.A.S.

3.2.1 Topografía

En el sitio establecido se realizó un levantamiento topográfico, que cubre la zona afectada y a partir de este se generaron los perfiles geotécnicos del estudio (Asociados, 2019).

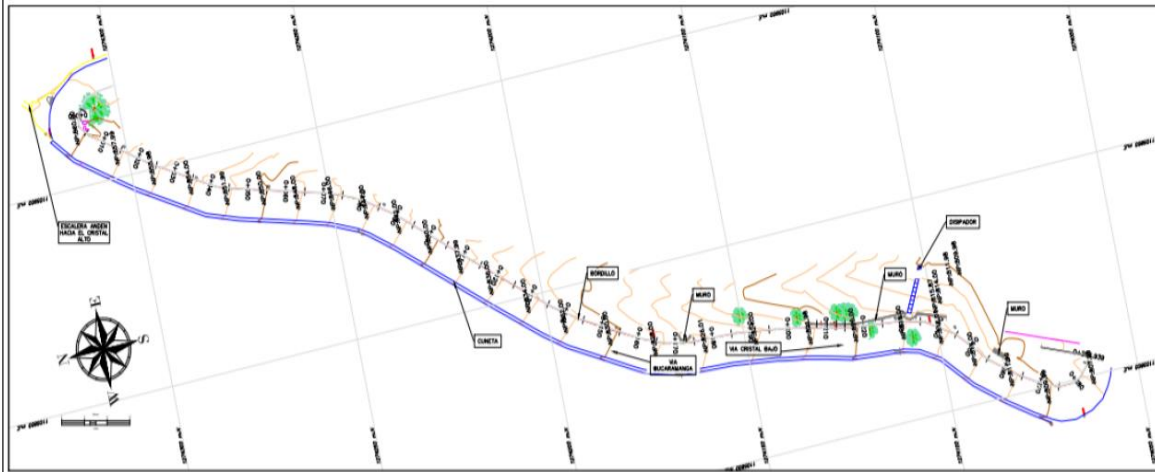


Figura 7. Topografía sitio de estudio

Fuente: INGEAS S.A.S.

4. Diseños

Para La construcción del gavión, andén y el bordillo se contaron con los siguientes parámetros establecidos que se adaptaron del plan de calidad, suministrados por la empresa INGEAS S.A.S a PAVIMENTOS ANDINOS S.A (Asociados, 2019).

4.1 Bordillos

4.1.1.Carga Muerta

$$\text{Peso Propio } 1.00 \times 1.00 \times 0.05 \times 2.40 = 1.20 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Bordillo } 0.10 \times 1.00 \times 0.20 \times 2.40 = 0.048 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Baranda} = 3.75 \text{ kN/m}^2$$

4.1.2. Carga Viva

$$\text{Acceso Peatonal } 5.00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Carga Viva} = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

4.2 Perfil metálico HEA-200

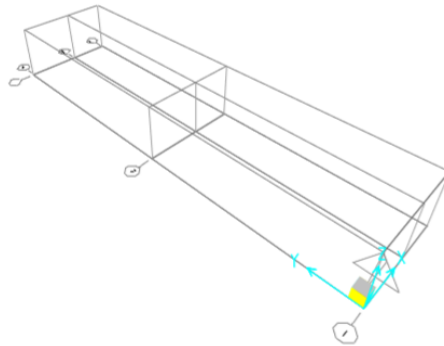


Figura 8. Modelo del elemento

Fuente: INGEAS S.A.S.

4.3 Placa peatonal

Concreto:

$$f'c = 21 \text{ MPa}$$

Acero de refuerzo:

$$F_y = 42 \text{ MPa}$$

Capacidad portante del suelo

Se tiene una capacidad portante de 12 Ton/M², según estudios de suelos.

4.3.1 Diseño de Cargas**4.3.2 Carga Muerta**

Peso por m²

$$\text{Peso Propio: } 1.00 \times 1.00 \times 0.10 \times 2.40 = 0.24$$

$$\text{Aditamentos: } 0.26$$

$$\text{Total: } 0.50 \text{ kN/m}^2$$

4.3.3 Carga Viva

$$\text{Paso Peatones: } 5.00 \text{ kN/m}^2$$

Capacidad Portante del Suelo

Se tiene una capacidad portante de 12 t/m², según estudios de suelos.

4.4 Diseño del Concreto

$$\text{Capacidad Portante: } 12 \text{ t/m}^2$$

Rigidez del terreno: 2.56 Kg/Cm³

Longitud :4.792m

Según lo mostrado en la “**Tabla 1. Módulo de balasto Homologada**” se utilizó un CSI, para:

$q_{ad} = 12 \text{ t/m}^2 \Rightarrow q_{ad} = 1.2 \text{ Kg/cm}^2$, se obtuvo un Módulo de Balasto de **2.56 Kg/cm³**.

Tabla 1. Módulo de balasto Homologada (Tomado de INGEAS S.A.S).

Modulo de Reaccion del Suelo Datos para SAFE					
Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

El modelo de la placa se realizó en el programa de Software SAFE 2016 CSI Cuyo resultado se muestra en la “**Figura 9**”

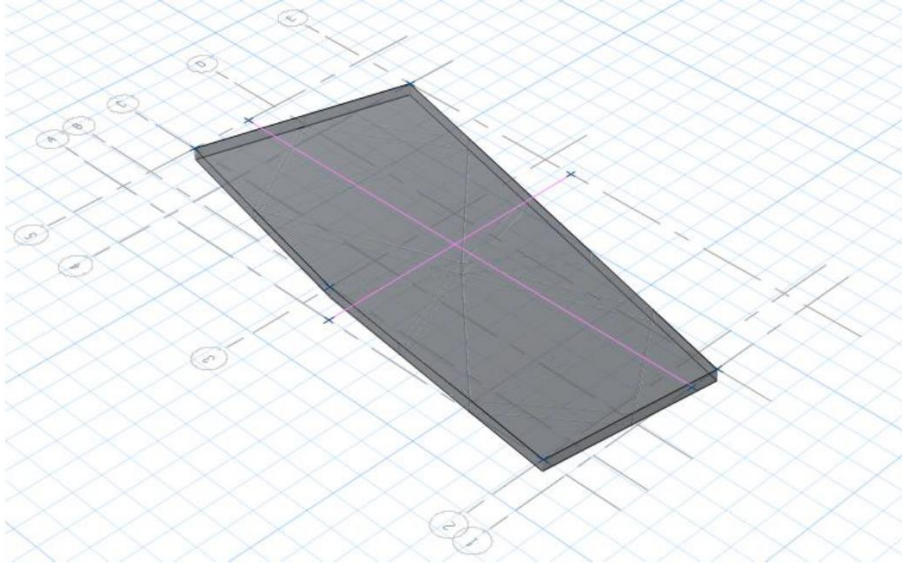


Figura 9. Planta de placa extruida

Fuente: INGEAS S.A.S.

4.4.1 Muro gavión

Ángulo de fricción interna (φ): 30°

Cohesión (C): 0 Densidad seca total: 1.8 g/cm^3

Capacidad portante del suelo: 1.2 Kg/cm^2

Ancho de cimentación: 1 m **Altura del muro:** 2 m

4.4.2 Chequeo de Estabilidad del Gavión

$$Ea = 1/2 * Ys * H^2 * Ka$$

Los datos suministrados para los cálculos y complementos del diseño del muro gavión se muestran en la “**Tabla 2**” y la “**Tabla 3**”.

Tabla 2. Datos suministrados para el cálculo del Empuje Activo (*Propia*).

Ys	1.8 ton/m ³
h	2m
b	1m
a	1M
KA	0.2828
n de bloques	2
peso esp. Roca	2
Ea	1.018 ton/m

Tabla 3. Complementos de diseño de gavión (propia).

Momento por volcamiento MVA	<ul style="list-style-type: none"> • $MVA = E_a \cdot H \cdot 1/3$ • $MVA = 0.679 \text{ ton/m}$
Momento Estabilizante WT	<ul style="list-style-type: none"> • $WT = \sum n l = 1 w_i$ • $WT = 3.200 \text{ ton/m}$
Cuña de suelo sobre cada bloque	<ul style="list-style-type: none"> • $WS1 = 0.000 \text{ ton/m}$
centroide	<ul style="list-style-type: none"> • 0.50
Momento Estabilizante en A	<ul style="list-style-type: none"> • $MEA = 1.600 \text{ ton} \cdot \text{m}$
FACTOR DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • $FSV = 2.357 > 2.0 \text{ OK}$
FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • 3.200
PUNTO DE APLICACIÓN DE LA NORMAL	<ul style="list-style-type: none"> • $FSD = 1.815$
EXCENTRICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • $e = 0.212$
PRESIÓN DE CONTACTO	<ul style="list-style-type: none"> • $\sigma_1 = 7.272 < 12.0 \text{ OK}$ • $\sigma_2 = 0.872 < 12.0 \text{ OK}$

5. Marco Teórico

Las evaluaciones de los subsistemas viales son importantes, para la construcción de las mallas de los sistemas de transporte masivo (STM) y los sistemas estratégicos de transporte público (SETP) ya que el avance de la construcción de una malla vial requiere de una serie de análisis, para identificar hendiduras entre lo planeado y lo ejecutado, toda la información recolectada debe ser expuesta basada en el POT.

El diseño de las mallas viales debe constatar de una revisión periódica según lo establecido en el decreto 190 de 2004, para definir cuál será la línea base con la cual se empezará a ejecutar el proyecto de la malla vial arterial.

Se identifica el tipo de proyecto que se estableció en el decreto, para así definir la fecha del cumplimiento, según las especificaciones mencionadas en el POT.

El estudio se continúa enfocándolo en otro concepto de calles completas, esto se hace con la finalidad de evaluar la infraestructura frente al entorno urbano, los cuales se clasificarán por niveles de conflicto. (PNUD , 2017, pág. 200)

El diagnóstico del subsistema vial se puede estructurar según la siguiente figura:

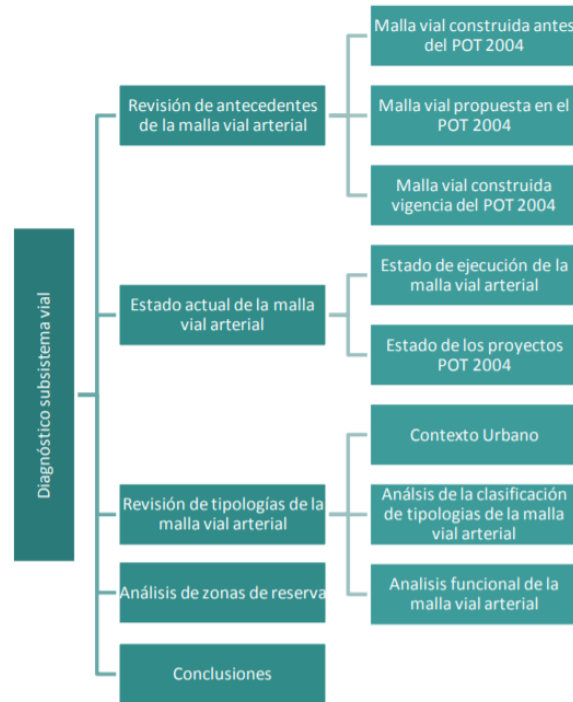


Figura 10. Estructura Diagnostico Subsistema Vial. (PNUD , 2017, pág. 110)

-ESTADOS DE EJECUCIÓN DE LAS MALLAS VIALES

Las mallas viales se suelen dividir en tres componentes:

1. El primero corresponde a el tipo de proyecto prioritario a corto plazo.
2. El segundo corresponde a los documentos de soporte.
3. El tercero corresponde a proyectos que no están en el POT ni en el DTS.

En los proyectos no definidos en el POT existen unos indicadores que se toman y destacan según lo correspondiente a el tipo de proyecto:

Tabla 4. Indicadores de construcción de proyectos. (PNUD , 2017, pág. 200)

Tipología	Malla vial por construir POT (km)	Malla vial proyectos prioritarios (km)	Malla vial proyectos DTS (km)	Malla vial construida (km)	Porcentaje ejecutado
V0	62,4	5,3	4,3	9,6	15,4%
V1	68,1	16,3	13,2	29,5	43,3%
V2	121,6	37,0	30,0	67,0	55,1%
V3	183,6	8,1	6,6	14,6	8,0%
V3E	30,1	0,0	0,0	0,0	0,0%
Total	465,8	66,6	54,1	120,7	25,9%

Los planes de movilidad, para la administración distrital realiza tres encuestas, para medir estos patrones dentro de la ciudad en los diferentes años en los que se enfoca.

En la “**Figura 11**”, se presentan los resultados globales de las encuestas:

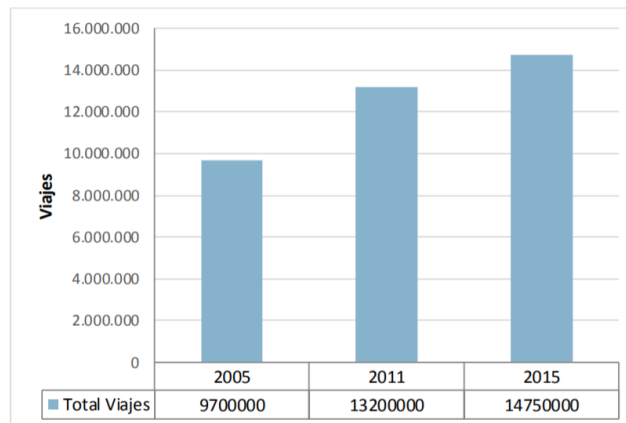


Figura 11. Viajes totales Bogotá y/o Zona de Estudio. (PNUD , 2017, pág. 200)

Por tanto, se considera importante dar a conocer los principales indicadores, para la movilidad de cada tiempo medido.

Las estructuras urbanísticas se tornan deficientes, ante crecimientos de la población, generalmente hacia las periferias de la zona, por eso hay que buscar retos que permitan que las ciudades sean mucho más sustentables, para garantizar calidad de vida a los ciudadanos.

Se plantea un árbol de problemas frente a lo que se enfrenta cada ciudadano debido al mal estado en que se encuentra una malla vial, Como se presenta en la “Figura 12”.

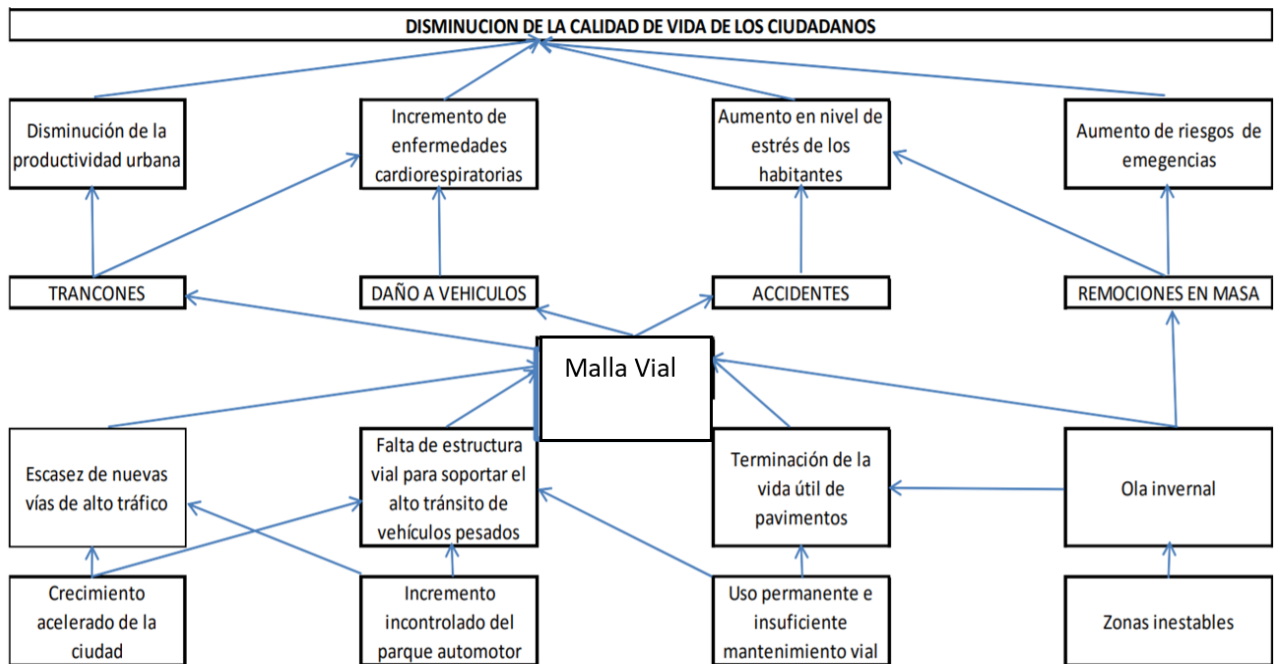


Figura 12. Árbol de problemas de calidad de vida de los ciudadanos. (Jorge Lino Machetá Téllez, 2015, pág. 9)

Se observa que el crecimiento poblacional involucra la necesidad de implementar una solución a las problemáticas que surgen debido al mal estado de las mallas viales, puesto que estas también tienen vida útil y se deterioran; situaciones que causan accidentes y problemas de movilidad en el área urbana.

La población, que, en la medida en que tenga dificultades de movilidad cuando sale de su vivienda y al regresar a esta, considerará negativa la gestión de la administración. (Jorge Lino Machetá Téllez, 2015, pág. 9)

6. Seguimiento al proceso constructivo

6.1 Informes de Obra.

-Informe técnico de obra.

Del cual se realizaron actividades donde tenía que estimar las cantidades que faltaban por ejecutar y organizar los estimativos ya realizados para la elaboración de la obra.

-Informe Socio Ambiental

En este informe se realizó todo lo relacionado a las pautas y cuidados que se debían tener para el correcto funcionamiento de las actividades del proyecto.

-Informe de Ampliación y Suspensión de Obra.




















El proyecto presentó actas de ampliación y suspensión, se organizaron las actas en el informe junto con la ayuda correspondiente del supervisor, para poder detallar y consignar la información de la manera más oportuna.

6.1 Programacion

La programacion estipulada para el desarrollo del proyecto se tenía planeada según lo indicado en la “ **Tabla 5**”.

Tabla 5. Programación del proyecto (Propia).

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	014 Semestre 2, 2014 Semestre 1, 2020 Semestre 2
								J J A S O N D E F M A M J J A S O
1		Programacion de obra	306 días	vie 26/07/19	vie 25/09/20			
2		Excavaciones	37 días	vie 26/07/19	lun 16/09/19			
3		Construccion de Gaviones	40 días	mar 17/09/19	lun 11/11/19	2		
4		Relleno de Construccion	35 días	mar 17/12/19	lun 03/02/20	3		
5		Loseta	76 días	mar 04/02/20	mar 19/05/20			
6		Aplicación de base para Loseta	37 días	mar 04/02/20	mié 25/03/20	4		
7		Instalacion de Losetas.	39 días	jue 26/03/20	mar 19/05/20	6		
8		Placa y Bordillos	92 días	jue 21/05/20	vie 25/09/20			
9		Construccion de Anclajes	27 días	jue 21/05/20	vie 26/06/20	6,7		
10		Construccion de Bordillos	21 días	mar 21/07/20	mar 18/08/20	9		
11		Instalacion Placa metaldeck	28 días	mié 19/08/20	vie 25/09/20	10		

Proyecto: Programacion Cristal Fecha: dom 23/08/20	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha limite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin				

Dentro de la programación de obra estipulada, los avances presentados respecto a lo trabajado en campo se reflejan en las siguientes graficas:

El primer avance del periodo trabajado se muestra en la “**Figura 13.**”, corresponde a lo elaborado en los días entre mayo-julio.

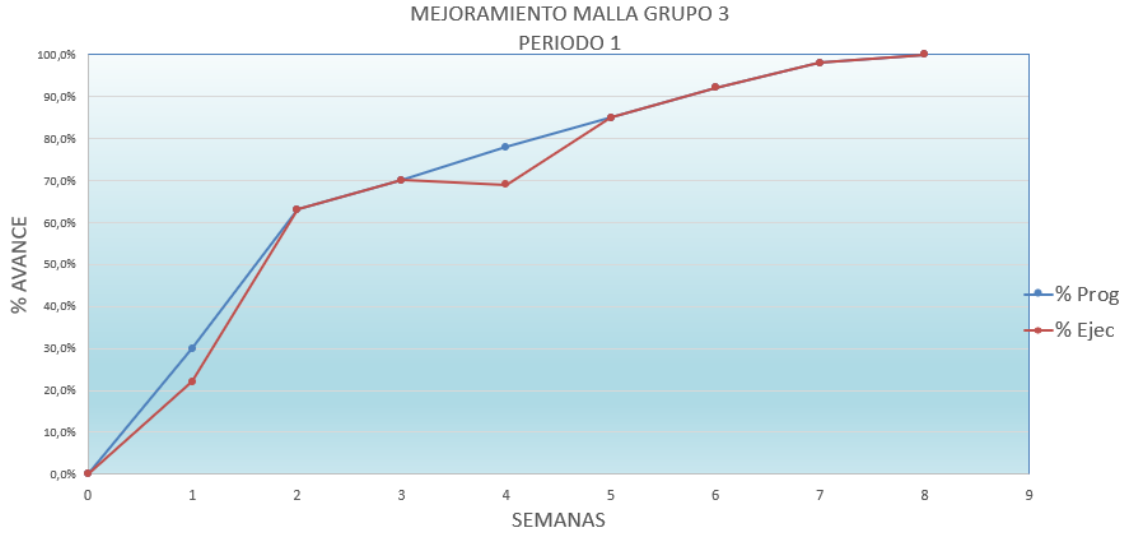


Figura 13. Grafica de avance 1 malla vial (Propia).

El trabajo de obra ejecutado durante el periodo 2 se muestra en la “Figura 14.” Que corresponde a el mes de julio-agosto.

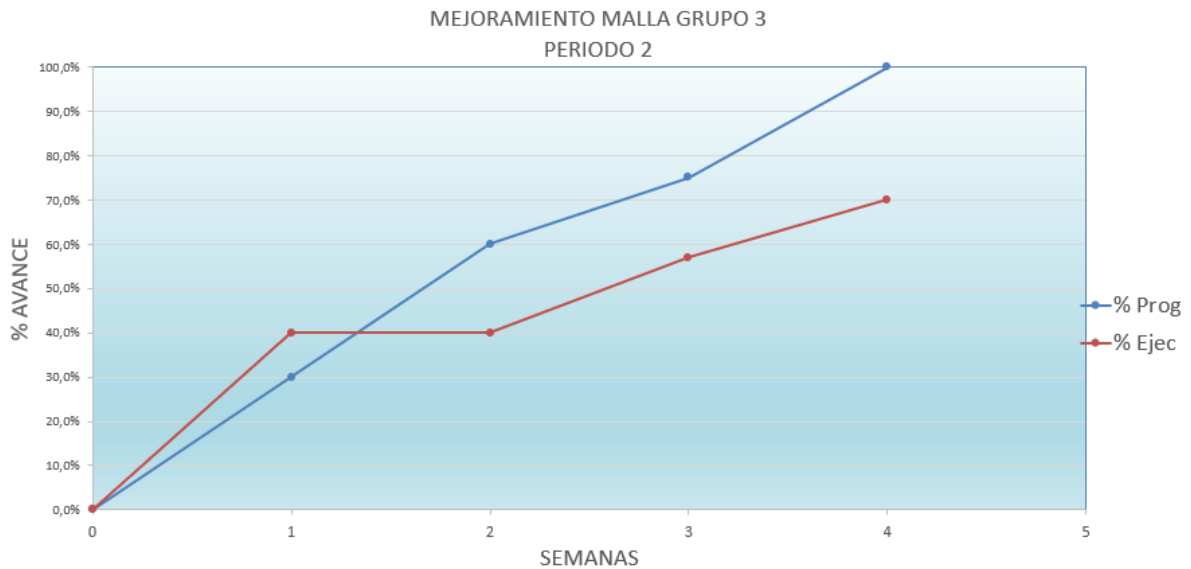


Figura 14. Grafica de avance 2 malla vial (propia).

Finalmente en el periodo final se muestra una ejecución precisa para la entrega del proyecto, dicha apreciación se muestra en la “**Figura 15**”.

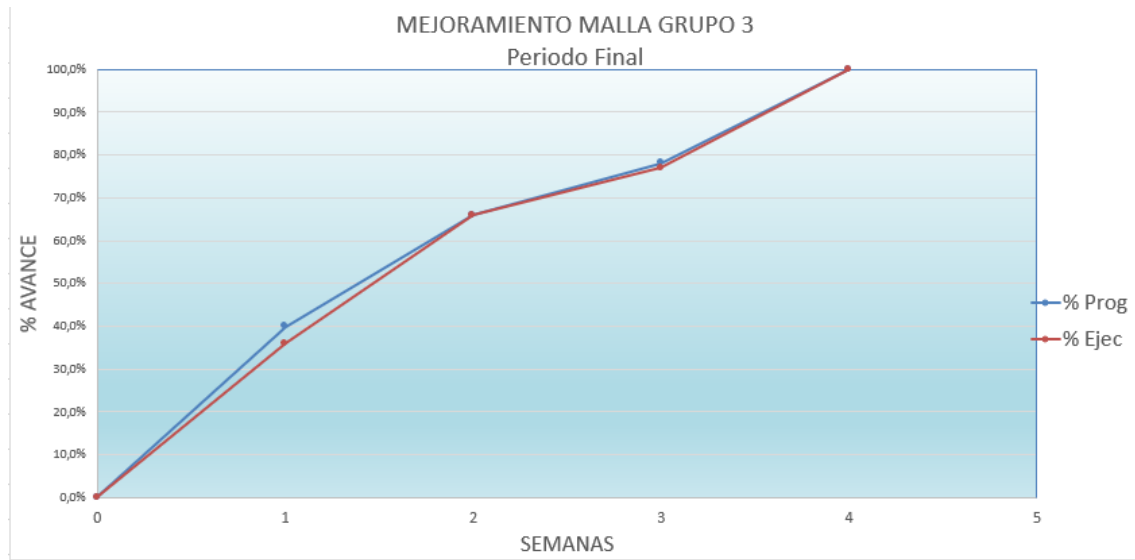


Figura 15. Grafica de avance Final malla vial (propia).

Las actividades programadas, adaptadas y actualizadas en la programación del plan de calidad se establecieron en el seguimiento que se hizo en estos primeros tres meses de trabajo en la práctica, junto con las especificaciones de los retrasos de obra y los adicionales del contrato.

6.2 Cantidades


El CONTRATISTA ejecutó para el CONTRATANTE, las obras estipuladas en el contrato, de acuerdo a lo mostrado en las cantidades de obra y maquinaria estipuladas en el acta de cantidades, dichas cantidades se observan en la “**Tabla 6**” (S.A.S, Plan de Calidad , 2020).

Tabla 6. Tabla de cantidades y maquinaria de obra (Propia).

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
2. MOVIMIENTO DE TIERRA			
2.03	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO (INCLUYE TRANSPORTE Y DERECHOS DE DISPOSICION).	M3	317.00
2.08	BASE GRANULAR PARA BACHEO CLASE B	M3	3234.00
4. PAVIMENTOS			
4.03	CONCRETO CLASE F (140 KG/CM2 Ó 2000PSI)	M3	2.00
4.05	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE FRAGUADO RAPIDO MR 43 (FAST TRACK)	M3	300.00
5. ESPACIO PUBLICO			
5.02	SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA PREFABRICADA LISA UC-L10	M2	553.00
5.03	SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA PREFABRICADA TÁCTIL GUIA UC-L20 (LINEAS)	M	355.50
5.05	SUMINISTRO E INSTALACION LOSETA PREFABRICADA DEMARCAACION VISUAL UC-L30 (COLOR AMARILLO)	M	395.00
9. NO PREVISTOS			
9.02	RELLENOS COMPACTADOS EN MATERIAL COMUN	M3	17.68
9.19	GAVION EN MALLA DE ALAMBRE DE ACERO	M3	120.00
9.25	BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI (0,2X0,3)	ML	22.78
7. MAQUINARIA			
7.1	ALQUILER MICSER PARA LA MEZCLA DE CONCRETO	M3	2
7.2	VOLQUETA DOBLE Y SENCILLA (TRANPOSRTÉ DE ESCOMBROS, TRITURADO, ARENA Y GAVIONES) 6 HRS AL DIA	DIA	66
7.3	VIBRADOR DE CONCRETO	UND	1
7.4	RETROEXCAVADORA	UND	1

El suministro aplicado para la construcción del gavión, el bordillo y el mantenimiento de la loseta de concreto se establecieron en la “**Tabla 7 Especificaciones técnicas suministradas por el Contratante**”.

Tabla 7. Especificaciones técnicas suministradas por el Contratante (S.A, 2019).

			
ÍTEM	ACTIVIDAD	NORMA	ESPEC. CLIENTE
630.13	CONCRETO CLASE SIMPLE fc=14 Mpa: R A/C MAX= 0.5	INV -E-401, 402, 404 y 410	INV 630-13
630.13	CONCRETO CLASE CICLOPEO fc=14 Mpa: R A/C MAX= 0.5	INV -E-401, 402, 404 y 410	INV 630-13
671.3P	CONCRETO fc=21Mpa VACIADA IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO	INV -E-401, 402, 404 y 410	INV 630-13
681.13	GAVIONES DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO CLASE 1: RECUBRIMIENTO DE ZINC GALVANIZADO	Inspección	INV 681.13

La aplicación de la mezcla de concreto se programó de acuerdo a la disposición de trabajo de la empresa PREVESA, ya que esta es la entidad que se contrató, para el suministro de esta (S.A, 2019).

6.2.1 Modificaciones del contrato

Para el desarrollo del proyecto, en la minuta de obra se estableció un precio que constataba que la obra tendría un valor estipulado de TRES MIL MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL SEISIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS (\$ 3.832.771.676.00), este contrato incluía los diferentes frentes trabajados:

- COMUNA 8 SUR OCCIDENTE: canelos, Colombia, Bucaramanga, San Gerardo, Zona Industrial Quebrada La Iglesia 2, Pablo VI.
- COMUNA 9 LA PEDREGOSA: Asturias II, San Pedro Claver, La Pedregosa, Diamante 1, San Martin, Antonia Santos Sur, Nueva Granada, La libertad, Asturias.
- COMUNA 10 PROVENZA: Provenza, Granjas de Provenza, Robles, Villa Flor, Brisas de Provenza, Diamante II, Viveros de Provenza, fontana, San Luis, Cristal Alto, Cristal Bajo.
- COMUNA 11 SUR: El Rocío, Manuela Beltrán, Jardines de Coavicons, Toledo Plata, Villa Sara, Provenir, Condado de Gibraltar, Santa María, Villa Alicia, Delicias Altas, Dangon, Granjas de Julio Rincón, Malpaso, Las Delicias.
- COMUNA 16 LAGOS DEL CACIQUE: Lagos del Cacique, Altos del Cacique, Portón del Tejar, Bosques del Cacique, San Expedito, Hacienda San Juan.
- COMUNA 17 MUTIS: La Gran Ladera, Estoraques, Mutis, Prados del Mutis, Balconcitos, Zona Industrial Quebrada La Iglesia 1, Manzanares, Monterredondo, Héroes (COINOBRAS S.A.S, 2019).

Del cual, el correspondiente a trabajar para el seguimiento constructivo de obra fue la COMUNA 10 PROVENZA, Barrio Cristal Bajo, cabe mencionar que a medida que se avanzaba en la obra, al contrato se le suministraban dos adiciones durante el tiempo ejecutado, ya que con las implementaciones de bioseguridad los tiempos de trabajo efectivo disminuían en un 70%, dichos valores adicionales se reflejan en la “**Tabla 8.**” (S.A.S, Informe de Adicionales al contrato., 2020)

Tabla 8. Valores Adicionados al contrato (Tomado de COINOBRAS S.A.S)

VALOR ADICIONADO	No. 1: \$449.425.391,00 Peso Colombiano	APORTE MUNICIPIO	\$449.425.391,00 \$1.466.954.740,00
	No. 2: \$1.466.954.740,00 Peso Colombiano	APORTE CONVENIDO	N.A

el contrato trabajado en estos los tres meses presentó imprevistos en la ejecución, tales como:

1. Falta de suministro de materiales pétreos, puesto que las concretaras elevaron el costo del concreto en un 33% de su valor.
2. La presencia del pico y placa ambiental, reduciendo tiempos para tránsito de volquetas.
3. Menor rendimiento en el Desempeño de las labores de los trabajadores en las actividades constructivas pactadas, dadas las circunstancias.
4. Obligaciones establecidas por el decreto 457 del 22 de marzo del año en curso, conminando a todos los involucrados en el desarrollo de actividades por la administración municipal de la propagación del virus COVID-19.

Por lo que el contrato entro en una etapa de suspensión establecida en la **“Tabla 9”**.

Tabla 9. Modificaciones de suspension y ampliacion periodo 1 (Tomado de COINOBRAS S.A.S)

	MODIFICACIONES DEL CONTRATO				
	Tipo de modificación	No.	Tiempo	Fecha inicial	Fecha Final
	Suspensión	01	21 días	23/12/2019	12/01/2020
	Ampliación de la Suspensión	1	8 días	12/01/2020	20/01/2020
	Ampliación de la Suspensión	2	11 días	20/01/2020	31/01/2020
	Ampliación de la Suspensión	3	10 días	31/01/2020	10/02/2020
	Ampliación de la Suspensión	4	7 días	10/02/2020	17/02/2020
	Reinicio	1		17/02/2020	
	Suspensión	02	20 días	25/03/2020	13/04/2020
	Ampliación de la Suspensión 2	1	7 días	13/04/2020	19/04/2020
	Reinicio	2		20/04/2020	
	Suspensión	3	13 días	11/06/2020	23/06/2020
	Prórroga	1	8 días	05/06/2020	12/06/2020
	Tipo de modificación	No.	Fecha de la adición	Valor adicionado	Valor total del contrato
	Modificatorio	01	8/11/2019	\$449.425.391,00	\$ 4.282.197.067

6.2.2 Control de ensayos

Se Realizo la recopilación de los ensayos respectivos de suelos, para el estudio de la instalación de las losetas de concreto, la construcción del andén y el gavión, actualizando los suministrados al plan de calidad (Beltran, 2017).

Estudio de suelos:

- Limite liquido INV E-125-13
- Gradación INV E-123-13
- Humedad (%) INV E -122-13
- Limite plástico INV E 126-13

Se realizaron con la finalidad de llevar el control pertinente de la calidad del material, para verificar los criterios de aceptación de la base granular, según los establecidos en el capítulo 3 de las especificaciones técnicas INVIAS, ya que por estos criterios se estableció la metodología para la instalación.

Se tomaron los valores correspondientes a los agregados finos y gruesos, para la construcción del gavión, y para la mezcla de concreto (Transporte, 2013). basados en los criterios de aceptación de la norma INVIAS.

Nota : los criterios y valores correspondientes a los agregados finos y gruesos se muestran en el Apéndice B .

1.Agregados finos
INV -E-401, 402, 404 y 410.

2. Agregados gruesos INV -E-401, 402, 404 y 410

6.2.3 Actividades en campo

Dentro del transcurso del periodo trabajado se notificó que, se habían realizado los respectivos sondeos y apiques, para el estudio del suelo, donde se hizo la cimentación para la construcción del andén.

Se ejecutaron seis (6) sondeos y tres (3) apiques en la zona de estudio. Los materiales encontrados corresponden a arcillas inorgánicas de baja plasticidad, arenas arcillosas y arenas limosas. En la “**Tabla 10**” se muestra el resumen de los sondeos realizados.

Tabla 10. Sondeos Realizados(Tomado de INGEAS S.A.S)

Sondeo N°	Profundidad (m)	Profundidad del Nivel Freático (m)
1	6.0	No apareció
2	6.0	No apareció
3	6.0	No apareció
4	6.0	No apareció
5	6.0	No apareció
6	6.0	No apareció

Los estándares de los resultados de los sondeos que me suministraron fueron los siguientes:

Peso del martillo: 140 Libras

Altura de caída: 76 centímetros

Penetración: 3 intervalos de 15 centímetros cada uno (6”)

N de diseño: Sumatoria de los golpes últimos 30 centímetros (12”)

Diámetro ext. tubo: 50.8 mm

Diámetro interior Muestreador punta: 34.93 mm

Longitud del tubo: 75 centímetros

Sistema de hincado: Malacate y polea

Rechazo: Más de 50 golpes para 15 centímetros (6")

Al llegar a la obra se constató que, la cuadrilla conformada para la ejecución de esta, estaba compuesta por (3) oficiales y (8) Ayudantes, dicha cuadrilla se estableció para ejecutar las actividades diarias, al tiempo de cumplir con los lineamientos de bioseguridad, debido a la pandemia generada por el COVID-19 (S.A.S, informe socio ambiental, 2020).

Los resultados de los ensayos previos para el mantenimiento de la base granular de la malla vial urbana (Grupo 3)-Cristal-Bajo de la zona de Bucaramanga se muestran en el (Apéndice A), lo cual detalla un resumen de los parámetros de estudio, verificando características tales como: el porcentaje de humedad, la gradación y el límite de consistencia por lo cual los resultados entregados por el laboratorista Oscar quintero cumplen con las especificaciones INVIAS.

Para poder iniciar el trabajo respectivo de obra se debían hacer las tomas de temperatura correspondientes a lo establecido por el gobierno de Colombia para poder ejercer las labores diarias de la construcción, dichos parámetros se muestran en la "**Figura 16**". (S.A.S, informe socio ambiental, 2020).



Figura 16. Registro de temperaturas zona de trabajo .

Fuente: Propia.

Uno de los controles más importantes era la socialización de los parámetros de seguridad al llegar al puesto de trabajo frente a la pandemia del COVID-19, dicha platica se refleja en la “**Figura 17**”.



Figura 17. Socialización de Bioseguridad en el trabajo

Fuente : Propia.

También era necesario que el puesto de trabajo contará con carteles de señalización para reforzar la información suministrada en la ejecución de la obra, dichos carteles se aprecian en la **“Figura 18”**.



Figura 18. Carteles informativos S.I.S.O

Fuente : Ebersign.

En la práctica empresarial se ejecutó una organización de los inventarios para el protocolo de BIOSEGURIDAD COVID-19; de acuerdo a la matriz de costos de implementación aprobada por la secretaria de infraestructura que se muestra en la “**Tabla 11**”, se relacionan los insumos de prevención frente a la pandemia.

Tabla 11. Matriz de costos de implementación del protocolo de bioseguridad.

ELEMENTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	VR.PARCIAL
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL						PERIODO DE 4 MAYO HASTA 11 DE JUNIO 2020
Tapa Bocas de proteccion KN95	Und/sem	\$ 13.470	360,00	\$ 4.849.200	178	\$ 2.393.112
Tapabocas Quirurgico	Und/sem	\$ 1.500	60,00	\$ 90.000	30	\$ 44.416
Guantes Quirurgico	Und/sem	\$ 150	60,00	\$ 9.000	30	\$ 4.442
INSUMOS DE PREVENSIÓN						
Alcohol al 70%	GAL/mes	\$ 32.000	175,00	\$ 5.600.000	86	\$ 2.763.636
Antibacterial	GAL/mes	\$ 47.000	48,00	\$ 2.256.000	24	\$ 1.113.351
Jabon para lavado de manos x 3750ml	GAL/mes	\$ 12.611	48,00	\$ 605.328	24	\$ 298.733
Hipoclorito al 15%	GAL/mes	\$ 6.501	35,00	\$ 227.535	17	\$ 112.290
Toalla familia rollo	Und	\$ 15.913	72,00	\$ 1.145.736	36	\$ 565.428
INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS						
Toma de temperatura y registro	Und/frente	\$ 24.520	77,00	\$ 1.888.040	38	\$ 931.760
Desinfección de áreas comunes, herramientas y equipos con fumigadora de 20 lt	Und/frente	\$ 8.905	77,00	\$ 685.685	38	\$ 338.390
LOGISTICA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN						
Punto de asepsia	Und/dia	\$ 30.192	77,00	\$ 2.324.784	38	\$ 1.147.296
Auxiliar del protocolo	Dias	\$ 45.000	231,00	\$ 10.395.000	114	\$ 5.130.000
				-	-	-
COSTO DIRECTO				\$ 30.076.308		\$ 14.842.853

Durante las visitas a campo se notificó la realización de las excavaciones respectivas en el sector de cristal bajo, donde el objetivo propuesto era la reposición e instalación del andén al costado de la vía de ingreso al barrio.

En conjunto con el residente se buscaba que las adecuaciones de cimentación se realizaran con un concreto de 2000 psi para darle la estabilidad adecuada.

Las obras parcialmente que se realizaron ante la fecha son:

- la construcción del andén de Cristal bajo teniendo en cuenta el estudio geotécnico solicitado por el ingeniero residente, para poder así construir el respectivo gavión y estabilizar el talud.
- Se realizaron las instalaciones de las losetas lisas prefabricadas.
- Construcción de un bordillo de concreto en la vía que conecta los barrios Cristal bajo y alto de Bucaramanga.
- Se instaló acero de refuerzo para las placas de acero y los bordillos.

- Se realizó relleno con material común en el sector de construcción de gaviones para la conformación de la cimentación de estos.
- Se avanzó en el levantamiento de los gaviones para la posterior construcción del espacio público sobre la vía que conduce de Cristal alto a Cristal bajo.
- Anclaje con adhesivo para varilla de refuerzo 5/8"x17 cm (incluida la varilla roscada).
- Se suministró e instaló el perfil HEA-200
- Se realizaron las perforaciones para la instalación de la placa de soporte.
- Se relleno y compactó el andén comprendido entre el muro gavión y la loseta instalada.
- Se instalaron las barandas color amarillo con chazos metálicos de 15 cm.
- Se cambio el color de las barandas y se entregó el proyecto culminado.

6.3 Manejo de tráfico

Se supervisó el tráfico correspondiente, ya que se contaba con alto tránsito de vehículos privados y públicos, por lo cual se realizaron cierres parciales y totales de la vía, para los cierres de la vía se contó con la implementación de materiales que garantizaban la delimitación para el área del proyecto, tales como:

- Delineadores tubulares: Se utilizaron para delimitar las zonas de trabajo en los diferentes frentes de obra.
- Señales Verticales Informativas: Se utilizó para brindar información a los usuarios de la vía.
- Barreras plásticas: Se utilizaron como señal informativa de desvío y como elementos para demarcar el cierre de las zonas en las cuales se desarrollaron los trabajos.

- Cinta señalización: Se utilizó para delimitar las áreas del proyecto y para garantizar senderos peatonales.
- Conos: Se utilizó para delimitación de las áreas en las cuales se estaban realizando las actividades referentes a la señalización horizontal.
- Chalecos reflectivos: Para identificar auxiliares viales.
- Pitos: Advertir desvíos, tránsito de vehículos.
- Radios de comunicación: Mejorar la comunicación entre auxiliares viales.

7.Registro Fotográfico

En la “**Figura 19**” se muestra la ejecución de la excavación para la correcta instalación del muro gavión.



Figura 19. Excavaciones para la cimentación

Fuente: COINOBRAS S.A.S.

Para la excavación ejecutada debía realizarse el relleno de cimentación para los muros , dicho relleno se muestra en la “**Figura 20**”.



Figura 20. Relleno para cimentación de los muros de gavión

Fuente: COINOBRAS S.A.S.

La instalación de la cimentación debía reforzarse con concreto, dicho material se aprecia n la “**Figura 21**”



Figura 21. Suministro de concreto de 2000 psi

Fuente: COINOBRAS S.A.S.

la construcción del gavión tenía la finalidad de darle estabilidad al talud para posteriormente realizar el andén, según lo mostrado en la “.



Figura 22. Construcción del gavión para estabilidad del andén

Fuente: COINOBRAS S.A.S.

La construcción de los bordillos se hizo con las medidas de (0.2x0.3) y se usó un concreto de 3000 psi para su instalación, según lo mostrado en la “**Figura 23**”.



Figura 23. *Instalación del bordillo de concreto*

Fuente: *propia.*

Instalación de las losetas prefabricadas UC-L20 (LINEAS), la UC-L (10) y UC-L30 (color amarillo) mostradas en la “**Figura 24**”.



Figura 24. *Instalación de losetas especificadas*

Fuente: *propia.*

El acero que se trabajó para los bordillos se muestra en la “Figura 25.”



Figura 25. *instalación de acero para placas y bordillos*

Fuente: *propia.*

Se realizó la instalación anexa de el bordillo de confinamiento entre el gavión y el espacio público como se muestra en la “**Figura 26.**”



Figura 26. *Instalación de confinamiento Bordillo*

Fuente: *propia.*

Este apartado se realiza en el andén que se construye para el realce de los aleros del box culvert existente en la vía, y para la construcción de las placas de concreto, dicho realce para el box culvert se muestra en la “**Figura 27.**”



Figura 27. *Instalación de aleros para la construcción de la placa de concreto*

Fuente: *propia.*

Se hizo necesario esta instalación, ya que obedeció al diseño estructural establecido para la construcción del andén en la zona del muro de contención existente, la instalación se muestra en la “**Figura 28.**”



Figura 28. Suministro e instalación del perfil HEA-200

Fuente: propia.

Se utilizaron los anclajes para lograr la correcta instalación del perfil que sirve de soporte a la malla Steeldeck a construir en el andén sobre la vía junto con la finalización del relleno para la instalación de este, el relleno y la malla se muestran en las figuras “Figura 29.” y “Figura 30”.



Figura 29. Rellenos Compactados en material seleccionado.

Fuente: propia.



Figura 30. Relleno finalizado.

Fuente: propia.

Los tipos de anclajes que se usaron para la instalacion de las barandas se muestran en la “**Figura 31.**”



Figura 31. Anclaje con adhesivo y varilla de refuerzo 5/8”x17 cm

Fuente: propia.

Se Anclaron mas barandas para terminar el proyecto según lo mostrado en la “**Figura 32.**”



Figura 32. Instalación de Barandas.

Fuente: propia.

La culminación del proyecto se puede apreciar en la “***Figura 33.***”



Figura 33. Instalación de Barandas y entrega final.

Fuente: propia.

8. Aporte al conocimiento

El mantenimiento de una malla vial, es una obra, cuyo proceso constructivo es secuencial, entender y aportar a este proceso de trabajo me permitió observar los diferentes puntos de vista que se aplican a la hora de realizar las actividades presentes, estos dos primeros meses que trabajé con la empresa han sido fundamentales, porque me he familiarizado con la forma en que se ejecutan los proyectos que se trabajan, he aprendido acerca de los procesos legales de este contrato junto con todas las actividades que se requerían para este, poco a poco he crecido frente a esta experiencia. Así mismo me he ido incorporando al grupo de trabajo que se maneja, colaborando en todos los diferentes aspectos que conlleva una obra civil.

Uno de esos aportes fue: estar presente en el control de bioseguridad para cada trabajador, como se muestra en las figuras: 15. *"Registro de temperaturas zona de trabajo."* y la figura 16. *"Socialización de Bioseguridad en el trabajo"*, que me mostraron la importancia acerca de los controles que se deben tener frente a estas situaciones en el trabajo, y que tan importante es tenerlos presente para una jornada laboral exitosa y sin situaciones de percance.

Los trabajos realizados durante el proyecto, establecidos en el título 7 "Registros Fotográficos" permitieron una mejor visualización de lo que se desarrolla en los diferentes campos de ejecución de obras relacionadas con mantenimientos de mallas viales. De igual forma, los detalles de visitas a obra estructurados en este numeral permitieron una mayor relación, para identificar estudios y tipologías del suelo trabajado.

A nivel personal poder vivenciar el trabajo en campo permitió una mejor comprensión de lo que no se logra entender teóricamente. Así mientras se realizaban los recorridos en los días estipulados se conocían avances de obra que me aportaban al conocimiento y al aprendizaje profesional.

Un aporte importante fue la idea de implementar carteles informativos en el punto de control de bioseguridad, ya que facilitaba a los trabajadores comprender de mejor manera las pautas de la S.I.S.O en la obra.

9. Conclusiones

- En ocasiones los tiempos de trabajo se ven afectados, debido a que en obra se necesita la presencia de algún inspector siso, por esta razón no se está trabajando de la manera más oportuna, sin embargo, la presencia del siso es primordial para poder ejecutar la obra con los respectivos lineamientos de bioseguridad.
- El avance del contrato contó con cierres del frente de la obra, presentados en el barrio trabajado en el municipio de Bucaramanga.
- El valor del presupuesto adicional del contrato se determinó para sectores críticos de los diferentes frentes trabajados durante la ejecución del contrato.
- La obra trabajada se desarrolló siguiendo las directrices que la supervisión e interventoría del proyecto autorizaron para las demarcaciones de la vía.
- Debido a la emergencia sanitaria por el COVID-19 presentada en este periodo, por decreto del Gobierno Nacional a partir del 24 de marzo se realiza confinamiento obligatorio, lo que genera un cese de todas las actividades de obra y suspensión del contrato.
- Se enviaron los requerimientos respectivos de los ensayos geotécnicos, ya que se debía estipular los pedidos y material de obra respectivo.
- Los respectivos seguimientos de los estudios geotécnicos se realizaron bajo la supervisión del ingeniero geotecnista.
- Dentro de la obra se tomaron decisiones respecto a las diferentes actividades que se ejecutaron, por lo que fue conveniente observar las iniciativas que se tomaron para realizar el correcto seguimiento de la práctica profesional y adquirir más conocimiento y experiencia en campo.


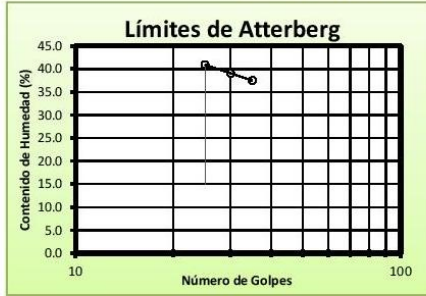
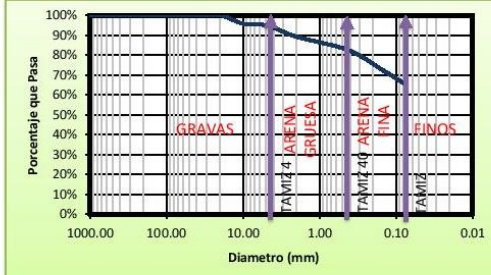
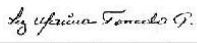

- El conocimiento de la norma INVIAS es imprescindible, ya que es la base para los parámetros, especificaciones generales y así poder garantizar calidad en la ejecución de las obras constructivas.
- El registro fotográfico es evidencia del estado de ejecución de la obra, lo cual garantiza identificar retrasos del proyecto trabajado, para implementar las correspondientes actividades que garantizan un mejor avance del proyecto en ejecución.
- La práctica empresarial es una modalidad que permite obtener experiencia en el ámbito profesional, ya que afianza conceptos teóricos y enriquece los conocimientos adquiridos durante el pregrado.
- Al momento de supervisar obras no solo se tienen en cuenta las actividades que intervienen en el proceso constructivo, también es necesario velar por la seguridad de los trabajadores en las actividades ejecutadas.
- En la instalación y construcción de los gaviones se debe tener en cuenta las dimensiones del siguiente, ya que con esta información se calcula el empuje activo del suelo.
- La nivelación de la base granular depende de la rigidez portante establecida del muro gavión establecida, de otra forma no sería viable económicamente el mantenimiento de la base por el peso del gavión.
- Para desarrollar una obra de mantenimiento vial se deben tener en cuenta los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas que se describen en la normativa vigente, para evitar incurrir en la realización de malas prácticas constructivas que puedan afectar la durabilidad de la obra.

Bibliografía

- Asociados, I. G. (2019). Estudios geologicos y geotecnicos para la construccion de gaviones. *INGEAS S.A.S.*
- Beltran, S. D. (2017). Seguimiento al proceso de pavimentacion acorde al sistema de gestion de calidad de tecnopavimentos S.A. *Universidad Pontificia Bolivariana*, 17-22.
- COINOBRAS S.A.S. (2019). *Minuta de Obra Contrato Malla Vial* . Bucaramanga.
- Fusense. (2016). *COINOBRAS S.A.S.* Obtenido de COINOBRAS S.A.S:
www.coinobras.com/empresa.php
- Jorge Lino Machetá Téllez, M. O. (2015). Malla vial en Bogotá: política pública o de ciclo de administracion. *Alcaldía de Bogota*.
- PNUD . (2017). *Modelo integrado de transporte enmarcado en la revision ordinaria del POT de Bogota*. Bogota.: steer davies gleave.
- S.A, P. A. (2019). *Cantidades propuestas para el contrato de Malla Vial* . Bucaramanga.
- S.A.S, C. (2020). Informe socio Ambiental. *COINOBRAS S.A.S.*
- S.A.S, C. (2020). Informe de Adicionales al contrato. *COINOBRAS S.A.S.*
- S.A.S, C. (2020). Plan de Calidad . *COINOBRAS S.A.S.*
- Transporte, M. d. (2013). Instituto Nacional de Vias.

Anexos

Apéndice A

 INGENIEROS GEOTECNISTAS ASOCIADOS.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			ING-FL-001	
PROYECTO: BARRIO CRISTAL BAJO MUNICIPIO DE BUCARAMANGA		ABSCISA			1	
CLIENTE: CONINOBRAS S.A.S		SONDEO			1 2 3	
LOCALIZACION: CRISTAL BAJO - BUCARAMANGA		MUESTRA			0,00 - 3,00 MTS	
		PROF.			NOVIEMBRE 25 DE 2019	
		FECHA:				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
PROFUNDIDAD (m)	0,00 - 3,00					
PESO DE RECIP. + S.H. (gr)	1.385,0					
PESO DE RECIP. + S.S. (gr)	1.205,0					
PESO RECIPIENTE (gr)	85,0					
PESO AGUA (gr)	180,0					
PESO SUELO SECO (gr)	1.120,0					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16,1					
LÍMITES DE CONSISTENCIA				GRADACIÓN		
LÍMITE LÍQUIDO				Peso inicial:	1.120,00	gr
				Tamiz (plg)	Tamiz (mm)	Peso (gr)
						% Reten.
						% Ret Acum
						% Pasa
				Peso final:	1.042,00	gr
Determinación No	1	2	3	3"	76,10	0,0
No GOLPES	35	30	25	2 1/2"	64,00	0,0
RECIP. No.	1	2	3	2"	50,80	0,0
PESO DE RECIP. + S.H.	24,8	24,1	24,6	30,2	38,10	0,0
PESO DE RECIP. + S.S.	19,1	18,4	18,5	1"	25,40	0,0
PESO RECIPIENTE	3,9	3,8	3,6	3/4"	19,00	0,0
PESO AGUA	5,70	5,70	6,10	1/2"	12,70	30,2
PESO SUELO SECO	15,20	14,60	14,90	3/8"	9,51	18,3
% HUMEDAD	37,50	39,04	40,94	4	4,76	9,4
				8	2,38	0,0
				10	2,00	62,1
				12	1,68	0,0
				16	1,19	0,0
				30	0,59	0,0
				40	0,42	75,9
				50	0,30	0,0
				80	0,18	0,0
				100	0,15	112,2
				200	0,07	82,7
				Pasa 200		78,0
				Total		1.120,0
						
LÍMITE PLÁSTICO						
RECIP. No.	4	5				
PESO DE RECIP. + S.H. (gr)	21,50	21,80				
PESO DE RECIP. + S.S. (gr)	18,00	18,20				
PESO RECIPIENTE (gr)	3,20	3,70				
PESO AGUA (gr)	3,50	3,60				
PESO SUELO SECO (gr)	14,80	14,50				
% HUMEDAD	23,65	24,83				
RESULTADOS						
LÍMITES DE ATTEMBERG			GRADACIÓN		CLASIFICACIÓN	
Límite Líquido (%)	40,9		Gravillas	5,2%	Índice de Grupo	10
Límite Plástico (%)	24,2		Arenas	29,7%	A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6
Índice Plástico (%)	16,7		Finos	65,1%	U.S.C	CL
OBSERVACIONES:						
ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD						
			 Luz Marina Torrado Gómez Ingeniero Civil, MSc. Geotecnia Aprobó		 Juan Carlos Florez Laboratorista Realizó	

Apéndice B

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	¾"	⅜"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
% PASA								
BASES GRANULARES DE GRADACIÓN GRUESA								
BG-40	100	75-100	65-90	45-68	30-50	15-32	7-20	0-9
BG-27	-	100	75-100	52-78	35-59	20-40	8-22	0-9
BASES GRANULARES DE GRADACIÓN FINA								
BG-38	100	70-100	60-90	45-75	30-60	20-45	10-30	5-15
BG-25	-	100	70-100	50-80	35-65	20-45	10-30	5-15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %			6 %			3 %

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E-220	10 15
- Sulfato de sodio		
- Sulfato de magnesio		
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200), máximo (%)	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ ²⁻ , máximo (%)	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%)	E-218	40 8
- En seco, 500 revoluciones, máximo (%)		
- En seco, 100 revoluciones, máximo (%)		
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) (Nota 1)	E-220	12 18
- Sulfato de sodio		
- Sulfato de magnesio		
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ ²⁻ , máximo (%)	E-233	1.0