

**PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE
OBRA EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN VÍA ACCESO BARRIO ESCORIAL –
URBANIZACIÓN LOS ALISOS, EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA,
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

Autor

SANDRYD LISETH OCHOA CRUZ

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona, 2020

**PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE
OBRA EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN VÍA ACCESO BARRIO ESCORIAL
– URBANIZACIÓN LOS ALISOS, EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA,
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

Autor

SANDRYD LISETH OCHOA CRUZ

Proyecto de grado en la modalidad de pasantía como requisito para optar al título de Ingeniera
Civil

Director

YEE WAN YUNG VARGAS

Ph.D. Ingeniera Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona, 2020

Nota de aceptación

El trabajo de grado titulado: “PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE OBRA EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN VÍA ACCESO BARRIO ESCORIAL – URBANIZACIÓN LOS ALISOS, EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER” del autor SANDRYD OCHOA CRUZ cumple con los requisitos para optar al título de Ingeniera Civil.

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pamplona N.S, diciembre 2020

DEDICATORIA

Primeramente se lo dedico a DIOS porque a EL le debo todo lo que tengo y lo que soy, es el
quien me llena de sabiduría y entendimiento.

A mis Padres, que con su esfuerzo y dedicación me dio la mejor herencia que cualquier persona
pueda llegar a tener, una formación personal y profesional.

Al grupo de docentes que han interferido en mi vida, en mi formación como bachiller, y ahora
como ingeniera civil; ellos con su paciencia me educaron y por ellos es que he llegado hasta aquí.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro, en especial a mi tutora académica, Ingeniera Yee Wan Yung por brindarme su apoyo, orientación y colaboración durante la realización de este trabajo.

A la Universidad de Pamplona por haberme permitido formarme en sus aulas, compartiendo ilusiones y anhelos. Con constancia, dedicación y esfuerzo alcanzamos nuestros sueños.

A Unión temporal vía acceso alisos, quienes me brindaron la oportunidad de acompañarlos en unos de sus proyectos y de confiar en mis conocimientos.

A mi familia, por siempre brindarme el apoyo sin importar la situación en la que estuviéramos viviendo.

A DIOS por permitirme obtener un logro más en mi vida, dándome fortaleza y su incondicional compañía.

Tabla de Contenido

RESUMEN.....	14
Introducción	18
Planteamiento del problema	19
Justificación.....	20
Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos específicos.....	21
Información del Proyecto	22
Marco Teórico	23
Marco Referencial	23
Marco Conceptual	24
<i>Supervisor de Obra</i>	24
<i>Movimiento de Tierras</i>	24
<i>Cunetas de Concreto</i>	24
<i>Pavimento</i>	25
<i>Tipos de pavimentos</i>	25
<i>Asfaltos</i>	26
<i>Alcantarilla</i>	26
Marco Legal	27

<i>LEY 828 DE 2003</i>	27
<i>Artículo 53 de la Ley 80 de 1993</i>	27
<i>Artículo 60, LEY 80 DE 1.993</i>	28
<i>Artículo 6, LEY 850 DE 2003</i>	28
Desarrollo de la Práctica empresarial.....	29
Estado inicial de la Obra	29
Ingreso a la obra	32
Descripción de las actividades realizadas	33
Objetivos a Cumplir	34
Objetivo 1. Ejecutar el cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.	34
<i>Cronograma</i>	34
<i>Primer corte quincenal (16 al 27 de junio del 2020)</i>	37
<i>Segundo Corte quincenal (del 29 de junio al 11 de julio)</i>	38
<i>Tercer corte quincenal (del 13 al 25 de julio del 2020)</i>	40
<i>Cuarto corte quincenal (27 de julio al 8 de agosto del 2020)</i>	41
<i>Quinto corte quincenal (del 10 al 22 de agosto del 2020)</i>	43
<i>Sexto corte quincenal (del 24 de agosto al 5 de septiembre del 2020)</i>	44
<i>Septimo corte quincenal (del 7 al 19 de septiembre del 2020)</i>	45
<i>Octavo corte quincenal (del 21 de septiembre al 2 de octubre del 2020)</i>	46
<i>Ultimo corte quincenal (del 5 al 16 de octubre del 2020)</i>	48
<i>Culminación del proyecto (del 19 al 26 de octubre)</i>	48
<i>Ruta critica</i>	50

<i>Cantidades de obra</i>	52
Objetivo 2. Comprobar el comportamiento de normas de seguridad dentro de la obra.....	57
OBJETIVO 3: Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.....	63
<i>Control de materiales</i>	63
<i>Materiales</i>	64
<i>Transporte</i>	65
Objetivo: Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de obra.	66
<i>Ensayo para determinar la densidad y el peso unitario del suelo en terreno por el Método del cono de arena, INV E-161 -13</i>	66
<i>Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra, NTC 550.</i>	69
<i>Mezcla bituminosas método Marshall MDC-19</i>	75
Objetivo 5: Prepara informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra y prestar apoyo en las actividades de oficina que se requieren para el seguimiento de la ejecución en obra.....	80
Aporte a la Obra	87
Conclusiones	89
Bibliografía.....	91
Anexos.....	95
Plano muro de contención	95

Plano manejo de aguas lluvias	96
Plano Losa de transición	97
Plano transición de viga	98
Registro fotográfico.....	99

Índice de ilustraciones

Ilustración 2 . Localización del Municipio de Pamplona.....	23
Ilustración 1 Localización Departamento Norte de Santander.....	23
Ilustración 3 Localización del Proyecto	23
Ilustración 4 Estado inicial desde K0+080 --- K0+110	30
Ilustración 5 Estado inicial desde K0+000 --- K0+080	30
Ilustración 6 Estado inicial desde K0+110 --- K0+140	30
Ilustración 7 Estado inicial desde K0+140 --- K0+160	30
Ilustración 8 Estado inicial desde K0+170 --- K0+210.....	31
Ilustración 9 Estado inicial desde K0+160 --- K0+170	31
Ilustración 10 Estado inicial desde K0+210--- K0+335.....	31
Ilustración 11 Estado inicial desde K0+210--- K0+230.....	31
Ilustración 12 Estado inicial sitio de muro de contención (Obra de Contención) k0+110 – k0+130	31
Ilustración 13 Estado inicial desde k0+335 -- k0+400.....	31
Ilustración 14 Alcantarilla1 k0+110 – K0+130.....	32
Ilustración 15 Solado e instalación de acero	39
Ilustración 16 Planta de distribución de pilas en zarpa de muro	39
Ilustración 17 Instalación de tubería de 36"	42
Ilustración 18 Alcantarilla 1 y alcantarilla 2	42
Ilustración 19 Mejoramiento de sub-brasante	46
Ilustración 20 Instalación de Pavimento flexible y Pavimento rígido	47
Ilustración 21 Fallo en vía.....	51

Ilustración 22 Intervención de Gases del Oriente	51
Ilustración 23 Intervención de Empopamplona	52
Ilustración 24 Corte de hierro - Careta de protección	58
Ilustración 25 Figurado de hierro - Arnés	58
Ilustración 26 Desinfección de manos	61
Ilustración 27 Desinfección de calzado.....	61
Ilustración 28 Registro de temperatura	61
Ilustración 29 Toma de temperatura.....	61
Ilustración 30 Explicando sobre los Protocolos de bioseguridad.....	62
Ilustración 31 Desinfección de oficina.....	62
Ilustración 32 Charlas antes de la jornada laboral.....	62
Ilustración 33 Verificado e inspección del guarda almacén.....	65
Ilustración 34 Transporte y ubicación de material	65
Ilustración 35 Cono de Arena.....	67
Ilustración 36 Toma de muestra	70
Ilustración 37 Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.....	72
Ilustración 38 Grafica de Resistencia VS Tiempo	75
Ilustración 39 Instalación de Pavimento Flexible	76
Ilustración 40 Criterios para el diseño preliminar de la mezcla asfáltica.....	78
Ilustración 41 Compactación de la mezcla asfáltica	79

Índice de tablas

Tabla 1 Información General de la Obra Alisos	22
Tabla 2 Cronograma de actividades	35
Tabla 3 Diagrama de Gantt	36
Tabla 4 Cuadro de duraciones de actividades	49
Tabla 5 Duración según la ruta crítica	50
Tabla 8 Actividades a disminuir.....	53
Tabla 9 Actividades a eliminar.....	53
Tabla 10 Actividades a aumentar	54
Tabla 11 Actividades no previstas	55
Tabla 12 Análisis financiero del ajuste	55
Tabla 13 Verificación SG-SST	59
Tabla 14 Dosificación de concretos	63
Tabla 15 Cantidad de materiales para concreto	64
Tabla 16 Cuadro de aceros	64
Tabla 17 Valores calculados	68
Tabla 18 Volúmenes mínimos del hueco de ensayo	69
Tabla 19 Requisitos para varillas compactadoras	71
Tabla 20 Requisito de tamaño, tipo y moldeo.....	71
Tabla 21 Porcentaje de dureza de concreto.....	72
Tabla 22 Resistencia tomada a 7 días.....	73
Tabla 23 Resistencia tomada a 14 días.....	74
Tabla 24 Resistencia tomada a 28 días.....	74

Tabla 25 Resultados Mezcla bituminosa método Marshall MDC-19	77
Tabla 26 Control de temperatura e la compactación.....	79
Tabla 27 Descripción de actividades.....	81

Lista de apéndice

Apéndice A- Cronograma

Apéndice B- Informes quincenales

Apéndice C-Cortes de obra

Apéndice D – Acta de modificación de cantidades

Apéndice E-Aporte a la Obra

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE OBRA EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN VÍA ACCESO BARRIO ESCORIAL – URBANIZACIÓN LOS ALISOS, EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

AUTOR: Sandryd Liseth Ochoa Cruz

PROGRAMA: Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Yee Wan Yung

RESUMEN

Este Proyecto se basa en la realización del trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial para la obtención del título de ingeniero civil, con el fin de desempeñar el oficio de Auxiliar de Ingeniero Residente de Obra en el proyecto de Construcción Vía acceso barrio escorial – urbanización los alisos, en el Municipio de Pamplona, Departamento Norte de Santander.

El proyecto consiste en la construcción de la vía de acceso del barrio Escorial – Urbanización los Alisos específicamente entre la abscisa K0+000 – K0+400. La construcción de la vía hace referencia a las siguientes obras: movimientos de tierra (excavaciones y rellenos), conformación de la estructura, pavimento rígido, sardinel en concreto, obras de manejo de aguas lluvias y escorrentía y obras de contención.

Se realiza seguimiento y control de obra en la ejecución de cada una de las actividades que cumpla su funcionalidad correcta y necesaria conforme a las normas técnicas, los planos,

especificaciones, presupuesto, calidad de materiales, condiciones de higiene y seguridad ante la emergencia del COVID-19.

Teniendo en cuenta la resolución 666 de 2020 por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del coronavirus COVID -19.

El proyecto tiene como base fundamental la puesta en práctica de los conocimientos impartidos en las aulas de clase por parte de los docentes, para que el pasante logre plantear las distintas soluciones a los problemas y así enfrentándose a dificultades que se presentan en el desarrollo de Obras civiles.

Palabras clave:

Especificaciones, Materiales, Seguridad, COVID -19.

GENERAL SUMMARY OF DEGREE WORK

TITLE: PROFESSIONAL PRACTICE AS A RESIDENT WORK ENGINEER ASSISTANT IN THE CONSTRUCTION PROJECT VIA BARRIO ESCORIAL ACCESS - LOS ALISOS URBANIZATION, IN THE MUNICIPALITY OF PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER DEPARTMENT

AUTHOR: Sandryd Liseth Ochoa Cruz

PROGRAM: Civil Engineering

DIRECTOR (A): Yee Wan Yung

SUMMARY

This Project is based on the completion of the degree work in the form of business practice to obtain the title of civil engineer, in order to perform the office of Resident Engineer Assistant of Work in the Construction project via access neighborhood Escorial - urbanization los alisos, in the Municipality of Pamplona, Norte de Santander Department.

The project consists of the construction of the access road of the Escorial neighborhood - Los Alisos urbanization specifically between the abscissa K0 + 000 - K0 + 400. The construction of the road refers to the following works: earthworks (excavations and fillings), conformation of the structure, rigid pavement, concrete sardine, rainwater and runoff management works and containment works.

Work is monitored and controlled in the execution of each of the activities that fulfills its correct and necessary functionality in accordance with technical standards, plans, specifications, budget, quality of materials, hygiene and safety conditions in the face of the COVID emergency -

19.

Taking into account resolution 666 of 2020 by means of which the general biosafety protocol is adopted to mitigate, control and carry out the proper management of the COVID -19 coronavirus pandemic.

The project has as a fundamental basis the putting into practice of the knowledge imparted in the classrooms by the teachers, so that the intern can propose the different solutions to the problems and thus face difficulties that arise in the development of Works civilians.

Keywords:

Specifications, Materials, Safety, COVID -19.

Introducción

En el desarrollo de una obra de construcción es necesario estar al tanto de los procesos que se realizan día a día, siendo ellos primordial para el cumplimiento de tiempos planificados en el inicio del proyecto. Para esto deben tener en cuenta varios puntos importantes en el desarrollo de una construcción, tales como, el manejo de personal, control de los materiales, control de procedimientos, ya que de estos depende el buen desempeño de la edificación en su vida útil.

Este informe contiene información de actividades y labores desarrolladas durante la pasantía con la empresa Unión Temporal Vía Acceso Alisos en la que participé como auxiliar de ingeniería, tiene por objeto la CONSTRUCCION DE VIA DE ACCESO DEL BARRIO ESCORIAL URBANIZACION LOS ALISOS, EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER. Dicha pasantía estuvo dividida en dos partes las cuales fueron: trabajo en oficina y trabajo de campo. El trabajo en oficina se fundamenta básicamente en verificación de presupuesto, cuantificación de cantidades, APU, control de planos, y todo lo relacionado con funciones administrativas. De igual manera en lo referente a actividades de campo, se realiza un seguimiento y control de todas las actividades que se estén ejecutando adecuadamente que cumplan con las especificaciones, las normas técnicas, planos y protocolos de bioseguridad y así llevar de una manera adecuada el proyecto.

Planteamiento del problema

En la ejecución del proyecto de Construcción Vía de acceso del barrio escorial – urbanización los alisos, se hace necesario realizar seguimiento y control de actividades que se ejecutan de acuerdo a lo planteado. Se requiere de una supervisión adecuada y continua, en cada una de las acciones y procesos de ellas, control específico de manejo material, organización de personal, mediciones según el avance, actas de obra y actos administrativos necesarios para el correcto funcionamiento de la obra y así no afectar una actividad que posteriormente se vaya a realizar.

En algunas entidades no se cuenta con el personal necesario para realizar dichos controles, por esto, se hace necesario el apoyo de estudiantes de último semestre de Ingeniería Civil que cuenten con las bases fundamentales para prestar apoyo de seguimiento y control tanto en Obra como en oficina.

Justificación

El desarrollo de una edificación, es importante encontrar la forma en la que se logre obtener un buen rendimiento en la ejecución de trabajos y una adecuada relación entre la mano de obra, la maquinaria, materiales, equipo y demás elementos que participan en el campo de la construcción.

Por consiguiente, se hace elemental hacer un buen control y seguimiento de cada una de las actividades que se estén ejecutando, manejo de herramientas, materiales, mano de obra, haciendo que los procesos constructivos se lleven a cabo satisfactoriamente y en menos tiempo.

La finalidad de realizar esta práctica empresarial, afianzar los conocimientos adquiridos en las aulas, como se ejecutan la mayoría de actividades de construcción ya que son base importante para nuestro desarrollo profesional.

Objetivos

Objetivo General

- ✓ Realizar la práctica profesional como auxiliar de ingeniero residente de obra construcción vía acceso barrio escorial - urbanización los alisos, en el Municipio de Pamplona, Departamento Norte de Santander ejecutado por Unión Temporal vía acceso alisos.

Objetivos específicos

- ✓ Ejecutar el cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- ✓ Comprobar el comportamiento de normas de seguridad dentro de la obra.
- ✓ Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- ✓ Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de obra.
- ✓ Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra y prestar apoyo en las actividades de oficina que se requieren para el seguimiento de la ejecución en obra.

Información del Proyecto

Tabla 1 Información General de la Obra Alisos

Contrato no-fecha	N 02762 13 de diciembre 2019
Tipo de contrato	Obra publica
Dependencia contratante	Secretaria general
Contratista	Unión temporal vía acceso alisos
Cc o Nit	901347902-7
Representante legal	Diego Armando Pineda Gómez
C.c	88.253.872 de Cúcuta
Objeto del contrato	Construcción de vía de acceso del barrio escorial-urbanización los alisos, en el municipio de pamplona, departamento norte de Santander
Valor del contrato	Mil veintisiete millones novecientos veintitrés mil ochocientos cuarenta pesos \$ 1.027.923.840,00
Plazo de duración	Seis meses
Forma de pago	Se pagará mediante actas de recibo parcial y/o de recibo final de obra, previa verificación por parte del supervisor
Lugar de ejecución	Municipio de Pamplona, Departamento Norte de Santander, especialmente Barrio Escorial, Urbanización los Alisos

Marco Teórico

Marco Referencial

El proyecto de Construcción Vía Acceso al Barrio Escorial – Urbanización los Alisos, se encuentra ubicado en la zona urbana del municipio de Pamplona, situado en el noreste del país, en el departamento de Norte de Santander. Se sitúa en las estribaciones de la Cordillera Oriental a 32.4 km al norte de la capital del departamento, Cúcuta. El cual se encuentra ubicado en la región suroccidental del departamento.

Ilustración 2 Localización Departamento Norte de Santander.



Ilustración 1 . Localización del Municipio de Pamplona



Ilustración 3 Localización del Proyecto

Marco Conceptual

Supervisor de Obra

Un supervisor de obra es aquel que se encarga de todo lo relacionado con la asistencia técnica y la dirección de la obra en sí. Dicho responsable cuenta con la experticia necesaria para dar el soporte oportuno en cada uno de los procesos de implementación que tu proyecto en cuestión necesite. La asistencia técnica que ha de ofrecer una empresa experta, no solo se centran en la dirección de obra, sino que también abarca la supervisión de obras civiles, la dirección facultativa de las obras, la asistencia técnica relacionado con los materiales necesarios para la construcción y los informes geotécnicos. El aspecto económico también está controlado por los supervisores de obra. De hecho, son ellos quienes llevan el control de tu presupuesto para asegurarse que se está cumpliendo en base a lo previsto. Otro de los aspectos fundamentales en una dirección de obra efectiva es conseguir que los plazos se cumplan y no haya retrasos. (Benique, 2018)

Movimiento de Tierras

Este tipo de obras son necesarias para la aplicación previa de la nueva estructura de soporte y losas de concreto en donde se discriminan las siguientes actividades.

Cunetas de Concreto

Para evitar la socavación de los lados laterales de las cintas, por acción de las aguas lluvias y garantizar la durabilidad de las obras, se ejecutara cunetas revestidas en concreto siguiendo las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, INVIAS. (Invias, 2016)

Pavimento

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente.

La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuanto determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes. (Luna, 2017)

La idea básica para la construcción de una ruta ó un área de estacionamiento en todas las condiciones utilizadas por vehículos es preparar una adecuada sub.-base ó fundación, proveer un necesario drenaje, y construir un pavimento que:

- Tendrá un espesor total suficiente y resistencia interna para soportar cargas de tráfico esperadas
- Tendrá una adecuada compactación para prevenir la penetración ó la acumulación interna de humedad

Tendrá una superficie final suave, resistente al deslizamiento, resistente al rozamiento, distorsión y resistente al deterioro por la acción de químicos anticongelantes.

Tipos de pavimentos

- Pavimentos Rígidos (Concreto u Hormigón), se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el

flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años; el mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúa (comúnmente) en las juntas de las losas. (C., 2015)

- Pavimentos Flexibles (Mezcla Asfáltica), resulta más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil. Este tipo de pavimento está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la sub-base. (C., 2015)
- Pavimentos Semiflexibles, Se caracterizan por usar una carpeta de rodado asfáltica y como base una grava cemento (estabilizada con cemento. (C., 2015)

Asfaltos

El asfalto es un material de particular interés para el ingeniero porque es un aglomerante resistente, muy adhesivo, altamente impermeable y duradero. Es una sustancia plástica que da flexibilidad controlable a las mezclas de áridos con las que se combina usualmente. Además, es altamente resistente a la mayor parte de los ácidos, álcalis y sales. Aunque es una sustancia sólida o semisólida a temperaturas atmosféricas ordinarias, puede licuarse fácilmente por la aplicación al calor, por la acción de disolventes de volatilidad variable o por emulsificación. (Velasquez, 2011)

Alcantarilla

Estructuras de evacuación de las aguas de escorrentía, su función drenar corrientes de aguas permanentes o estacionales. También se les denomina alcantarillas a las estructuras que permiten evacuar en sitios predeterminados los caudales entregados por las cuentas, que a su vez recogen las aguas lluvias que caen sobre la calzada. (técnico, 2006)

La separación entre alcantarillas depende de varios factores, entre los cuales podemos destacar; la topografía, la hidrología de la zona, la pendiente de los tramos de carretera, la vegetación, el trazado, etc.

Marco Legal

LEY 828 DE 2003

Ley 828 del 10 de julio de 2003, por la cual se expiden normas para el Control a la Evasión del Sistema de Seguridad Social. Será obligación de las entidades estatales incorporar en los contratos que celebren, como obligación contractual, el cumplimiento por parte del contratista de sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral, parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, Sena e ICBF) por lo cual, el incumplimiento de esta obligación será causal para la imposición de multas sucesivas hasta tanto se dé el cumplimiento, previa verificación de la mora mediante liquidación efectuada por la entidad administradora. (LEY 828 DE 2003) (S.A., 2003).

Artículo 53 de la Ley 80 de 1993

RESPONSABILIDAD DE LOS CONSULTORES, INTERVENTORES Y ASESORES. Los consultores, interventores y asesores externos responderán civil y penalmente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de consultoría, interventoría o asesoría, como por los hechos u omisiones que les fueren imputables y que causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de consultoría, interventoría o asesoría. (Eficiente, 1993)

Artículo 60, LEY 80 DE 1.993

De la ocurrencia y contenido de la liquidación: Los contratos de tracto sucesivo, aquellos cuya ejecución o cumplimiento se prolongue en el tiempo y los demás que lo requieran, serán objeto de liquidación. **(Eficiente, 1993)**

Artículo 6, LEY 850 DE 2003

- Fortalecer los mecanismos de control contra la corrupción en la gestión pública y la contratación estatal;
- Fortalecer los procesos de participación ciudadana y comunitaria en la toma de decisiones, en la gestión de los asuntos que les atañen y en el seguimiento y control de los proyectos de inversión. (Colombia, 2003)

Desarrollo de la Práctica empresarial

Descripción del Proyecto

El alcance del objeto es mejorar la intercomunicación terrestre en la vía Pamplona con la urbanización los alisos del Barrio escorial, del Municipio de Pamplona, Departamento de Norte de Santander.

Se pretende realizar el mejoramiento de 395 ML de la vía al barrio los alisos en el municipio de el Pamplona, Departamento Norte de Santander mediante el uso de pavimento flexible y pavimento rígido, con diseños conforme a la cartilla de INVIAS y obras de arte como la construcción alcantarillas que permitan atender los sitios críticos en la zona. El tramo a intervenir inicia en el k0+000 – k0+180, k0+180 - k0+400 con una intervención aproximada de 401 ml de concreto flexible e hidráulico y alcantarillas, terminando todas las obras en el k0+400.

La construcción de la vía hace referencia a las siguientes obras:

- Movimientos de tierra (excavaciones y rellenos)
- Conformación de la estructura
- Pavimento Rígido
- Sardinell en concreto
- Obras de manejo de aguas lluvias y escorrentía
- Obras de contención

Estado inicial de la Obra

El terreno a intervenir presenta las siguientes características.

- Se tiene principalmente arcillas arenosas de baja plasticidad limosas, también se encontraron

algunas gravas limosas.

- Tiene una pendiente promedio de 10.72%

La superficie de la vía está en terreno natural con cunetas naturales, en algunos tramos se observa una zanja cuneta y presenta material vegetal en cada borde. La obra se encuentra en un porcentaje de avance aproximado del 12% en el cual ya se realizó la planta de distribución de pilas en zarpa de muro que fue subcontratado para realizar dicha actividad.



Ilustración 5 Estado inicial desde K0+000 --- K0+080



Ilustración 4 Estado inicial desde K0+080 --- K0+110



Ilustración 6 Estado inicial desde K0+110 --- K0+140



Ilustración 7 Estado inicial desde K0+140 --- K0+160



Ilustración 9 Estado inicial desde K0+160 --- K0+170



Ilustración 8 Estado inicial desde K0+170 --- K0+210



Ilustración 11 Estado inicial desde K0+210--- K0+230



Ilustración 10 Estado inicial desde K0+210--- K0+335



Ilustración 13 Estado inicial desde k0+335 -- k0+400



Ilustración 12 Estado inicial sitio de muro de contención (Obra de Contención) k0+110 – k0+130



Ilustración 14 Alcantarilla1 k0+110 – K0+130

Ingreso a la obra

El pasante inicia sus labores con la empresa el 16 de junio del presente año, se realiza una pequeña inducción al cargo de auxiliar de Ingeniería. El estudiante inicio a desarrollar una serie de actividades asignadas por su jefe y las correspondientes para cumplir sus objetivos específicos.

- ✓ Ejecutar el cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- ✓ Comprobar el comportamiento de normas de seguridad dentro de la obra.
- ✓ Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
- ✓ Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de obra.
- ✓ Prepara informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra y prestar apoyo en las actividades de oficina que se requieren para el seguimiento de la ejecución en obra.

Descripción de las actividades realizadas

Durante la pasantía se evidencio que el éxito en la ejecución de un proyecto debe estar enmarcado por una adecuada planeación y control de todas las actividades dispuestas en él, con el fin de evitar imprevistos y retrasos.

El proceso de realización de la pasantía se dividió en dos partes las cuales fueron el trabajo de oficina y el trabajo de campo. En el trabajo de oficina se pudo obtener experiencia en el manejo del área administrativa de un proyecto y por otra parte en el trabajo de campo se logró adquirir conocimiento sobre las actividades que contempla el desarrollo de una obra civil.

Objetivos a Cumplir

Objetivo 1. Ejecutar el cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

Cronograma

El proyecto contaba con un cronograma de obra anteriormente, pero por las condiciones de la pandemia se suspende el proyecto. Al dar inicio nuevamente no se actualiza así que no contamos con un cronograma general de obra en el cual se evidencie ordenadamente las diferentes actividades que lo conforman. Es por ello que se realizó la programación por medio de la herramienta Microsoft Project, el cual es una herramienta utilizada para organizar y seguir las tareas de forma eficaz, para evitar así los retrasos y no salirse del presupuesto previsto.

A continuación se presenta el cronograma base que realizó el pasante donde se tuvieron en cuenta los rendimientos reales tomados en obra, esto con el fin de llevar una organización, cuantificación de cantidades y análisis de precios. Ver (Apéndice A).

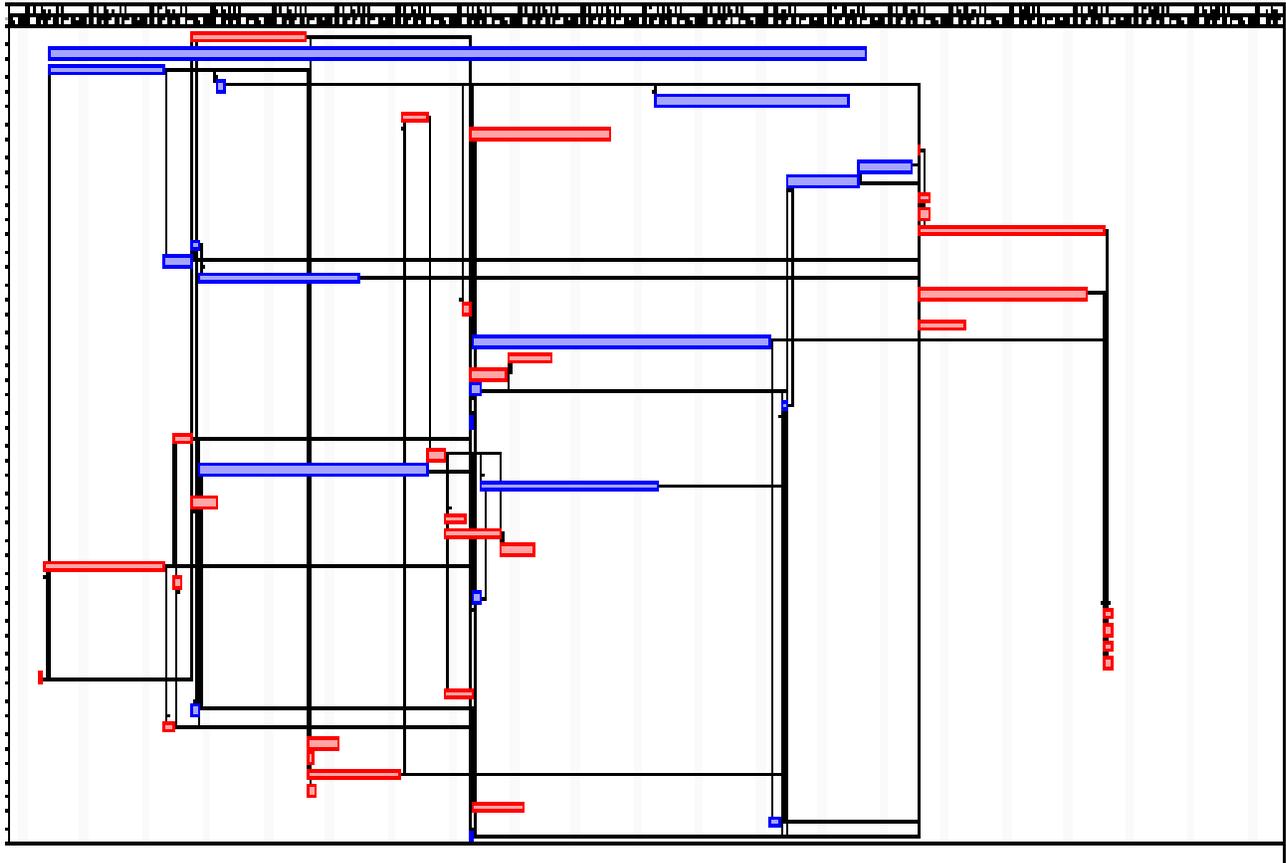
Durante la ejecución de cada una de las actividades se tomaron rendimientos, duraciones, se realiza cronograma cada quince días cada mes y se compara con el cronograma base

Tabla 2 Cronograma de actividades

ID	Nombre	Inicio	Terminado	Duracion	Predecesores	Porc...
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL	3/07/20 03:4...	16/07/20 ...	9,88 days	41;26	0%
2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CC	17/06/20 07:...	18/09/20 ...	73,222 d...		0%
3	EXCAVACION FASE 1	17/06/20 07:...	30/06/20 ...	10 days	41	0%
4	EXCAVACION FASE 2	6/07/20 07:0...	7/07/20 0...	1 day	3	0%
5	EXCAVACION FASE 3	25/08/20 07:...	16/09/20 ...	17,778 d...	4	0%
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	27/07/20 10:...	30/07/20 ...	3 days	47	0%
7	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	20/08/20 ...	12,703 d...	1;18;26;34	0%
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCF	24/09/20 07:...	24/09/20 ...	0,55 days	9	0%
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	17/09/20 08:...	23/09/20 ...	5 days	10	0%
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	09/09/20 10:4...	17/09/20 ...	6,25 days	23;24;29;47;51	0%
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCF	24/09/20 11:...	25/09/20 ...	1 day	8;16	0%
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERC	24/09/20 11:...	25/09/20 ...	1 day	8	0%
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCF	24/09/20 11:...	15/10/20 ...	16 days	8;15	0%
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANK	3/07/20 11:3...	4/07/20 1...	0,98 days	15	0%
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERC	30/06/20 08:...	3/07/20 1...	3,4 days	3	0%
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	4/07/20 11:2...	22/07/20 ...	13,48 days	14	0%
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO	24/09/20 07:...	13/10/20 ...	15 days	4;9;10	0%
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL	3/08/20 07:0...	4/08/20 0...	1,21 days	4	0%
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	24/09/20 07:...	29/09/20 ...	4,07 days	9;10	0%
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITI	4/08/20 02:3...	7/09/20 0...	25,778 d...	4;25	0%
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCT	8/08/20 10:3...	13/08/20 ...	3,91 days	22;23	0%
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERC	4/08/20 09:5...	8/08/20 1...	4,08 days	18	0%
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBER	4/08/20 09:5...	5/08/20 0...	0,9 days	18;28;44	0%
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (M	8/09/20 04:2...	9/09/20 1...	0,48 days	23;50;51	0%
25	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,41 days	18	0%
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL	1/07/20 02:0...	3/07/20 0...	2,18 days	34;44	0%
27	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (30	30/07/20 10:...	1/08/20 1...	2,08 days	6	0%
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE	4/07/20 10:1...	30/07/20 ...	19,8 days	26;34;43;44	0%
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TI	5/08/20 01:1...	25/08/20 ...	15,38 days	27;36	0%
30	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	3/07/20 03:4...	6/07/20 0...	1,36 days	26;34	0%
31	CONCRETO CICLOPEO	1/08/20 10:5...	3/08/20 0...	1 day	27	0%
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	1/08/20 10:5...	7/08/20 0...	5 days	27	0%
33	RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	7/08/20 04:5...	11/08/20 ...	2 days	27;32	0%
34	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CC	16/06/20 03:...	30/06/20 ...	10,33 days	41	0%
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	1/07/20 02:0...	2/07/20 0...	0,93 days	44	0%
36	GEOTEXTIL	4/08/20 01:3...	5/08/20 0...	0,96 days	27;42	0%
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE	15/10/20 08:...	16/10/20 ...	1 day	13;17;20	0%
38	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTUR	15/10/20 08:...	16/10/20 ...	1 day	13;17;20	0%
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	15/10/20 08:...	16/10/20 ...	1 day	13;17;20	0%
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	15/10/20 08:...	16/10/20 ...	1 day	13;17;20	0%
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/06/20 07:...	16/06/20 ...	0,88 days		0%
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	1/08/20 10:5...	4/08/20 0...	1,62 days	27	0%
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	3/07/20 03:4...	4/07/20 1...	0,5 days	26	0%
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	30/06/20 09:...	1/07/20 0...	1,36 days	34	0%
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,5	16/07/20 03:...	20/07/20 ...	1,81 days	1	0%
46	DEMOLICION DE CUNETA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,51 days	1	0%
47	FILTRO TUBERIA 2° CON MATERIAL FILT	16/07/20 03:...	27/07/20 ...	7,4 days	1;3	0%
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,96 days	1	0%
49	CERCA EN ALMABRE DE PUA TRES HILO	4/08/20 01:3...	10/08/20 ...	4,04 days	42;43	0%
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA	7/09/20 09:3...	8/09/20 0...	1,648 days	20	0%
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,43 days	18;28	0%

Fuente: Microsoft Project

Tabla 3 Diagrama de Gantt



Fuente: Microsoft Project

A continuación se realizará el seguimiento quincenal de cada una de las actividades ejecutadas en este lapso de tiempo, verificando que completen el 100% y si cumple con la fecha de culminación del proyecto comparándolo con el cronograma base que se realizó anteriormente.

Segundo Corte quincenal (del 29 de junio al 11 de julio)

ID	Nombre	Inicio	Terminado	Duracion	Predecesores	Porcen...
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL	3/07/20 03:4...	16/07/20 ...	9,88 days	41;26	60%
2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CC	17/06/20 07:...	18/09/20 ...	73,778 d...		26%
3	EXCAVACION FASE 1	17/06/20 07:...	30/06/20 ...	10 days	41	100%
4	EXCAVACION FASE 2	6/07/20 08:0...	7/07/20 0...	1 day	3	100%
5	EXCAVACION FASE 3	25/08/20 07:...	16/09/20 ...	17,778 d...	4	0%
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	27/07/20 10:...	30/07/20 ...	3 days	47	0%
7	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE	4/08/20 09:5...	20/08/20 ...	12,703 d...	18;26;34;1	0%
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCF	25/09/20 07:...	26/09/20 ...	1 day	9	0%
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	17/09/20 08:...	25/09/20 ...	6,25 days	10	0%
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	9/09/20 10:4...	17/09/20 ...	6,25 days	23;24;29;47;51	0%
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCF	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	16;8	0%
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERC	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	8	0%
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCF	26/09/20 07:...	24/10/20 ...	22 days	8;15	0%
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE AN	3/07/20 11:3...	4/07/20 1...	1 day	15	100%
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERC	30/06/20 08:...	3/07/20 1...	3,4 days	3	100%
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	4/07/20 11:3...	22/07/20 ...	13,48 days	14	40%
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO	25/09/20 07:...	20/10/20 ...	19,75 days	10;9;4	0%
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL	3/08/20 07:0...	4/08/20 0...	1,21 days	4	0%
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	25/09/20 07:...	1/10/20 0...	5 days	10;9	0%
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITI	4/08/20 02:3...	7/09/20 0...	25,778 d...	25;4	0%
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCT	8/08/20 10:3...	13/08/20 ...	3,91 days	22;23	0%
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERC	4/08/20 09:5...	8/08/20 1...	4,08 days	18	0%
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBER	4/08/20 09:5...	5/08/20 0...	0,9 days	28;44;18	0%
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (M	8/09/20 04:2...	9/09/20 1...	0,48 days	50;51;23	0%
25	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,41 days	18	0%
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL	1/07/20 02:0...	3/07/20 0...	2,18 days	34;44	100%
27	CONCRETO MURO DE CONTENCION (3	30/07/20 10:...	1/08/20 1...	2,08 days	6	0%
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE	4/07/20 10:1...	30/07/20 ...	19,8 days	34;43;44;26	28%
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TI	5/08/20 01:1...	25/08/20 ...	15,38 days	36;27	0%
30	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE	3/07/20 03:4...	6/07/20 0...	1,36 days	34;26	100%
31	CONCRETO CICLOPEO	1/08/20 10:5...	3/08/20 0...	1 day	27	0%
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	1/08/20 10:5...	7/08/20 0...	5 days	27	0%
33	RECLUBRIMIENTO EN CONCRETO	7/08/20 04:5...	11/08/20 ...	2 days	32;27	0%
34	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CC	16/06/20 03:...	30/06/20 ...	10,33 days	41	100%
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	1/07/20 02:0...	2/07/20 0...	0,93 days	44	100%
36	GEOTEXTIL	4/08/20 01:3...	5/08/20 0...	0,96 days	42;27	0%
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%
38	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTUR	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/06/20 07:...	16/06/20 ...	0,88 days		100%
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	1/08/20 10:5...	4/08/20 0...	1,62 days	27	0%
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	3/07/20 03:4...	4/07/20 1...	0,5 days	26	100%
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	30/06/20 09:...	1/07/20 0...	1,36 days	34	100%
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,5	16/07/20 03:...	20/07/20 ...	1,81 days	1	0%
46	DEMOLICION DE CUNETA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,51 days	1	0%
47	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FIL	16/07/20 03:...	27/07/20 ...	7,4 days	3;1	0%
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,96 days	1	0%
49	CERCA EN ALMABRE DE PUA TRES HILO	4/08/20 01:3...	10/08/20 ...	4,04 days	43;42	0%
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA	7/09/20 09:3...	8/09/20 0...	1,648 days	20	0%
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,43 days	28;18	0%

Fuente: Microsoft Project

En la segunda quincena se realizan actividades nuevas como solado para zarpa con un porcentaje de 100%, suministro e instalación de acero de refuerzo con un 28%, mejoramiento de la subrasante con material granular sub-base con un 40%, entre otras. Y tambien se puede observar que se completa el 100% de algunas actividades que se ejecutaron en la quincena anterior como excavacion manual para muro de contención.



Ilustración 15 Solado e instalación de acero

El muro cuenta con una distribución de cinco (5) pilas o pilotes que se ejecutaron con una perforación de 5m y un diámetro de 1m con una separación de 3,50 m desde el eje. Sobre este descansa la zarpa que tiene de ancho 2,80m y un largor de 15m y vástago que tiene una altura de 5m. Antes de realizar instalación de acero se realiza un solado con un espesor de 0,05m, el hierro utilizado en el muro es de ½” y 5/8”. El muro es un elemento constructivo que cumple la función de soportar esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierra.

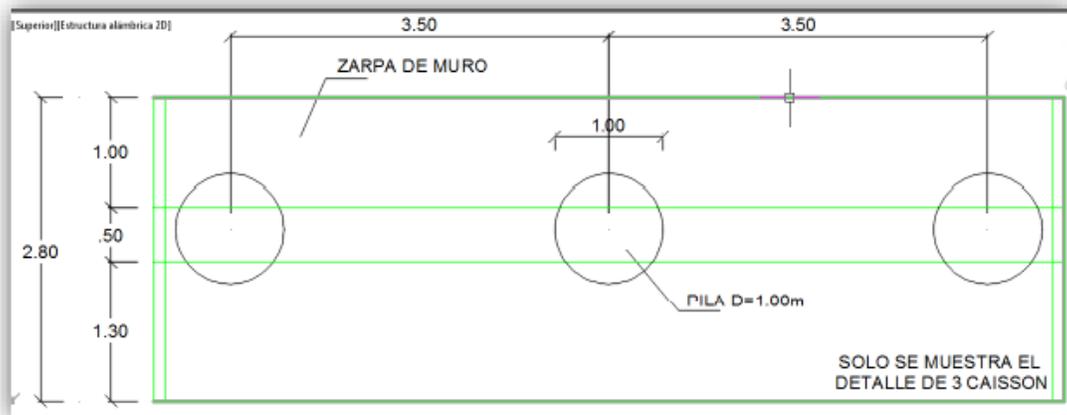


Ilustración 16 Planta de distribución de pilas en zarpa de muro

Tercer corte quincenal (del 13 al 25 de julio del 2020)

ID	Nombre	Inicio	Terminado	Duracion	Predecesores	Porcen...	13 Jul 20	20 Jul 20
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/07/20 03:4...	16/07/20 ...	9,88 days	41;26	100%		
2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	17/06/20 07:...	18/09/20 ...	73,778 d...		41%		
3	EXCAVACION FASE 1	17/06/20 07:...	30/06/20 ...	10 days	41	100%		
4	EXCAVACION FASE 2	6/07/20 08:0...	7/07/20 0...	1 day	3	100%		
5	EXCAVACION FASE 3	25/08/20 07:...	16/09/20 ...	17,778 d...	4	0%		
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	27/07/20 10:...	30/07/20 ...	3 days	47	0%		
7	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	20/08/20 ...	12,703 d...	18;26;34;1	0%		
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2	E+25/09/20 07:...	26/09/20 ...	1 day	9	0%		
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE	G17/09/20 08:...	25/09/20 ...	6,25 days	10	0%		
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB-BASE	9/09/20 10:4...	17/09/20 ...	6,25 days	23;24;29;47;51	0%		
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	16;8	0%		
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	8	0%		
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3	26/09/20 07:...	24/10/20 ...	22 days	8;15	0%		
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANCLAJE CADA 25m	(TRANVÉ3/07/20 11:3...	4/07/20 1...	1 day	15	100%		
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA	C30/06/20 08:...	3/07/20 1...	3,4 days	3	100%		
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB-B	4/07/20 11:3...	22/07/20 ...	13,48 days	14	100%		
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI (0.20 X 0.3)	25/09/20 07:...	20/10/20 ...	19,75 days	10;9;4	0%		
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/08/20 07:0...	4/08/20 0...	1,21 days	4	0%		
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	25/09/20 07:...	1/10/20 0...	5 days	10;9	0%		
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye m	4/08/20 02:3...	7/09/20 0...	25,778 d...	25;4	0%		
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCA)	8/08/20 10:3...	13/08/20 ...	3,91 days	22;23	0%		
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRU	4/08/20 09:5...	8/08/20 1...	4,08 days	18	0%		
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"	4/08/20 09:5...	5/08/20 0...	0,9 days	28;44;18	0%		
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (MAT SELECCIONADO DE LA	8/09/20 04:2...	9/09/20 1...	0,48 days	50;51;23	0%		
25	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,41 days	18	0%		
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	1/07/20 02:0...	3/07/20 0...	2,18 days	34;44	100%		
27	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (3000 PSI)	30/07/20 10:...	1/08/20 1...	2,08 days	6	0%		
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO	4/07/20 10:1...	30/07/20 ...	19,8 days	34;43;44;26	83%		
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)	5/08/20 01:1...	25/08/20 ...	15,38 days	36;27	0%		
30	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	3/07/20 03:4...	6/07/20 0...	1,36 days	34;26	100%		
31	CONCRETO CICLOPEO	1/08/20 10:5...	3/08/20 0...	1 day	27	0%		
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	1/08/20 10:5...	7/08/20 0...	5 days	27	0%		
33	RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	7/08/20 04:5...	11/08/20 ...	2 days	32;27	0%		
34	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	16/06/20 03:...	30/06/20 ...	10,33 days	41	100%		
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	1/07/20 02:0...	2/07/20 0...	0,93 days	44	100%		
36	GEOTEXTIL	4/08/20 01:3...	5/08/20 0...	0,96 days	42;27	0%		
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACI	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
38	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN FRÍO ACRÍLICA PUR	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/06/20 07:...	16/06/20 ...	0,88 days		100%		
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	1/08/20 10:5...	4/08/20 0...	1,62 days	27	0%		
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	3/07/20 03:4...	4/07/20 1...	0,5 days	26	100%		
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	30/06/20 09:...	1/07/20 0...	1,36 days	34	100%		
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,50	16/07/20 03:...	20/07/20 ...	1,81 days	1	100%		
46	DEMOLICION DE CUNETA EXISTENTE	17/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,51 days	1	100%		
47	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTE	16/07/20 03:...	27/07/20 ...	7,4 days	3;1	96%		
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,96 days	1	100%		
49	CERCA EN ALMABRE DE PUA TRES HILOS	4/08/20 01:3...	10/08/20 ...	4,04 days	43;42	0%		
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA AL	7/09/20 09:3...	8/09/20 0...	1,648 days	20	0%		
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36"	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,43 days	28;18	0%		

Fuente: Microsoft Project

En esta tercera quincena se termina la actividad mejoramiento de subrasante cumpliendo con el 100%, mientras el suministro e instalacion de acero de refuerzo para el muro de contencion alcanza solo el 83%.



Ilustración 17 Instalación de tubería de 36"

Antes de instalar la tubería se realiza un colchón de arena que repose sobre ella dándole una pendiente para el paso de caudal transversalmente de un costado al otro, y luego se realiza con material de grava o similar un atraque donde resguarde toda la tubería y finalmente se rellena y compacta. Esta tubería tiene un diámetro de 1m con una longitud de 9m, al ser instalada al vastago se procede a fundir el muro. Seguidamente se hacen disipadores de energía en gaviones esta estructura se diseño para generar perdidas hidraulicas importantes en los flujos de alta velocidad, con el fin de pasar el flujo de regimen supercritico a subcritico.



Ilustración 18 Alcantarilla 1 y alcantarilla 2

Se realizan una alcantarilla en la abscisa k0+120 y otra en la abscisa k0+210 para recoger el agua lluvia, aguas residuales de la población aledaña y nacimiento que se encuentra en el terreno.

Quinto corte quincenal (del 10 al 22 de agosto del 2020)

	Nombre	Inicio	Terminado	Duracion	Predecesores	Porcen...	10 ago 20	17 ago 20
							L M T J V S D	L M T J V S D
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/07/20 03:4...	16/07/20 ...	9,88 days	41;26	100%		
2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	17/06/20 07:...	18/09/20 ...	73,778 d...		71%		
3	EXCAVACION FASE 1	17/06/20 07:...	30/06/20 ...	10 days	41	100%		
4	EXCAVACION FASE 2	6/07/20 08:0...	7/07/20 0...	1 day	3	100%		
5	EXCAVACION FASE 3	25/08/20 07:...	16/09/20 ...	17,778 d...	4	0%		
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	27/07/20 10:...	30/07/20 ...	3 days	47	100%		
7	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	20/08/20 ...	12,703 d...	18;26;34;1	100%		
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2	E=25/09/20 07:...	26/09/20 ...	1 day	9	0%		
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE	C17/09/20 08:...	25/09/20 ...	6,25 days	10	0%		
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB- BASE	9/09/20 10:4...	17/09/20 ...	6,25 days	23;24;29;47;51	0%		
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	16;8	0%		
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	8	0%		
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,	26/09/20 07:...	24/10/20 ...	22 days	8;15	0%		
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANCLAJE CADA 25m(TRANVE	3/07/20 11:3...	4/07/20 1...	1 day	15	100%		
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA	C30/06/20 08:...	3/07/20 1...	3,4 days	3	100%		
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB - B	4/07/20 11:3...	22/07/20 ...	13,48 days	14	100%		
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI (0.20 X 0.3	25/09/20 07:...	20/10/20 ...	19,75 days	10;9;4	0%		
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/08/20 08:0...	4/08/20 0...	1,21 days	4	100%		
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	25/09/20 07:...	1/10/20 0...	5 days	10;9	0%		
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye ma	4/08/20 02:3...	7/09/20 0...	25,778 d...	25;4	55%		
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCA	3/08/20 10:3...	13/08/20 ...	3,91 days	22;23	100%		
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRU	4/08/20 09:5...	8/08/20 1...	4,08 days	18	100%		
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"	4/08/20 09:5...	5/08/20 0...	0,9 days	28;44;18	100%		
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (MAT SELECCIONADO DE LA	8/09/20 04:2...	9/09/20 1...	0,48 days	50;51;23	0%		
25	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,41 days	18	100%		
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	1/07/20 02:0...	3/07/20 0...	2,18 days	34;44	100%		
27	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (3000 PSI)	30/07/20 10:...	1/08/20 1...	2,08 days	6	100%		
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO	4/07/20 10:1...	30/07/20 ...	19,8 days	34;43;44;26	100%		
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)	5/08/20 01:1...	25/08/20 ...	15,38 days	36;27	90%		
30	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	3/07/20 03:4...	6/07/20 0...	1,36 days	34;26	100%		
31	CONCRETO CICLOPEO	1/08/20 10:5...	3/08/20 0...	1 day	27	100%		
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	1/08/20 10:5...	7/08/20 0...	5 days	27	100%		
33	RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	7/08/20 04:5...	11/08/20 ...	2 days	32;27	100%		
34	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	16/06/20 03:...	30/06/20 ...	10,33 days	41	100%		
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	1/07/20 02:0...	2/07/20 0...	0,93 days	44	100%		
36	GEOTEXTIL	4/08/20 01:3...	5/08/20 0...	0,96 days	42;27	100%		
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACI	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
38	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN FRÍO ACRÍLICA PUR	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/06/20 07:...	16/06/20 ...	0,88 days		100%		
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	1/08/20 10:5...	4/08/20 0...	1,62 days	27	100%		
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	3/07/20 03:4...	4/07/20 1...	0,5 days	26	100%		
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	30/06/20 09:...	1/07/20 0...	1,36 days	34	100%		
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,50	16/07/20 03:...	20/07/20 ...	1,81 days	1	100%		
46	DEMOLICION DE CUNETA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,51 days	1	100%		
47	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTEX	16/07/20 03:...	27/07/20 ...	7,4 days	3;1	100%		
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,96 days	1	100%		
49	CERCA EN ALMBRE DE PUA TRES HILOS	4/08/20 01:3...	10/08/20 ...	4,04 days	43;42	100%		
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA AL	7/09/20 09:3...	8/09/20 0...	1,648 days	20	0%		
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36"	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,43 days	28;18	100%		

Fuente: Microsoft Project

En esta quincena se realiza relleno compactado con rana el cual lleva un porcentaje del 90%, se terminará la actividad de concreto para estructuras de drenaje completando el 100%.

Sexto corte quincenal (del 24 de agosto al 5 de septiembre del 2020)

	Nombre	Inicio	Terminado	Duracion	Predecesores	Porcen...	24 ago 20	31 ago 20
							L M M J v S b	L M M J v S b
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/07/20 03:4...	16/07/20 ...	9,88 days	41;26	100%		
2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	17/06/20 07:...	18/09/20 ...	73,778 d...		85%		
3	EXCAVACION FASE 1	17/06/20 07:...	30/06/20 ...	10 days	41	100%		
4	EXCAVACION FASE 2	6/07/20 08:0...	7/07/20 0...	1 day	3	100%		
5	EXCAVACION FASE 3	25/08/20 07:...	16/09/20 ...	17,778 d...	4	55%		
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	27/07/20 10:...	30/07/20 ...	3 days	47	100%		
7	RETIRO DE MATERIAL SOBANTE	4/08/20 09:5...	20/08/20 ...	12,703 d...	18;26;34;1	100%		
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2 E+	25/09/20 07:...	26/09/20 ...	1 day	9	0%		
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE G	17/09/20 08:...	25/09/20 ...	6,25 days	10	0%		
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB-BASE	9/09/20 10:4...	17/09/20 ...	6,25 days	23;24;29;47;51	0%		
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,	126/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	16;8	0%		
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	8	0%		
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,	126/09/20 07:...	24/10/20 ...	22 days	8;15	0%		
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANCLAJE CADA 25m(TRANV	3/07/20 11:3...	4/07/20 1...	1 day	15	100%		
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA	130/06/20 08:...	3/07/20 1...	3,4 days	3	100%		
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB - B	14/07/20 11:3...	22/07/20 ...	13,48 days	14	100%		
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI (0.20 X 0.3	25/09/20 07:...	20/10/20 ...	19,75 days	10;9;4	0%		
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/08/20 08:0...	4/08/20 0...	1,21 days	4	100%		
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	25/09/20 07:...	1/10/20 0...	5 days	10;9	0%		
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye m	4/08/20 02:3...	7/09/20 0...	25,778 d...	25;4	98%		
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCA	8/08/20 10:3...	13/08/20 ...	3,91 days	22;23	100%		
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRU	4/08/20 09:5...	8/08/20 1...	4,08 days	18	100%		
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"	4/08/20 09:5...	5/08/20 0...	0,9 days	28;44;18	100%		
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (MAT SELECCIONADO DE LA	8/09/20 04:2...	9/09/20 1...	0,48 days	50;51;23	0%		
25	RETIRO DE MATERIAL SOBANTE	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,41 days	18	100%		
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	1/07/20 02:0...	3/07/20 0...	2,18 days	34;44	100%		
27	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (3000 PSI)	30/07/20 10:...	1/08/20 1...	2,08 days	6	100%		
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO	4/07/20 10:1...	30/07/20 ...	19,8 days	34;43;44;26	100%		
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)	5/08/20 01:1...	25/08/20 ...	15,38 days	36;27	100%		
30	RETIRO DE MATERIAL SOBANTE	3/07/20 03:4...	6/07/20 0...	1,36 days	34;26	100%		
31	CONCRETO CICLOPEO	1/08/20 10:5...	3/08/20 0...	1 day	27	100%		
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	1/08/20 10:5...	7/08/20 0...	5 days	27	100%		
33	RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	7/08/20 04:5...	11/08/20 ...	2 days	32;27	100%		
34	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	16/06/20 03:...	30/06/20 ...	10,33 days	41	100%		
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	1/07/20 02:0...	2/07/20 0...	0,93 days	44	100%		
36	GEOTEXTIL	4/08/20 01:3...	5/08/20 0...	0,96 days	42;27	100%		
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACI	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
38	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN FRÍO ACRÍLICA PUR	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/06/20 07:...	16/06/20 ...	0,88 days		100%		
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	1/08/20 10:5...	4/08/20 0...	1,62 days	27	100%		
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	3/07/20 03:4...	4/07/20 1...	0,5 days	26	100%		
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	30/06/20 09:...	1/07/20 0...	1,36 days	34	100%		
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,50	16/07/20 03:...	20/07/20 ...	1,81 days	1	100%		
46	DEMOLICION DE CUNETETA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,51 days	1	100%		
47	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTEX	16/07/20 03:...	27/07/20 ...	7,4 days	3;1	100%		
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,96 days	1	100%		
49	CERCA EN ALMBRE DE PUJA TRES HILOS	4/08/20 01:3...	10/08/20 ...	4,04 days	43;42	100%		
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA AL	7/09/20 09:3...	8/09/20 0...	1,648 days	20	0%		
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36"	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,43 days	28;18	100%		

Fuente: Microsoft Project

En esta quincena se completa el 100% de la actividad de relleno compactado, y se continua con excavaciones y concreto en cunetas.

Septimo corte quincenal (del 7 al 19 de septiembre del 2020)

ID	Nombre	Inicio	Terminado	Duracion	Predecesores	Porcen...	17 sep 20	14 sep 20
							L M M J J V S D	L M M J J V S D
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/07/20 03:4...	16/07/20 ...	9,88 days	41;26	100%		
2	EXCAVACION MANJAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	17/06/20 07:...	18/09/20 ...	73,778 d...		100%		
3	EXCAVACION FASE 1	17/06/20 07:...	30/06/20 ...	10 days	41	100%		
4	EXCAVACION FASE 2	6/07/20 08:0...	7/07/20 0...	1 day	3	100%		
5	EXCAVACION FASE 3	25/08/20 07:...	16/09/20 ...	17,778 d...	4	100%		
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	27/07/20 10:...	30/07/20 ...	3 days	47	100%		
7	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	20/08/20 ...	12,703 d...	18;26;34;1	100%		
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2 E-25	25/09/20 07:...	26/09/20 ...	1 day	9	0%		
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE G	17/09/20 08:...	25/09/20 ...	6,25 days	10	30%		
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB-BASE	9/09/20 10:4...	17/09/20 ...	6,25 days	23;24;29;47;51	100%		
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	16;8	0%		
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO	26/09/20 07:...	28/09/20 ...	1 day	8	0%		
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,	26/09/20 07:...	24/10/20 ...	22 days	8;15	0%		
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANCLAJE CADA 25m (TRANV	3/07/20 11:3...	4/07/20 1...	1 day	15	100%		
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA	3/07/20 10:0...	3/07/20 1...	3,4 days	3	100%		
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB-B	4/07/20 11:3...	22/07/20 ...	13,48 days	14	100%		
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI (0.20 X 0.3	25/09/20 07:...	20/10/20 ...	19,75 days	10;9;4	0%		
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	3/08/20 08:0...	4/08/20 0...	1,21 days	4	100%		
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	25/09/20 07:...	1/10/20 0...	5 days	10;9	0%		
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye m	4/08/20 02:3...	7/09/20 0...	25,778 d...	25;4	100%		
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCAL	8/08/20 10:3...	13/08/20 ...	3,91 days	22;23	100%		
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRU	4/08/20 09:5...	8/08/20 1...	4,08 days	18	100%		
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"	4/08/20 09:5...	5/08/20 0...	0,9 days	28;44;18	100%		
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (MAT SELECCIONADO DE LA	8/09/20 04:2...	9/09/20 1...	0,48 days	50;51;23	100%		
25	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,41 days	18	100%		
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	1/07/20 02:0...	3/07/20 0...	2,18 days	34;44	100%		
27	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (3000 PSI)	30/07/20 10:...	1/08/20 1...	2,08 days	6	100%		
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO	4/07/20 10:1...	30/07/20 ...	19,8 days	34;43;44;26	100%		
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)	5/08/20 01:1...	25/08/20 ...	15,38 days	36;27	100%		
30	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	3/07/20 03:4...	6/07/20 0...	1,36 days	34;26	100%		
31	CONCRETO CICLOPEO	1/08/20 10:5...	3/08/20 0...	1 day	27	100%		
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	1/08/20 10:5...	7/08/20 0...	5 days	27	100%		
33	RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	7/08/20 04:5...	11/08/20 ...	2 days	32;27	100%		
34	EXCAVACION MANJAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	16/06/20 03:...	30/06/20 ...	10,33 days	41	100%		
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	1/07/20 02:0...	2/07/20 0...	0,93 days	44	100%		
36	GEOTEXTIL	4/08/20 01:3...	5/08/20 0...	0,96 days	42;27	100%		
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACI	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
38	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN FRÍO ACRÍLICA PUR	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	24/10/20 09:...	26/10/20 ...	1 day	20;17;13	0%		
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/06/20 07:...	16/06/20 ...	0,88 days		100%		
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	1/08/20 10:5...	4/08/20 0...	1,62 days	27	100%		
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	3/07/20 03:4...	4/07/20 1...	0,5 days	26	100%		
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	30/06/20 09:...	1/07/20 0...	1,36 days	34	100%		
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,50	16/07/20 03:...	20/07/20 ...	1,81 days	1	100%		
46	DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,51 days	1	100%		
47	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTEX	16/07/20 03:...	27/07/20 ...	7,4 days	3;1	100%		
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	16/07/20 03:...	17/07/20 ...	0,96 days	1	100%		
49	CERCA EN ALAMBRE DE PUA TRES HILOS	4/08/20 01:3...	10/08/20 ...	4,04 days	43;42	100%		
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA AL	7/09/20 09:3...	8/09/20 0...	1,648 days	20	100%		
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36"	4/08/20 09:5...	4/08/20 0...	0,43 days	28;18	100%		

Fuente: Microsoft Project

En este corte se termina obras de alcantarillado y se inicia a trabajar en la via, iniciando con el mejoramiento de la subrasante con material de sub-base y base para luego realizar el sumintro e instalación de pavimento flexible.

Ya la mayoría de actividades se encuentran completadas, y se inician con actividades nuevas como son realces de pozos de inspección, suministro e instalación de concreto flexible.



Ilustración 20 Instalación de Pavimento flexible y Pavimento rígido

Ya terminado el mejoramiento de la sub-brasante se procede a realizar instalación de pavimento flexible desde la abscisa k0+000 hasta k0+121 con un espesor de 0,07m y un ancho aproximado de 5,40m. Esta instalación la realiza Grupo empresarial COLPAO S.A.S que fue subcontratado para esta actividad, esta mezcla densa de asfalto la trasladaban desde Cúcuta, Norte de Santander. Desde la abscisa k0+121 hasta k0+395 se realiza con losas de concreto hidráulico con un espesor de 0,18m y un ancho de 5,40 aproximadamente con sus respectivos pasadores. En conclusión se utilizaron dos tipos de pavimentos tanto flexible como rígido y al realizar el cambio de pavimento se hacen unas vigas de anclaje con un ancho de 0,30m, altura 0,40m y altura de 0,50m con hierro de 1/2" y 3/8".

El proyecto obtuvo un retraso de siete (7) días, para completar el 100% de las siguientes actividades como son Pavimento rígido, sardinel en concreto y señalización. Esto se debe a que se presentó retraso en la vía, por motivos externos al proyecto como la intervención de entidades como lo fue Gases del Oriente y Empopamplona que afectaron directamente la fecha de finalización del proyecto.

Fue de gran importancia el desarrollo del cronograma, ya que el retraso fue mínimo y fue por razones externas al proyecto.

Tabla 4 Cuadro de duraciones de actividades

LUGAR OBRA	Pamplona, Norte de Santander Unión Temporal Vía Acceso Barrio Escorial-Urbanización Allisos	UND	CANT	REND	DURACION
ITEM	ACTIVIDAD				
1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	M3	790,00	80,00	9,88
2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	M3			
3	EXCAVACION FASE 1	M3			
4	EXCAVACION FASE 2	M3	239,50	3,27	73,22
5	EXCAVACION FASE 3	M3			
6	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	M3	230,97	80,00	2,89
7	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE	M3/KM	22296,85	1755,24	12,70
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2 E= 0,07m	M3	46,20	84,00	0,55
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE GRANULAR	M3	121,00	19,36	6,25
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB- BASE GRANULAR	M3	121,00	19,36	6,25
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3.8 MPA PARA LOSAS DE	M3	2,55	2,55	1,00
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO	KG	199,00	200,00	1,00
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3.8 MPA PARA LOSAS DE	M3	297,00	12,83	23,15
14	CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANCLAJE CADA 25m(TRANVERSAL AL EJE DE LA VIA)	M3	5,90	6,00	0,98
15	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA DE ANCLAJE	KG	680,74	200,00	3,40
16	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB - BASE GRANULAR	M3	261,00	19,36	13,48
17	SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI (0.20 X 0.30 X 0.50 m; incluye refuerzo)	M3	720,00	40,00	18,00
18	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	M3	96,56	80,00	1,21
19	REALCE POZOS DE INSPECCION	UND.	5,00	1,23	4,07
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye malla electrosoldada Q7)	M3	36,00	1,40	25,78
21	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCANTARILLA)	M3	11,73	3,00	3,91
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE	KG	592,00	145,00	4,08
23	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"	ML	18,00	20,00	0,90
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (MAT SELECCIONADO DE LA EXCAVACION)	M3	38,49	80,00	0,48
25	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE	M3/KM	754,90	1858,07	0,41
26	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	M3	174,60	80,00	2,18
27	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (3000 PSI)	M3	27,00	13,00	2,08
28	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO	M3	9087,48	458,96	19,80
29	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)	M3	184,50	12,00	15,38
30	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE	M3/KM	2530,29	1858,07	1,36
31	CONCRETO CICLOPEO	M3	3,60	3,60	1,00
32	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES	M3	30,00	6,00	5,00
33	RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	M3	3,00	1,50	2,00
34	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO PARA CAISSON	M3	37,20	3,60	10,33
35	ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	M3	37,20	40,00	0,93
36	GEOTEXTIL	M3	67,50	70,00	0,96
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION, EXCAVACION	M3	15,00	15,00	1,00
38	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN FRÍO ACRÍLICA PURA BASE AGUA PARA	M3	1200,00	1200,00	1,00
39	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO	M3	40,00	40,00	1,00
40	TACHA REFLECTIVA BIDIRECCIONAL	M3	90,00	90,00	1,00
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	2636,40	2995,91	0,88
42	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	M3	21,00	12,96	1,62
43	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m	M2	2,17	4,34	0,50
44	CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	M3	17,72	13,03	1,36
45	DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,50	M2	289,84	160,13	1,81
46	DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTE	ML	81,60	160,00	0,51
47	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTEXTIL	ML	74,00	10,00	7,40
48	DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	ML	96,40	100,42	0,96
49	CERCA EN ALMABRE DE PUA TRES HILOS	ML	202,00	50,00	4,04
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA ALCANTARILLA DE 36"	M3	10,00	6,07	1,65
51	COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36"	M3	5,10	11,86	0,43

Ruta crítica

Todas las tareas son importantes, pero solo algunas de ellas son críticas. La ruta crítica es una cadena de tareas vinculadas que afectan directamente a la fecha de finalización del proyecto.

Si una tarea de la ruta crítica está retrasada, se retrasa todo el proyecto. (Microsoft, 2020)

Se observan las actividades que hacen parte de la ruta crítica. Las siguientes actividades son las que componen la ruta crítica de este proyecto.

Tabla 5 Duración según la ruta crítica

ITEM	ACTIVIDAD	DURACIÓN (DIAS)
41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	0,88
3	EXCAVACION FASE 1	73,22
4	EXCAVACION FASE 2	25,78
20	CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye malla electrosoldada Q7)	1,65
50	MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA ALCANTARILLA DE 36"	0,48
24	RELLENO COMPACTADO CON RANA (MAT SELECCIONADO DE LA EXCAVACION)	6,25
10	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB- BASE GRANULAR COMPACTADA E= 0,20	6,25
9	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE GRANULAR COMPACTADA E= 0,20m	0,55
8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2 E= 0,07m	23,15
13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,8 MPA PARA LOSAS DE PAVIMENTO	1,00
37	SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION, EXCAVACION PARA EL DADO Y	139,21
	DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO EN DÍAS	25,31018088
	DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO EN SEMANAS	4,490515962
	DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO EN MESES	

Las actividades que hacen parte de la ruta crítica, hacen referencia aquellas actividades que presentan un tiempo de holgura cero, es decir no cuentan con tiempo de espera en el inicio de una con respecto a la otra. Como se puede observar la mayoría de actividades se relacionan con las obras que se realizan en la vía, por ejemplo concreto en cunetas, mejoramiento de la sub-brasante, instalación de concreto flexible, instalación de concreto hidráulico y finalmente señalización.

Esto se debe a que se presentaron inconvenientes tanto internos como externos en la obra, internos porque se localizó un fallo en la vía desde la abscisa k0+045 hasta k0+110 por motivo de humedad y externos por que intervinieron entidades en la vía.



Ilustración 21 Fallo en vía

Al realizar excavación mecánica con ayuda de la retroexcavadora se encontró un fallo en la vía en el margen izquierdo por motivo de humedad, ya que se contaba con un nacimiento de agua cerca, se dio la solución de realizar un filtro el cual llega hasta la alcantarilla 1 ubicado en la abscisas k0+110, este filtro se realizó con tubo de 2" perforado y triturado de 3" incluyendo geotextil.

- Gases del oriente

Realiza intervención en toda la vía desde la abscisa k0+000 hasta k0+395 para el traslado del troncal principal de gas al margen izquierdo de la vía, antes de realizar la pavimentación de la vía.



Ilustración 22 Intervención de Gases del Oriente

- **Empopamplona**

Interviene Empopamplona desde la abscisa k0+170 hasta k0+290, realizando seis (6) pozos ciegos o pozos negros para la descarga de aguas negras.



Ilustración 23 Intervención de Empopamplona

Cantidades de obra

Se realiza el proceso de cantidades de obra para cada actividad constructiva, para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que compone el proyecto. Al ir obteniendo las cantidades de obra se observaba que en algunas actividades se aumentaban, otras disminuían generando modificaciones de las mismas así que se crea el acta de modificación por parte de los contratistas el cual se encuentra en el (Apéndice D). Se realizan modificación de algunas cantidades de aumentar y/o disminuir algunas cantidades de las actividades contratadas, teniendo en cuenta que, al realizar la ejecución de la obra, se encontró que algunas actividades no contaban con la cantidad suficiente para su ejecución y otras, tendrían la necesidad de disminuir en cantidad, de acuerdo con la necesidad real del proyecto. Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se plantea la necesidad de disminuir en cantidad los ítems:

Ítems a disminuir

Dentro de los ajustes se hacen necesarios, DISMINUIR los siguientes ítems:

Tabla 6 Actividades a disminuir

No	Especificaciones		Descripción	Und	Cant	Cant	V Unitario	V/r Parcial
	General	Particular						
ELIMINARES								
1,1	210		EXCAVACION MECANICA EN	M3	976,8	-186,8	\$ 20.257,00	\$ 3.784.007,60
1,2	600		EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL C	M3	360	-120,5	\$ 42.524,00	\$ 5.124.142,00
1,3	220		RELLENO CON RECEBO COMPACTADO	M3	430,97	-200	\$ 50.145,00	\$ 10.029.000,00
1,4	900		RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	M3/KM	24814,35	-2517,5	\$ 1.305,00	\$ 3.285.337,50
MENTO FLEXIBLE								
2,1	400		SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCI	M3	91,14	-44,94	\$ 761.242,00	\$ 34.210.215,48
2,2	320		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	M3	260,4	-139,4	\$ 187.988,00	\$ 26.205.527,20
2,3	320		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, C	M3	234	-113	\$ 158.738,00	\$ 17.937.394,00
A DE TRANSICIÓN								
3,2	500		SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCI	M3	2,97	-0,42	\$ 873.047,00	\$ 366.679,74
ILLOS Y ANDENES								
5,1	672		SARDINEL EN CONCRETO REFORZADO	ML	800	-80	\$ 90.700,00	\$ 7.256.000,00
OLECCIÓN AGUAS PLUVIALES								
6,3	671		CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SIT M3		81,66	-45,66	\$ 757.100,00	\$ 34.572.911,00
6,6	640		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERCKG		2493	-1901	\$ 6.074,00	\$ 11.546.674,00
6,9	610		RELLENO COMPACTADO CON RANA (M3)		42,78	-4,29	\$ 29.960,00	\$ 128.528,40
							COSTO DIRECTO	\$ 154.446.416,92
							ADMINISTRACIÓN	24,73% \$ 38.194.598,90
							IMPREVISTOS	0,27% \$ 417.005,33
							UTILIDAD	5% \$ 7.722.320,85
							TOTAL DE ÍTEMAS A DISMINUIR	\$ 200.780.379,00

El valor a disminuir es de doscientos millones setecientos ochenta mil trescientos setenta y nueve pesos

Del mismo modo, es importante resaltar que existen actividades que no son necesarias realizar

Ítems a eliminar

Dentro de los ajustes se hacen necesarios, ELIMINAR los siguientes ítems:

Tabla 7 Actividades a eliminar

No	Especificaciones		Descripción	Und	Cant	Cant	V Unitario	V/r Parcial
	General	Particular						
A DE TRANSICIÓN								
3,1	400		SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2 E=0,07 M	M3	1,26	-1,26	\$ 761.242,00	\$ 959.164,92
3,3	320		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE GRANULAR COMPACTADA E=0,20M	M3	0,54	-0,54	\$ 187.988,00	\$ 101.513,52
3,4	320		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB-BASE GRANULAR COMPACTADA E=0,20M	M3	3,6	-3,6	\$ 158.738,00	\$ 571.456,80
OLECCIÓN AGUAS PLUVIALES								
6,5	630		CONCRETO CICLOPEO PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCANTARILLA)	M3	40,58	-40,58	\$ 545.922,00	\$ 22.153.514,76
6,7	630		CONCRETO DE 3000 PSI PARA ATRAQUE DE TUBERIA 36"	M3	15,3	-15,3	\$ 750.829,00	\$ 11.487.683,70
IS DE CONTENCIÓN								
7,11	623 - 631		ANCLAJES PASIVOS L=3M	ML	45	-45	\$ 239.610,00	\$ 10.782.450,00
7,12	810		PROTECCION DE TALUD CON MALLA ESLABONADA MORTERO 1:3	M2	36,46	-36,46	\$ 64.470,00	\$ 2.350.576,20
							COSTO DIRECTO	\$ 48.406.359,90
							ADMINISTRACIÓN	24,73% \$ 11.970.892,80
							IMPREVISTOS	0,27% \$ 130.697,17
							UTILIDAD	5% \$ 2.420.318,00
							TOTAL DE ÍTEMAS A ELIMINAR	\$ 62.928.267,87

El valor a eliminar es de sesenta y dos millones novecientos veintiocho mil doscientos sesenta y siete pesos.

Igualmente, se plantea la necesidad de aumentar las cantidades de las siguientes actividades

Ítems a aumentar

Dentro de los ajustes se hacen necesarios, AUMENTAR los siguientes ítems:

Tabla 8 Actividades a aumentar

No	Especificaciones		Descripción	Und	Cant	Cant	V Unitario	V/r Parcial	
	General	Particular							
A DE TRANSICIÓN									
3,5	640		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO	KG	189	10	\$ 6.074,00	\$ 60.740,00	
PAVIMENTO RIGIDO									
4,1	500		SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,8 MPA PARA LOSAS DE PAVIMENTO E= 0.18 MTS (incluye anísol, refuerzo pasadores y dilataciones)	M3	194,4	102,6	\$ 873.047,00	\$ 89.574.622,20	
4,2	630		CONCRETO 3000 PSI PARA VIGA DE ANCLAJE CADA 25m(TRANVERSAL AL EJE DE LA VIA)	M3	1,68	4,22	\$ 750.829,00	\$ 3.168.498,38	
4,3	640		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA DE ANCLAJE	KG	404	276,74	\$ 6.074,00	\$ 1.680.918,76	
4,4	320		MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE SUB - BASE GRANULAR COMPACTADA E= 0.15	M3	162	99	\$ 158.738,00	\$ 15.715.062,00	
COLECCIÓN AGUAS PLUVIALES									
6,1	210		EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	M3	75,85	20,71	\$ 20.257,00	\$ 419.522,47	
6,2	630		REALCE POZOS DE INSPECCION	UND	2	3	\$ 434.893,00	\$ 1.304.679,00	
6,4	630		CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCANTARILLA)	M3	8,36	3,37	\$ 763.924,00	\$ 2.574.423,88	
6,10	900		RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE	M3/KM	614,05	140,85	\$ 1.305,00	\$ 183.809,25	
IS DE CONTENCIÓN									
7,1	210		EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO	M3	136,31	38,29	\$ 20.257,00	\$ 775.640,53	
7,2	630		CONCRETO MURO DE CONTENCION (3000 PSI)	M3	26,88	0,12	\$ 750.829,00	\$ 90.099,48	
7,3	640		SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO	KG	7042,44	2045,04	\$ 6.074,00	\$ 12.421.572,96	
7,4	610		RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)	M3	66,36	118,14	\$ 159.505,00	\$ 18.843.920,70	
7,8	630		RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	M3	2,2	0,8	\$ 470.310,00	\$ 376.248,00	
7,9	210		EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO PARA CAISSON	M3	27,14	10,06	\$ 64.020,00	\$ 644.041,20	
7,10	630		ANILLO EN CONCRETO PARA CAISSON	ML	24	13,2	\$ 315.684,00	\$ 4.167.028,80	
7,13	673		GEOTEXTIL	M2	10,08	57,42	\$ 70.185,00	\$ 4.030.022,70	
							COSTO DIRECTO	\$	156.030.850,31
							ADMINISTRACIÓN	24,73%	\$ 38.586.429,28
							IMPREVISTOS	0,27%	\$ 421.283,30
							UTILIDAD	5%	\$ 7.801.542,52
							TOTAL DE ÍTEMS A AUMENTAR	\$	202.838.454,00

El valor a aumentar es de doscientos dos millones ochocientos treinta y ocho mil cuatrocientos cincuenta y cuatro pesos.

También se hace necesario incluir algunos ítems no previstos, con la finalidad de mejorar en objeto contractual

Ítems a incluir

Dentro de los ajustes se hacen necesarios, INCLUIR los siguientes ítems:

Tabla 9 Actividades no previstas

No	Especificaciones General Particular	Descripción	Und	Cant	Cant	V Unitario	V/r Parcial
TEMS NUEVOS							
1		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	0	2636,4	\$ 2.880,00	\$ 7.592.832,00
2		CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI	M3	0	21	\$ 722.129,00	\$ 15.164.709,00
3		SOLADO PARA ZARPA E=0,05M	M2	0	2,17	\$ 24.625,00	\$ 53.436,25
4		CONCRETO 3000 PSI PARA CAISSON	M3	0	17,72	\$ 739.859,00	\$ 13.110.301,48
5		DEMOLICION DE MURO DE TAPIA E=0,50	M2	0	289,84	\$ 8.567,00	\$ 2.483.059,28
6		DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTE	ML	0	81,6	\$ 9.334,00	\$ 761.654,40
7		FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTEXTIL	ML	0	74	\$ 39.028,00	\$ 2.888.072,00
8		DESMONTE DE CERCA EXISTENTE	ML	0	96,4	\$ 5.335,00	\$ 514.294,00
9		CERCA EN ALAMBRE DE PUA TRES HILOS	ML	0	202	\$ 12.731,00	\$ 2.571.662,00
10		MATERIAL DE GRAVA O SIMILAR PARA ATRAQUE DE TUBERIA ALCANTARILLAD DE 36"	M3	0	10	\$ 112.478,00	\$ 1.124.780,00
11		COLCHON DE ARENA PARA TUBERIA 36"	M3	0	5,1	\$ 109.495,00	\$ 558.424,50
						COSTO DIRECTO	\$ 46.823.224,91
						ADMINISTRACIÓN	24,73% \$ 11.579.383,52
						IMPREVISTOS	0,27% \$ 126.422,71
						UTILIDAD	5% \$ 2.341.161,25
						TOTAL DE ÍTEMS A INCLUIR	\$ 60.870.192,38

El valor a incluir es de sesenta millones ochocientos setenta mil ciento noventa y dos pesos.

Al obtener el total de cada uno de los ítems que se van aumentar, disminuir, eliminar o adicionar se hace la respectiva operación de suma de dinero de ítems no previstos e ítems a aumentar y se resta los ítems a eliminar y disminuir obteniendo una diferencia de \$ 0,00.

Tabla 10 Análisis financiero del ajuste

ANÁLISIS FINANCIERO DEL AJUSTE			
DESCRIPCIÓN	AJUSTE	VALOR A FAVOR DE LA ENTIDAD	VALOR TOTAL
VALOR DEL CONTRATO INICIAL			\$ 1.027.923.837,60
VALOR ÍTEMS NO PREVISTOS	\$ 60.870.192,38		
VALOR ÍTEMS A ELIMINAR	-\$ 62.928.267,87		
VALOR ÍTEMS A DISMINUIR	-\$ 200.780.379,00		
VALOR ÍTEMS A AUMENTAR	\$ 202.838.454,00		
TOTAL	\$ 1.027.923.837,60		
VALOR FINAL DEL CONTRATO			\$ 1.027.923.837,60
DIFERENCIA		\$ 0,00	

Una vez realizado el análisis financiero del ajuste y revisado el balance del valor contractual se tiene que NO existe una diferencia en valor. A continuación se anexa la acta de modificación.

 Gobernación de Norte de Santander	MACROPROCESO: SOPORTE	MS-CC-CS-04	
	GESTIÓN DE COMPRAS Y CONTRATACIÓN	FECHA 09/07/10	VERSIÓN 1
	CONTROL Y SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL	Página 7 de 7	

ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES No. 1

EL VALOR A INCLUIR ES DE SESENTA MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA MIL CIENTO NOVENTA Y UN PESOS MCTE

ANÁLISIS FINANCIERO DEL AJUSTE

DESCRIPCIÓN	AJUSTE	VALOR A FAVOR DE LA ENTIDAD	VALOR TOTAL
VALOR DEL CONTRATO INICIAL			\$ 1.027.923.840,00
VALOR ÍTEMS NO PREVISTOS	\$ 60.670.191		
VALOR ÍTEMS A ELIMINAR	\$ 92.928.724		
VALOR ÍTEMS A DISMINUIR	- \$ 200.750.299		
VALOR ÍTEMS A AUMENTAR	\$ 202.838.832		
TOTAL	\$ 1.027.923.840,00		
VALOR FINAL DEL CONTRATO			\$ 1.027.923.840,00
DIFERENCIA		\$ 0,00	

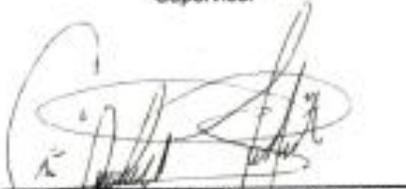
Que una vez realizado el análisis financiero del ajuste y revisado el balance del valor contractual se tiene que NO existe una diferencia en valor.

Teniendo en cuenta lo anotado en las consideraciones anteriores, las partes establecen la modificación de cantidades del contrato en referencia, contenidas en el Anexo No. 01, que forma parte integral de la presente acta.

Se firma la presente por los que en ella intervienen,


JORGE ENRIQUE ARIAS SANGUINO
 Supervisor


DIEGO ARMANDO PINEDA GOMEZ
 R/L UNION TEMPORAL VÍA ACCESO ALISOS
 NIT. 901.347.902-7
 Contratista


CARLOS ROBERTO AREVALO OROZCO
 R/L BUSBANZA INGENIERÍA S.A.S
 NIT. 901185879-9
 Interventor


EDNA CAROLINA JOYA NÚÑEZ
 Secretaria General del Departamento

Nota: Si el contrato contempla la interventoría externa, tanto el supervisor como el interventor deberán suscribir el presente documento.

Objetivo 2. Comprobar el comportamiento de normas de seguridad dentro de la obra.

El sector de la construcción es uno de los sectores en los cuales los riesgos laborales y los índices de accidentalidad, son mayores y más frecuentes, catalogándolo dentro de los tipos de riesgos más significativos pues esta actividad está catalogada como riesgo V, donde los colaboradores internos están expuestos a un sinnúmero de factores de riesgos, mediante los cuales la organización está en la obligación de diseñar e implementar el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST). La aplicación del SG-SST tiene como ventajas la mejora del ambiente de trabajo, el bienestar y la calidad de vida laboral, la disminución de las tasas de ausentismo por enfermedad, la reducción de las tasas de accidentalidad y mortalidad por accidentes de trabajo en Colombia y el aumento de la productividad. Además, velar por el cumplimiento efectivo de las normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas y contratantes en materia de riesgos laborales.

La seguridad en las obras civiles es fundamental para guardar la integridad de los trabajadores y ejecutar los trabajos de mejor forma. Todo el personal contaba con el equipo básico que consiste en: casco, botas, lentes, tapabocas y guantes. El uso de este equipo debe ser obligatorio ya que está diseñado para protegerlos de daños o lesiones que se pueda originar durante los procesos constructivos. **(Global, 2017)**



Ilustración 25 Figurado de hierro - Arnés



Ilustración 24 Corte de hierro - Careta de protección

En el desarrollo de la práctica se verifica el cumplimiento de las normas de seguridad bajo estándares mínimos legales vigentes establecidos en la resolución 0312 del 2019, la cual es de obligatorio cumplimiento para todas las organizaciones, donde describen ciertos requisitos en función a la salud y seguridad en el trabajo que se deben cumplir dependiendo del número de trabajadores y el nivel de riesgo de la organización.

La empresa UNION TEMPORAR VIA ACCESO ALISOS contaba con diez (10) ayudantes los cuales se encontraban afiliados a la administración de riesgos laborales en Riesgo Nivel 5, por la actividad que se ejecuta, en el artículo 16 del capítulo III de la resolución 0312 del 2019 se deben cumplir unos estándares mínimos para empresas de más de cincuenta (50) o menos trabajadores con riesgo IV o V, deben cumplir con los siguientes estándares, con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores. **(SafetYA tiempo real, 2019)**

Tabla 11 Verificación SG-SST

ITEM	CRITERIOS. EMPRESAS DE MÁS DE CINCUENTA (50) TRABAJADORES RIESGO I, II, III, IV Ó V Y LAS DE CINCUENTA (50) O MENOS TRABAJADORES RIEGO IV Ó V	VERIFICACIÓN
Afiliación al Sistema de Seguridad Social Integral	Garantizar que todos los trabajadores, independientemente de su forma de vinculación o contratación están afiliados al Sistema de Seguridad Social en Salud, Pensión y Riesgos Laborales.	La empresa UNION TEMPORAL VIA ACCESO ALISOS cumple con este requisito: Sistema de Seguridad Social en salud: Medimás Pensión: Col pensiones Riesgos Laborales: Positiva Cumple
Conformación y funcionamiento del COPASST	Conformar, capacitar y verificar el cumplimiento de las responsabilidades del COPASST.	De acuerdo a la resolución 2013 de 1986 menos de 10 personas se realiza una convocatoria y elección (Un vigía Ocupacional). Arq. Sindy Jiménez Cumple
Conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral.	Conformar, capacitar y verificar el cumplimiento de las responsabilidades del Comité de Convivencia Laboral	En la resolución 652 de 2012 en el artículo 2 Conformación y funcionamiento de los comités de convivencia laboral, con 10 o menos servidores públicos o trabajadores, el comité estará conformado por 2 miembros - Marcos Villamizar (Representante de los trabajadores. -Nelson Mantilla (Empleador) Cumple
Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	Elaborar política de SST escrita, firmada, fechada y comunicada al COPASST y a todos los trabajadores.	La empresa cumple con el siguiente requisito.
Plan Anual de Trabajo	Elaborar el Plan Anual de Trabajo firmado por el empleador o contratante, en el que se identifiquen como mínimo: objetivos, metas, responsabilidades, recursos y cronograma anual.	El decreto 1072 de 2015 que la elaboración del plan de trabajo anual es una de las obligaciones de los empleadores, donde el empleador debe

		alcanzar cada uno de los objetivos propuestos (SG-SST). Cumple
Archivo y retención documental del Sistema de Gestión de SST	Mantener el archivo de los siguientes documentos, por el término establecido en la normatividad vigente: Política en Seguridad y Salud en el Trabajo. Identificación de peligros en todos los cargos/oficios y áreas. Conceptos exámenes médicos ocupacionales Plan de emergencias Evidencias de actividades del COPASST. Afiliación a Seguridad Social Comunicaciones de trabajadores, ARL o autoridades en materia de Riesgos Laborales.	Se cuenta con los documentos soporte de acuerdo con la normativa vigente.
Descripción socio demográfica y Diagnóstico de condiciones de salud	Identificar las características de la población trabajadora (edad, sexo, cargos, antigüedad, nivel escolaridad, etc.) y el diagnóstico de condiciones de salud que incluya la caracterización de sus condiciones de salud, recopilar, analizar e interpretar los datos del estado de salud de los trabajadores	Se contaba con el perfil sociodemográfico de cada uno de los ayudantes, pero no con un diagnóstico de condiciones de salud. No cumple
Evaluaciones médicas ocupacionales	Realizar las evaluaciones médicas ocupacionales de acuerdo con la normatividad y los peligros/riesgos a los cuales se encuentre expuesto el trabajador.	No cumple con este requisito
Reporte de accidentes de trabajo y enfermedades laborales	Reportar a la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) y a la Entidad Promotora de Salud (EPS) todos los accidentes y las enfermedades laborales diagnosticadas. Reportar a la Dirección Territorial del Ministerio del Trabajo que corresponda los accidentes graves y mortales, así como como (sic) las enfermedades diagnosticadas como laborales. Estos reportes se realizan dentro de los dos (2) días hábiles siguientes al evento o recibo del diagnóstico de la enfermedad.	Se reportaron 2 accidentes de trabajo a la entidad de riesgos laborales. Cumple
Entrega de los elementos de protección personal – EPP y capacitación en uso adecuado	Realizar la entrega de los elementos de protección personal, acorde con el oficio u ocupación que desempeñan los trabajadores y capacitar sobre el uso adecuado de los mismos.	Se obtiene registro fotográfico de la entrega de cada de los elementos de protección personal y de la ejecución de las correspondientes capacitaciones. Cumple
Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias	Elaborar el plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.	Si cumple con este requisito

Ante la emergencia generada por el COVID – 19, se complementan los protocolos específicos que debe tener toda obra para el manejo de esta nueva enfermedad, cuyas características y medidas de control no son totalmente conocidas. Se establecen las siguientes acciones para el ingreso a la obra que está contemplado en la resolución 666 del 24 de abril de 2020 (SafetYA tiempo real, Resolución 666 de 2020, 2020):

- Implementar protocolo de higiene (desinfección de calzado y mano).



Ilustración 27 Desinfección de calzado



Ilustración 26 Desinfección de manos

- Tomar temperatura corporal a todos los trabajadores con su registro de auto declaración de salud.



Ilustración 29 Toma de temperatura

N°	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	TEMP	SINTOMAS GRIPALES		FIRMA
					SI	NO	
1	88198760	Edgar Villanar	Ayudante	36,3	X		Edgar Villanar
2	103379108	Cemilo Manilla	Ayudante	36,9	X		Cemilo Manilla
3	86859936	Sergio Garcia	Ayudante	36,2	X		Sergio Garcia
4	19727634	Carlos Pastor	Ayudante	36,6	X		Carlos Pastor
5	1014781545	Wilson Gonzalez	Ayudante	36,2	X		Wilson Gonzalez
6	11502989	Jairo de Dios	Ayudante	36,6	X		Jairo de Dios
7	109438265	Santiago Ochoa	Operario	36,4	X		Santiago Ochoa
8	1099366493	Sindy Jimenez	R. de Intel	37	X		Sindy Jimenez
9	13468170	Marcos Villanar	Maestro	36,1	X		Marcos Villanar
10	4985146	Enrique Manilla	Ayudante	36,4	X		Enrique Manilla
11							
12							
13							
14							
15							

Ilustración 28 Registro de temperatura

- Desinfección de todas las herramientas de trabajo, en especial las de uso manual.



Ilustración 31 Desinfección de oficina



Ilustración 30 Explicando sobre los Protocolos de bioseguridad

Se realizaban charlas al dar inicio la jornada laboral donde se informaban los trabajadores temas relacionados a los peligros y situaciones de emergencia que se pueden presentar en las áreas de trabajo, que sepa cómo reaccionar y qué medidas tomar ante estos eventos. Además se mencionaban las actividades que se realizaran en el día, como se distribuyen las cuadrillas, que herramientas y equipos se utilizaran, participación de todos los trabajadores, ya que es el momento adecuado para dar sus opiniones, experiencias o aportes del trabajo o actividades que se van a ejecutar y se finalizaba con una oración.



Ilustración 32 Charlas antes de la jornada laboral

OBJETIVO 3: Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.

Control de materiales

En un proyecto se maneja una amplia escala de materiales de construcción que se utilizaran y llega el momento que se vuelve extremadamente difícil el control de estos elementos, sobre todo cuando no existe un sistema y/o falta el personal necesario para facilitar la labor de supervisión, control y manejo del material en obra. (CONTROL, 2017)

Con el fin de evitar un fallo del flujo de material en el proyecto, lo cual nos causa pérdidas y atrasos, el residente encarga a la auxiliar de ingeniería para gestionar la recepción y distribución de materiales.

Se realiza el cálculo de cantidades de materiales a utilizar en la obra, interpretando los planos, las especificaciones del proyecto

Tabla 12 Dosificación de concretos

CONCRETO	PSI	CANTIDAD M3	CEMENTO (kg)	ARENA (m3)	TRITURADO (m3)
PAVIMENTO RIGIDO	4000	297	380	0,70	0,70
VIGA DE ANCLAJE 3000 PSI	3000	5,9	350	0,60	0,80
SARDINEL 3000 PSI	3000	43,2	350	0,60	0,80
CUNETAS 3000 PSI	3000	36	350	0,60	0,80
ALCANTARILLA 4000 PSI	4000	11,73	380	0,70	0,70
MURO DE CONTENCION 3000 PSI	3000	27	350	0,60	0,80
CONCRETO CICLOPEDO	3000	3,00	350	0,60	0,80
RECUBRIMIENTO EN CONCRETO	3000	3,00	350	0,60	0,80
CAISSON	3000	17,72	350	0,60	0,80
ZARPA	3000	21,00	350	0,60	0,80
TOTAL		465,55			

Tabla 13 Cantidad de materiales para concreto

TOTAL KG CEMENTO	BULTOS 42,5KG	TOTAL M3 ARENA	TAJES DE ARENA 5m	TOTAL TRITURADO m3	VIAJES TRITURADO 5m3
112.860,00	2.656	207,900	42	207,90	42
2.065,00	49	3,540	1	4,72	1
15.120,00	356	25,920	6	34,56	7
12.600,00	296	21,600	5	28,80	6
4.457,00	105	8,211	2	8,21	2
9.450	222	16,20	4	21,60	5
1.050,00	25	1,800	1	2,40	1
1.050,00	25	1,800	1	2,40	1
6202,00	146	10,632	3	14,18	3
7350,00	173	12,6	3	16,80	3
	4.053	297,603	65	341,57	68

Tabla 14 Cuadro de aceros

Cálculo de acero de refuerzo												
ELEMENTO (EJES)	CANT ELEM	DIAMETRO	DIAGRAMA	a	b	c	LONGITUD ELEMEN TO	CANTIDAD	TOTAL ml	Kg/MI	CANTIDAD VARILLAS (6M)	TOTAL Kg
REFUERZO DE MURO (ZARPA)	1	5/8"		0,3	2,7	0,3	3,3	124	409,75	1,56	68	636,48
	1	5/8"		0,3	2,4	0	2,7	124	335,25	1,56	56	522,99
	1	5/8"		0,3	0,9	0	1,2	124	149	1,56	25	232,44
	2	1/2"		0,2	5,8	0	6	15	180	0,996	30	179,28
	2	1/2"		0,2	4,1	0	4,3	15	129	0,996	30	179,28
	2	1/2"		0	6	0	6	15	180	0,996	30	179,28
	2	5/8"		0,45	5,3	0,25	6	124	1490	1,56	248	2324,4
REFUERZO DE MURO (VÁSTAGO)	2	1/2"		0	6	0	6	26	312	0,996	52	310,752
	2	1/2"		0,2	5,8	0	6	26	312	0,996	52	310,752
	2	1/2"		0,2	4,1	0	4,3	26	223,6	0,996	52	310,752
TOTAL (KG)											5186,406	

El ingeniero residente de la aprobación del material, se coloca en contacto con el proveedor seleccionado para proceder a la entrega de dicho material al lugar de la obra.

Materiales

Una vez que haya llegado a la obra en construcción, en la fecha prevista de envío, será verificado que el material entregado se ajuste a la solicitud y en conjunto con la inspección del guarda almacén.

Objetivo: Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto de obra.

Antes y durante el transcurso de cualquier obra, con el objetivo de seleccionar los materiales de construcción en base a sus propiedades y sus cualidades estéticas se llevan a cabo una serie de ensayos destinados a evaluar ambos aspectos. Han de realizarse en base a una serie de normas estandarizadas por el organismo público competente que garantice la reproductibilidad de los resultados. Esto con el fin de desarrollar correctamente el proyecto para obtener los mejores resultados. **(Itcsa, 2016).**

Se realiza toma de muestras en campo para la ejecución de los ensayos, estas muestras son enviadas a Cúcuta, Norte de Santander, para realizar su debido procedimiento ya que debido a la emergencia sanitaria no se pudo tener acceso a los laboratorios de la Universidad, por lo menos a elaborar los que se logran con los equipos disponibles. Ya obteniendo los resultados de cada uno de los ensayos realizados por los contratistas, se procede a verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos de la norma si cumple o no cumple con las especificaciones técnicas.

A continuación se muestra cada uno de los ensayos que se realizaron en la obra Unión Temporal Vía Acceso Alisos:

Ensayo para determinar la densidad y el peso unitario del suelo en terreno por el Método del cono de arena, INVE-161 -13

El grado compactación de un suelo o de un relleno se mide cuantitativamente mediante la densidad seca. La densidad seca que se obtiene mediante un proceso de compactación depende de la energía utilizada durante la compactación, también depende del contenido de húmeda durante la realización de la misma (compactación de la capa de suelo). El ensayo de densidad seca

permite obtener la densidad de terreno y así verificar los resultados obtenidos en el proceso de compactación de suelos.



Ilustración 35 Cono de Arena

Se excava manualmente un hueco de ensayo en el suelo que se va a ensayar y todo el material del hueco se guarda en un recipiente. Se llena el hueco con arena de densidad embudocida, la cual debe fluir libremente y se determina el volumen. Se determina la densidad del suelo húmedo, in situ, dividiendo la masa del material húmedo removido por el volumen del hueco. Se determina el contenido de humedad del material extruido del hueco y se calcula la masa y la densidad del material seco en el terreno, usando la masa húmeda del suelo, el contenido de agua y el volumen del hueco. (E-161-07, 2011).

Datos

Peso de capsula:	53	gr
Peso tara con suelo humedo:	1590	gr
Peso tara con suelo seco:	1455	gr

Cálculos

- Humedad = $(\text{Peso tara con suelo húmedo} - \text{Peso tara con suelo seco}) / (\text{Peso tara con suelo seco} - \text{Peso de capsula}) = ((1590 \text{ gr} - 1455 \text{ gr}) / (1455 \text{ gr} - 53 \text{ gr})) = 0,0927 \text{ gr} * 100 = 9,27 \%$
- Vol del hueco: $V = (\text{Peso de la arena en el hueco} / \text{densidad de la arena}) = (2168,35 \text{ gr}) / (1,475 \text{ gr/cm}^3) = 1470,06 \text{ cm}^3$.
- Densidad húmeda: $Y_h = (\text{peso del material extraído húmedo} / \text{volumen del hueco}) = (1590 \text{ gr}) / (1470,06 \text{ cm}^3) = 1,081 \text{ gr/cm}^3$
- Densidad seca: $p_d = (\text{densidad humedad}) / (1 + \text{humedad en gramos}) = (1,081 \text{ gr/cm}^3) / (1 + 0,0927 \text{ gr}) = 0,989 \text{ gr/cm}^3$
- Peso específico seco de compactación $Y_d = 0,989 \text{ gr/cm}^3 * 9,81 = 9,70 \text{ kn/m}^3$

Tabla 15 Valores calculados

Descripción	Und	Datos
Peso frasco y el cono con arena inicial	gr	6791
Peso frasco y cono con arena final	gr	3316
Peso de la arena empleada	gr	3475
Peso de capsula	gr	53
Peso tara con suelo húmedo	gr	1590
Peso tara con suelo seco	gr	1455
Húmedad	gr	0,0927
Vol del hueco	cm ³	1470,06
Densidad húmeda	gr/cm ³	1,081
Densidad seca	gr/cm ³	0,989
Peso específico seco de compactación	kn/m ³	9,7

Se realiza tabla resumen de los valores calculados anteriormente del ensayo realizado en campo para determinar la densidad y el peso unitario del suelo en terreno por

el Método del cono de arena y realizar la debida comparación si cumple con los requisitos mínimos con la normativa.

Tabla 16 Volúmenes mínimos del hueco de ensayo

2 Tabla 161 - 1. Volúmenes mínimos del hueco de ensayo de acuerdo con el tamaño máximo de las partículas del suelo a ensayar

TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS		VOLUMEN MÍNIMO DEL HUECO DE ENSAYO	
mm	pulgadas	cm ³	pies ³
12.7	½	1415	0.05
25.4	1	2125	0.075
38.0	1 ½	2830	0.1

Fuente: Tomada de INV E -161-13

El volumen del hueco de ensayo depende del tamaño máximo de las partículas del suelo que se ensaya y del espesor de la capa compactada. Los volúmenes de los huecos de ensayo deben ser tan grandes como sea práctico para reducir errores, y no deberán ser inferiores a los indicados en la Tabla 15. En general el control sobre el ensayo realizado muestra cumplimiento de los parámetros mínimos que pide la normatividad del INVÍAS-13. El volumen del hueco obtenido es de 1470,06 cm³ se encuentra entre el rango de (1415 -2125) con tamaño de partículas de 12,7mm.

Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra, NTC 550.

El ensayo de compresión de cilindros es una herramienta que sirve para medir las propiedades mecánicas de los especímenes hechos en concreto basándose en la NTC 454. Bajo este ensayo, se miden todas las propiedades de los especímenes de concreto, como la resistencia, el módulo de elasticidad, las deformaciones y algunas variables que se analizan para la identificación de su influencia en los resultados como la relación de esbeltez. (ResearchGate, 2018).

Toma de muestra

- Dimensiones del cilindro

Diametro interior: 150mm Altura: 300 mm

- Sitio de elaboración

Los especimenes se elaboraron sobre una superficie nivelada, rigida, libre de vibración o de cualquier otra pertubración y en un sitio lo mas cercano a donde van a ser almacenados.

- Las muestras usadas para la elaboracion de especimenes de ensayo se deben obtener de acuerdo con la NTC 454(ASTM C 172).



Ilustración 36 Toma de muestra

- Fundida de cilindros

El metodo de compactación, el numero de golpes por capa, tamaño, tipo y moldeo se determinan a partir de las siguientes tablas.

Tabla 17 Requisitos para varillas compactadoras

Tabla 1. Requisitos para varillas compactadoras

Diámetro del cilindro, mm	Dimensiones de la varilla		
	Diámetro de la varilla, mm	Longitud de la varilla, mm	Número de golpes/capa
< 150	10	300	25
150	16	600	25
200	16	600	50
250 ó mayores	16	600	75

Fuente: Tomada NTC 454

Tabla 18 Requisito de tamaño, tipo y moldeo

Tabla 2. Requisitos de tamaño, tipo y moldeo

Tipo y tamaño del espécimen, profundidad, (mm)	Método de compactación	Número de capas	Profundidad aproximada de la capa, (mm)
Cilindros:			
300 o menos	Apisonamiento	3 iguales	100 o menos
más de 300	Apisonamiento	Las que se requieran	100 o menos
300 o menos	Vibración	2 iguales	150 o menos
300 a 450	Vibración	2 iguales	Meda profundidad del espécimen
más de 450	Vibración	3 ó más	200 o lo más cerca posible
Vigas:			
150 a 200	Apisonamiento	2 iguales	Profundidad media del espécimen
más de 200	Apisonamiento	3 ó más	100
150 a 200	Vibración	1	Profundidad del espécimen
más de 200	Vibración	2 ó más	200 lo más cerca posible

Fuente: Tomada NTC 454

Se selecciona una herramienta pequeña, como una cuchara, una pala o palustre, de una forma y tamaño suficiente, de manera que cada cantidad de concreto obtenida del recipiente de muestreo sea representativa, y lo suficientemente pequeña para no desperdiciar el concreto al colocarlo en el molde. Mientras se coloca el concreto en el molde, se debe mover la pala o cuchara en el perímetro del molde, para garantizar completa distribución del concreto y reducir al mínimo la segregación. Cada capa de concreto se debe compactar de acuerdo con el método seleccionado que se requiera. Al colocar la capa final, se debe agregar la cantidad de concreto necesaria para llenar el molde, después de realizada la compactación. Durante la compactación de

la capa superior los moldes llenados en exceso o en forma deficiente se deben ajustar con concreto representativo.



Ilustración 37 Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto

En esta tabla está claro que la ganancia de endurecimiento del concreto se produce mayormente en los días iniciales, después de la colocada del mismo, se obtiene un 90% en tan solo 14 días y llega alcanzar un 99% al llegar a los 28 días, pero después de estos 28 días el concreto sigue adquiriendo mayor resistencia.

Tabla 19 Porcentaje de dureza de concreto

Edad del concreto (días)	Porcentaje de dureza
7	65%
14	90%
28	99%

Fuente: GeotechTips, 2019

En esta tabla está claro que las ganancias de endurecimiento del concreto se producen mayormente en los días iniciales, después de la colada del mismo, se obtiene un 90% en tan solo los 14 días y llega a alcanzar un 99% al llegar los 28 días, pero después de estos 28 días el concreto sigue adquiriendo mayor resistencia, pero ya es mínima a comparación de estos días mostrados anteriormente.

A continuación se presentan resultados de resistencia a la compresión para las mezclas de concreto 3000 psi elaboradas en obra. Para determinar la resistencia se tomaron los tiempos de 7,14 y 28 días.

Tabla 20 Resistencia tomada a 7 días

ENSAYO A 7 DIAS						CARGA RESISTENCIA KN			ESFUERZO DE RESISTENCIA Kg/Cm ²			EVOLUCIÓN %
						Resistencia- 7 Días			R- 7 Días			
Fecha	DESCRIPCION DE ELEMINTO	UBICACIÓN	Código del Producto	f'c (kgf/cm ²)	N° Muestra	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	
03/07/2020	ZARPA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	1	140,24	145,23	140,26	175,01	181,23	175,03	84,33%
17/07/2020	MURO	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	2	137,36	155,66	142,53	171,41	194,25	177,86	86,27%
01/08/2020	POCETA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	3	140,83	135,68	138,25	175,74	169,32	172,52	82,16%
05/08/2020	ALETAS y BASE CAJA DE ALCANTARILLA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	4	122,18	115,33	133,12	152,47	143,92	166,12	73,41%
10/08/2020	MUROS DE CAJA ALCANTARILLA Y POCETA	ALCANTARILLA 2 ABS K0 +210	CONV-210-3/4-6-28	210	5	117,61	122,97	132,01	146,77	153,46	164,74	73,80%
13/08/2020	ALETAS	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +210	CONV-210-3/4-6-28	210	6	106,56	114,11	127,34	132,98	142,40	158,91	68,93%

Fuente: CTZ, 2020

Se puede observar que el porcentaje mínimo de dureza del concreto es de 73,41%, pasa el 65% que está establecido en la tabla anterior a los 7 días. Así que ha cumplido con los requerimientos especificados en los planos.

Tabla 21 Resistencia tomada a 14 días

ENSAYO A 14 DIAS							CARGA RESISTENCIA KN			ESFUERZO DE RESISTENCIA Kg/Cm ²			EVOLUCIÓN %
							Resistencia- 14 Días			R- 14 Días			
							Fecha	DESCRIPCION DE ELEMNTO	UBICACIÓN	Código del Producto	f'c (kgf/cm2)	N° Muestra	1,00
03/07/2020	ZARPA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	1	140,83	155,68	168,25	175,74	194,27	209,96	92,06%	
17/07/2020	MURO	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	2	181,94	162,53	158,78	227,04	202,82	198,14	99,68%	
01/08/2020	POCETA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	3	165,57	159,34	159,44	206,62	198,84	198,97	95,94%	
05/08/2020	ALETAS y BASE CAJA DE ALCANTARILLA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	4	151,93	148,13	149,00	189,59	184,85	185,94	88,95%	
10/08/2020	MUROS DE CAJA ALCANTARILLA Y POCETA	ALCANTARILLA 2 ABS K0 +210	CONV-210-3/4-6-28	210	5	145,68	145,76	148,01	181,80	181,89	184,70	87,05%	
13/08/2020	ALETAS	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +210	CONV-210-3/4-6-28	210	6	149,06	142,74	138,99	186,01	178,13	173,45	85,33%	

Fuente: CTZ, 2020

La totalidad de muestras se aproximan al 90% de endurecimiento de concreto se puede deducir que cumplen con los requerimientos.

Tabla 22 Resistencia tomada a 28 días

ENSAYO A 28 DIAS							CARGA RESISTENCIA KN			ESFUERZO DE RESISTENCIA Kg/Cm ²			EVOLUCIÓN %
							Resistencia- 28 Días			R- 28 Días			
							Fecha	DESCRIPCION DE ELEMNTO	UBICACIÓN	Código del Producto	f'c (kgf/cm2)	N° Muestra	1,00
03/07/2020	ZARPA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	1	185,61	191,29	190,47	231,62	238,71	237,69	112,38%	
17/07/2020	MURO	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	2	190,49	184,89	188,53	237,71	230,73	235,27	111,70%	
01/08/2020	POCETA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	3	191,94	191,45	185,02	239,52	238,91	230,89	112,59%	
05/08/2020	ALETAS y BASE CAJA DE ALCANTARILLA	ALCANTARILLA 1 ABS K0 +120	CONV-210-3/4-6-28	210	4	186,70	189,03	172,07	232,98	235,89	214,73	108,51%	

Fuente: CTZ, 2020

Se toma como base del diseño la resistencia que se adquiere a los 28 días porque se llega a más del 100% completando la totalidad de resistencia, porque el tiempo es bastante corto en un proyecto utilizaremos la final a los 28 días. Se realiza a continuación la gráfica de resistencia del concreto para cada una de las muestras.

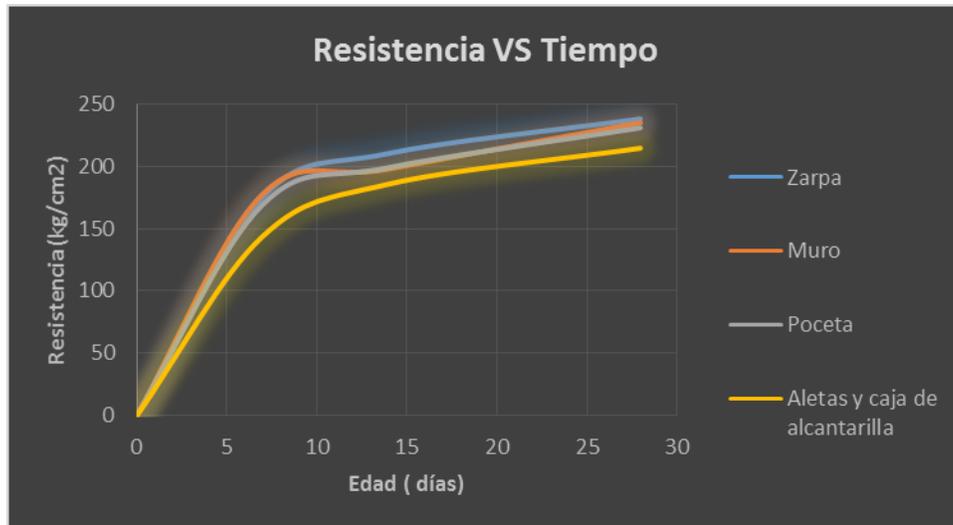


Ilustración 38 Grafica de Resistencia VS Tiempo

Mezcla bituminosas método Marshall MDC-19

La finalidad del diseño Marshall es obtener las cantidades optimas de los contenidos que hacen parte de la mezcla asfáltica, con el fin de satisfacer las exigencias de servicio teniendo en cuenta diferentes criterios de análisis como son el flujo, la estabilidad, vacíos con aire en la mezcla y vacíos en los agregados minerales, garantizando un pavimento durable, con un contenido de asfalto optimo que recubra, impermeabilice y ligue el material pétreo. INV E-748. (E-748-07).

El Grupo Empresarial COLPAO S.A.S fue subcontratado para el suministro e instalacion de concreto flexible MDC-19 con un espesor de 0,07m, en el cual consistio en la elaboraci3n, transporte, colocaci3n y compactaci3n, de una capa de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente, de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos.

Mezcla asfáltica MDC-19

- Evaluación de los agregados gruesos

Es importante tener en cuenta la diferenciación de niveles de tránsito que establece el Instituto Nacional de Vías en sus normas generales de construcción de carreteras. El proyecto ejecutado es de nivel de tránsito tres NT3 ya que es superior a $5.0 * 10^6$ ejes equivalentes de 80 kn en el carril de diseño. La estructura tiene solamente una (1) capa asfáltica y esta será de rodadura. (4, 2013).

Durante la descarga del asfalto se toma una muestra para realizar el método de MARSHALL se toman los siguientes datos:

Muestra (g):2020,1

Fecha : 28 de agosto del 2020

Abscisa: k0+045

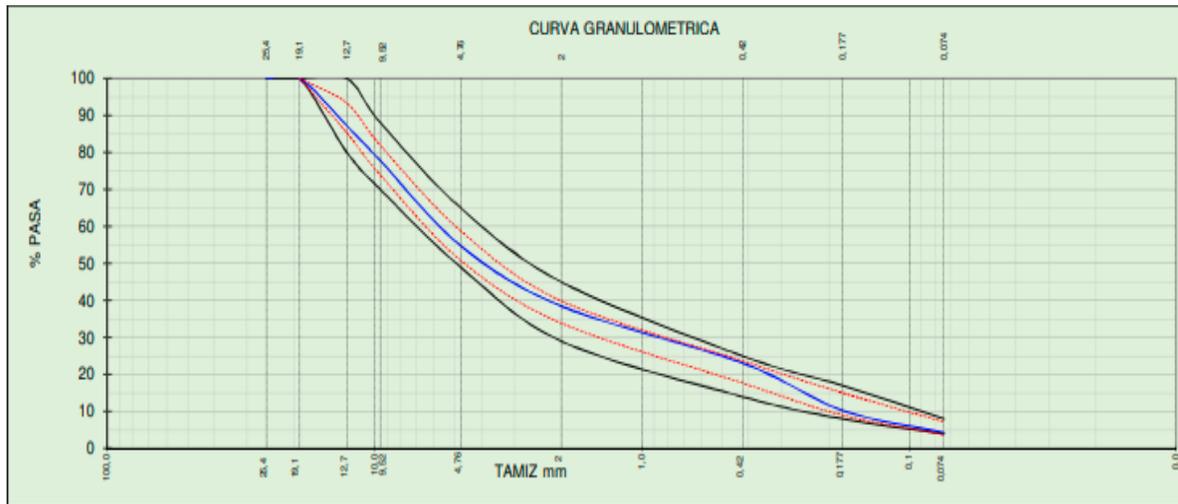
Hora:10:42 am

Temperatura: 130,9 °C



Ilustración 39 Instalación de Pavimento Flexible

Tabla 23 Resultados Mezcla bituminosa método Marshall MDC-19



PESO INICIAL DE LA MUESTRA (g): **2.020,1**

Tamices	Pesos Retenidos	% Retenido	% Pasa
1"	0,0	0,0	100,0
3/4"	0,0	0,0	100,0
1/2"	257,3	12,7	87,3
3/8"	192,1	9,5	77,8
No.4	464,2	23,0	54,8
No.10	329,1	16,3	38,5
No.40	310,8	15,4	23,1
No.80	259,9	12,9	10,2
No.200	120,7	6,0	4,3
Fondo	86,0	4,3	0,0

CONTENIDO DE ASFALTO MUESTRA

Peso inicial + Tara	2138,3	gr
Peso Final + Tara	2020,1	gr
Peso Tara	0,0	gr
Peso filtro inicial	17,7	gr
Peso filtro final	20,1	gr
% Asfalto	5,4%	

Peso específico promedio de los agregados **2,598**
 Peso específico del asfalto **1,027**

ESTABILIDAD MARSHALL

Briqueta No.	945	946	947	948	Promedio	INVIAS
Altura briqueta	64	64	64	64		
Peso briqueta en aire Seca	1206	1207	1203	1208		
Peso briqueta en aire SSS	1209	1210	1206	1209		
Peso briqueta en agua	687	689	686	687		
Volumen briqueta	522	521	520	522		
Peso Especifico Bulk	2,310	2,317	2,313	2,314	2,314	
Peso Esp. Max. Teórico					2,400	
Peso Esp. Max. Medido					2,415	
Vacios agregados minerales					16,0	>= 15%
Vacios mezcla total					4,0	4% - 6%
Estabilidad medida (KgN)	15930	14840	15290	14820		
Factor de Correccion	0,983	0,986	0,989	0,983		
Estabilidad corregida (KgN)	15657	14633	15125	14566	14995	Min 9,00 KgN
Flujo (mm)	3,53	3,69	2,99	3,08	3,3	2 a 3,5 mm
Vacios llenos					75	65% - 75%
Relacion Lienante / Ligante					0,8	0,8% - 1,2%
Relacion Estabilidad / Flujo					5,0	3 - 6

Fuente: COLPAO S.A.S

Se compara con los parámetros de la norma INVÍAS para un tránsito tipo NT3. Si cumple con los parámetros de diseño para una MDC-19.

Tabla 450 - 10. Criterios para el diseño preliminar de la mezcla asfáltica en caliente de gradación continua por el método Marshall

CARACTERÍSTICA	NORMA ENSAYO INV	MEZCLAS DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS			MEZCLA DE ALTO MÓDULO	
		CATEGORÍA DE TRÁNSITO				
		NT1	NT2	NT3		
Compactación (golpes/cara)	E-748 (E-800) (Nota 1)	50	75 (112)	75 (112)	75	
Estabilidad mínima (N)		5,000	7,500 (16,875)	9,000 (33,750)	15,000	
Flujo(mm) (Nota 2)		2.0 a 4.0	2.0 a 4.0 (3.0 a 6.0)	2.0 a 3.5 (3.0 a 5.3)	2.0 a 3.0	
Relación Estabilidad / Flujo (kN/mm)		2.0 a 4.0	3.0 a 5.0 (4.5 a 7.5)	3.0 a 6.0 (4.5 a 9.0)	-	
Vacíos con aire (V _a), % (Nota 3)	Rodadura	E-736	3.0 a 5.0	3.0 a 5.0	4.0 a 6.0	NA
	Intermedia	o	4.0 a 8.0	4.0 a 7.0	4.0 a 7.0	4.0 a 6.0
	Base	E-799	NA	5.0 a 8.0	5.0 a 8.0	4.0 a 6.0
Vacíos en los agregados minerales (VAM), % mínimo	T. Máx. 38 mm	E-799	13.0			-
	T. Máx. 25 mm		14.0			14.0
	T. Máx. 19 mm		15.0			-
	T. Máx. 10 mm		16.0			-
Vacíos llenos de asfalto (VFA), %	E-799	65 a 80	65 a 78	65 a 75	63 a 75	
Relación Llenante / Ligante efectivo, en peso	E-799	0.8 a 1.2			1.2 a 1.4	
Concentración de llenante, valor máximo	E-745	Valor crítico				
Evaluación de propiedades de empaquetamiento por el método Bailey	-	Reportar				
Espesor promedio de película de asfalto, mínimo μm	E-741	7.5				

Nota 1: Se deberá usar la norma de ensayo ENV E-800 en lugar de la INV E-748 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25mm (1"). Los valores entre paréntesis corresponden a ensayos efectuados de acuerdo con la norma INV E-800.

Ilustración 40 Criterios para el diseño preliminar de la mezcla asfáltica

Fuente: Tomada del capítulo 4, Artículo 450 de la norma de INVÍAS-13.



Ilustración 41 Compactación de la mezcla asfáltica

Controles en la compactación de la mezcla asfáltica, a qué temperaturas se compactó.

Tabla 24 Control de temperatura e la compactación

Abscisa	Temperatura °C que se compacto
K0+045	133,4
K0+090	127,3
K0+121	115,7

De acuerdo al control de la mezcla asfáltica se tiene un porcentaje óptimo de asfalto de diseño de = 5,4%

- La Estabilidad Marshall = 14995 N lo cual supera lo que solicita la norma (9000 N mínimo)
- El porcentaje de vacíos con aire es de 4,0% (La norma pide entre 4 y 6%), lo cual cumple.
- Vacíos en los agregados minerales = VAM% = 16% (Está por encima de lo mínimo que pide la norma de 155).
- El flujo fue de 3,3 mm (La norma pide entre 2,0 a 3,5 mm).
- Relación E/F = 5,0 Kn/mm (La norma pide entre 3,0 a 6,0 KN/mm), cumple.

- Los Vacíos llenos de asfalto VFA%= 75% (La norma pide entre 65% y 75%).

En general el control sobre la mezcla asfáltica muestra cumplimiento de los parámetros mínimos que pide la normatividad del INVÍAS-13 para una mezcla asfáltica MDC-19 o para un tránsito tipo NT3.

Objetivo 5: Prepara informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra y prestar apoyo en las actividades de oficina que se requieren para el seguimiento de la ejecución en obra.

Durante la jornada laboral se hacen visitas de campo a las obras en proceso para verificar avance, calidad de materiales, calidad de las obras y cumplimiento de las especificaciones técnicas previamente establecidas. A continuación, se presenta una tabla resumen con cada una de las actividades realizadas con su registro fotográfico, desde el inicio del proyecto, con el fin de llevar el seguimiento del avance en la obra. También se presentó evidencia a la tutora del desarrollo de la práctica empresarial, describiendo el cumplimiento de las actividades, dificultades presentadas y logros alcanzados con el desarrollo de la práctica. Ver (apéndice B).

Tabla 25 Descripción de actividades

ABS	ITEM	ACTIVIDADES	FOTOS	DESCRIPCIÓN
k0+000+k0+020	1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO		Se realiza la localización y replanteo situando estacas en el terreno con sus respectivas abscisas y teniendo en cuenta los planos.
k0+000+k0+020	1.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO		Se realiza excavación mecánica con ayuda de la retroexcavadora para realizar la caja de pavimento flexible, con una profundidad de 0,30 m. Se presentó inconveniente de tubería de manguera de 3" de un acueducto veredal existente a una profundidad de 0,20 m por tal motivo las excavaciones de la nueva estructura, hace que se encuentra con la tubería por lo cual se retira, y será remplazada apenas se termine excavación
k0+030 -- k0+040	1.4	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE		Se retira material sobrante de la caja de pavimento flexible
k0+045 -- k0+080	7	FILTRO TUBERIA 2" CON MATERIAL FILTRANTE INCLUYE GEOTEXTIL		Al realizar excavación mecánica con ayuda de la retroexcavadora en la abs k0+045 hasta k0+120 se encuentra fallo en margen derecha de la vía, por motivo de humedad ya que se encuentra un nacimiento, así que se realizó filtro tubería de 2" con material filtrante incluye geotextil.
K0+080-- K0+100		INTERVIENE GASES DEL ORIENT		Gases del oriente interviene en la vía para realizar el traslado del troncal principal de gas a margen izquierda de la vía, se presenta retraso en el proyecto.

k0+100-- k0+120	7.9	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO PARA CAISSON		Se realiza excavacion manual alrededor de los pillotes.
	3	SOLADO PARA ZARPA e=0,05 m		Se realiza solado de zarpa con un espesor de 0,05m
	7.3	SUMINISTRO E INSTALACION ACERO DE REFUERZO		Se realiza instalación de acero de refuerzo para el muro de contención con hierro de 5/8" y 1/2".
	2	CONCRETO PARA ZARPA 3000 PSI		Se funde 21 m3 para zarpa del muro de contención. La zarpa tiene una longitud de 15m, un ancho de 2,80m y un espesor de 0,50m.
	7.2	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN (3000 PSI)		Se funde el vástago del muro de contención con sus respectivos lloraderos, con una altura de 3,095 m, este se funde en dos partes.

k0+100-- k0+120	7.13	GEOTEXTIL		Se realiza filtro alrededor de muro de contencion incluyendo geotextil, tubo de 2" perforado, piedra de 3", y
	7.4	RELLENO COMPACTADO CON RANA (TIPO SUBBASE)		Relleno compactado con rana, material (tipo sub-base)
	7.7	DISIPADOR DE ENERGIA EN GAVIONES		Se instalan gaviones como disipadores de energia de abajo hacia arriba
	6.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN O CONGLOMERADO		Se realiza excavación mecanica para la instalacion de tuberia sanitaria de 36" (alcantarilla 1).
	6.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"		Instalación de tuberia de 36" ubicada en la abs k0+120

k0+100-- k0+120	6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCANTARILLA)		Suministro e instalación de acero de refuerzo para alcantarilla 1 ubicada en abs k0+120
	6.4	CONCRETO DE 4000 PSI PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCANTARILLA)		Alcantarilla transversal que transporta el agua que proviene usualmente de aguas lluvias, nacimiento y filtro de fallo via, construida de concreto reforzado
	2.3	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL SUB-BASE GRANULAR COMPACTADA E= 0.20 m		Se hace mejoramiento de la subrasante con material de sub - base granular compactada con un espesor de 0,15 m.
k0+000+k0+395	2.2	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE, CON MATERIAL DE BASE GRANULAR COMPACTADA E= 0,20m		Se hace mejoramiento de la subrasante con material de sub - base granular compactada con un espesor de 0,15 m. Con ayuda de motoniveladora y vibro compactador.
	2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO FLEXIBLE MDC-2 E= 0,07m		Se realiza la instalación del pavimento flexible con un espesor de 0,07 m, se verifica la temperatura de llegada del asfalto antes de ser aplicada.

k0+121 -- k0+130	<p>4.3</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA VIGA DE ANCLAJE</p>		<p>Se instala refuerzo en el anclaje entre pavimento rigido y pavimento flexible, para dar continuidad con losas de concreto hidraulico.</p> <p>Se instala vigas de transicion entre losas de concreto hidraulico cada 26,40 m .</p>
k0+130 -- k0+180	<p>5.1</p> <p>SARDINEL EN CONCRETO</p>		<p>Se realiza sardinel de 3000 PSI en las dos margenes de la via, obteniendo un total de 790 ml, estos sardineles son contruidos en concreto hidraulico sin refuerzo. La especificación del proyecto indica que debe ser concreto reforzado. No cumple con la especificación propia del proyecto con respecto a materiales y medidas.</p> <p>Construcción de sardines, incluye relleno con material de recebo.</p>
k0+130 -- k0+180	<p>5</p> <p>DEMOLICION DE MURO EN TAPIA e=0,50</p>		<p>Se realiza demolicion de muro en tapia con ayuda de la retroexcavadora con un espesor de 0,50m , por el margen derecho de la via y talud por la margen izquierda de la via esto para hacer ampliacion de via.</p>
k0+180 -- k0+210	<p>6</p> <p>DEMOLICION DE CUNETETA EXISTENTE</p>		<p>Se hace demolicion de cuneta existente</p>
k0+180 -- k0+210	<p>6.8</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 36"</p>		<p>Se realiza colchon de arena para la instalacion de tuberia de 36" y seguidamente con material de grava o similar un atraque.</p>
k0+180 -- k0+210	<p>6.6</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO REFUERZO PARA ESTRUCTURA DE DRENAJE (ALCANTARILLA)</p>		<p>Suministro e instalacion de acero de refuerzo de caja para estructuras de drenaje.</p>

k0+210 -- k0+240	6.3 CONCRETO CUNETAS VACIADO IN SITU. (3.000 PSI; incluye malla electrosoldada Q7)		Se realiza Construcción de cunetas incluye relleno con material de recebo y malla electrosoldada
k0+240--k0+300	6.2 REALCE POZOS DE INSPECCION		Las especificaciones del contrato indica que se harian cinco reales de pozos que ya existian en la via antes de ontervenirla, pero epompaplona cuando intercedio realizo seir nuevos pozos, los cuales no dejaron tapa para cubrir el agujero de los mismo. Asi que se no se fundio continuamente el pavimento rigido.
k0+300+--k0+350	4.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO HIDRAULICO MR 3,8 MPA PARA LOSAS DE PAVIMENTO E= 0.18 MTS (incluye antisol, refuerzo pasadores y dilataciones)		Se realiza suministro e instalacion de concreto hidraulico desde la Pr 121 hasta Pr 395, con un total ejecutado de 274 ml, un espesor de 0,18m y el ancho de la via es de 5,40m. Esto incluye refuerzo pasadores y dilataciones.
k0+350 -- k0+380	8.3 MARCA VIAL CON PINTURA		Se realiza imprimacion la cual nos da una primera capa selladora de color negro adecuada para que la pintura tenga mayor adherencia a la superficie , logrando una pintura pareja y respetando idoneamente el color de la pintura
k0+380--k0+395	8.1 SEÑALES VERTICALES TIPO 1, INCLUYE SUMINISTRO, INSTALACION, EXCAVACION PARA EL DADO Y DADO EN CONCRETO FC = 2000 PSI		Finalmente se incluye la señales verticales preventivas d e tipo 1 con sus tachas reflectivas bidireccional.

Aporte a la Obra

Para sacar el máximo rendimiento de los recursos que estamos invirtiendo en un proyecto, es imprescindible una buena gestión de obra. Sin embargo, si no llevamos un buen control y seguimiento, podemos encontrarnos contratiempos como que se pare la actividad por falta de material, que superemos el volumen de costes previstos y, en consecuencia, perdamos margen en la facturación.

Para evitar estos problemas y mejorar la gestión de los proyectos, debemos tener en cuenta ciertos indicadores o elementos críticos. Estos nos ayudarán a tener un mayor control y a hacer un mejor seguimiento de los trabajos.

Los proyectos de construcción en el sector privado y público siguen un modelo de Normas, en donde se deben tener en cuenta aspectos como la organización, los procesos constructivos, el cumplimiento de ensayos y el control de calidad de materiales entre otros. Tampoco se cuentan con formatos fáciles de manejar en obra que ayuden a llevar un óptimo control en esta etapa, dificultando así los resultados óptimos en la evaluación y entrega de la obra.

En consecuencia, se hace oportuna la creación de una cartilla de fácil comprensión, que permita al constructor el reconocimiento de los requisitos, normatividad y otros factores que interfieren en la etapa de ejecución del proyecto, una cartilla que permita el mejoramiento en los registros de controles y seguimiento en la construcción de la obra mediante mecanismos de recolección y análisis de información ver (Apéndice E).



Implementación de formatos para el control y seguimiento en proyectos de construcción

Sandryd Ochoa Cruz



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

2020



Fuente: Ochoa, Sandryd (2020)

Conclusiones

- El cronograma general de obra realizado por el pasante, fue de gran importancia ya que se fijó el tiempo de ejecución de las fases del proyecto donde se observa una cadena de tareas vinculadas, el cual tuvo un mínimo retraso de siete (7) días, pero por motivos externos al proyecto como la intervención de entidades como lo fue Gases del Oriente y Empopamplona que afectaron directamente la fecha de finalización del proyecto.
- Se ejecutó labores de supervisión de obra, comprobando el comportamiento de las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el contratista, basándonos en el artículo 16 del capítulo III de la resolución 0312 del 2019 donde se debe cumplir unos estándares mínimos, el cual la empresa Unión Temporal Vía acceso Alisos cumple la mayoría y con todos los protocolos de bioseguridad ante la emergencia de la pandemia por el COVID-19.
- Se calcularon las cantidades de materiales a utilizar en la obra verificando que el material entregado se ajuste a la solicitud y en conjunto con la inspección del guarda almacén. El auxiliar de ingeniería se asegura que el material esté debidamente almacenado, cubierto si es necesario y elevado desde el suelo. Además de ubicar en un sitio limpio y seguro para evitar que moje y dañe el material, se manejaron mediciones y cantidades muy precisas de este, para aprovecharlo al máximo tratando de reducir considerablemente el desperdicio de este.
- Los ensayos realizados en obra muestran cumplimiento de los parámetros mínimos que pide la Normativa del INVIAS-13, cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas en el presupuesto.

- El continuo acompañamiento e inspección de cada una de las actividades realizadas en obra, son las herramientas fundamentales para el control de calidad de los procesos, el correcto manejo de situaciones imprevistas y la apropiada toma de decisiones son habilidades que se adquieren con el tiempo y experiencia.
- El pasante realizó su práctica empresarial del 16 de junio al 16 de octubre del 2020, logrando un porcentaje de avance del 88%, sumándole a este el porcentaje anterior que es aproximadamente 12%, dando como resultado el 100% culminando la totalidad de este.

Bibliografía

- 2003, G. t.-c. (octubre de 2006). *Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras*. Obtenido de Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras.
- 2080, P. (s.f.). *Planning & Project Contrats*. Obtenido de Planning & Project Contrats: <https://www.google.com/search?q=El+cronograma+de+actividades+de+un+proyecto+es+la+manera+de+representar+el+alcance+del+mismo.+Para+ello+se+crean+una+serie+de+paquetes+de+trabajo+y+un+listado+de+actividades.+Esto+se+puede+hacer+mediante+el+soporte+de+una+t>
- Benique, C. F. (27 de agosto de 2018). *IngenieriaCA&CCA*. Obtenido de IngenieriaCA&CCA: <https://www.caycca.com/que-se-encarga-supervisor-obras/>
- C., R. Z. (junio de 2015). *Mezcla asfáltica en caliente*. Obtenido de Mezcla asfáltica en caliente: <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/Mezclas%20Asf%C3%A1lticas.pdf>
- Cervantes, A. J. (s.f.). *Control y monitoreo de avance de obra*. Obtenido de Control y monitoreo de avance de obra: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/capitulo3.pdf
- Colombia, C. d. (18 de Noviembre de 2003). *Ley 850 de 2003*. Obtenido de Ley 850 de 2003.
- CONTROL, B. &. (26 de Febrero de 2017). *Como controlar las materiales de construcción y su entrega en la obra*. Obtenido de Como controlar las materiales de

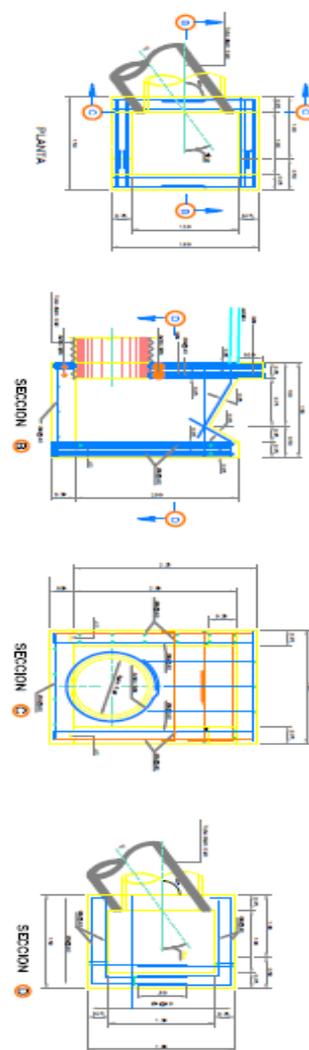
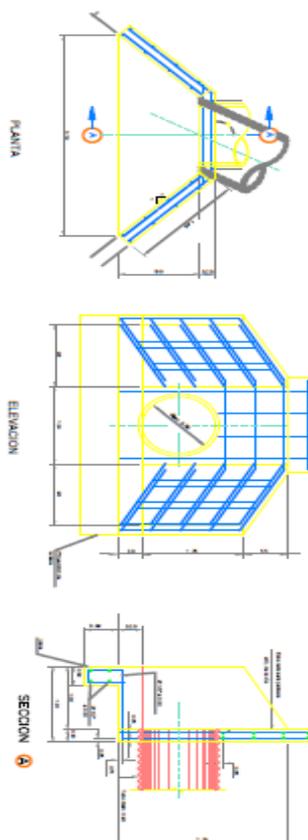
construcción y su entrega en la obra: <https://www.adejesusrd.com/single-post/control-materiales-en-la-construccion>

- E-161-07, N. I. (6 de enero de 2011). Obtenido de ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-161-07.pdf
- E-402-07, N. I. (s.f.). Obtenido de ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-402-07.pdf
- E-748-07, I. (s.f.). *Resistencia de mezclas asfálticas en caliente*. Obtenido de Resistencia de mezclas asfálticas en caliente: ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-748-07.pdf
- Eficiente, C. C. (1993). *Normativa y jurisprudencia en contratación*. Obtenido de Normativa y jurisprudencia en contratación: <https://sintesis.colombiacompra.gov.co/jurisprudencia/ficha/7556#:~:text=Los%20consultores%2C%20interventores%20y%20asesores%20externos%20responder%20a%20los%20litigios%20civiles%20y%20penalmente,las%20entidades%20derivadas%20de%20la>
- Global, A. (22 de Agosto de 2017). *Normas de seguridad en obra*. Obtenido de Normas de seguridad en obra: <https://www.arcus-global.com/wp/normas-de-seguridad-en-obra/>
- Invias. (2016). *Manual de mantenimiento de carreteras, V2*. Obtenido de Manual de mantenimiento de carreteras, V2: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/7714-manual-de-mantenimiento-de-carreteras-2016-v2/file>

- Itcsa. (2016). *Ensayos e inspección en construcción*. Obtenido de Ensayos e inspección en construcción: <https://www.itcsa.es/ensayos-inspecciones-construccion/>
- Luna, W. (21 de abril de 2017). *Pavimento rigido y tipos de pavimentos rigidos*. Obtenido de Pavimento rigido y tipos de pavimentos rigidos: <https://es.slideshare.net/jesusunallantirhuay/pavimento-rigido-y-tipos-de-pavimentos-rigidos>
- Microsoft. (2020). *Morstrar la ruta critica del proyecto en el escritorio de project*. Obtenido de Morstrar la ruta critica del proyecto en el escritorio de project: <https://support.microsoft.com/es-es/office/mostr-ar-la-ruta-cr%C3%ADtica-del-proyecto-en-el-escritorio-de-project-ad6e3b08-7748-4231-afc4-a2046207fd86>
- *Pavimentos*. (s.f.). Obtenido de Pavimentos: <http://www.registrocdt.cl/registrocdt/www/admin/uploads/docTec/Pavimentos.pdf>
- ResearchGate. (september de 2018). *Ensayo de compresión en cilindros de concreto*. Obtenido de Ensayo de compresión en cilindros de concreto: https://www.researchgate.net/publication/327881177_Ensayo_de_compresion_en_cilindros_de_concreto
- S.A., L. (2003). *Ley 828 de 2003-Colombia* . Obtenido de Ley 828 de 2003-Colombia : <https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/2003/10828de2003>
- SafetYA tiempo real, c. r. (12 de febrero de 2019). *Resolución 0312 de 2019*. Obtenido de Resolución 0312 de 2019: <https://safetya.co/normatividad/resolucion-0312-de-2019/>
- SafetYA tiempo real, c. r. (24 de abril de 2020). *Resolución 666 de 2020*. Obtenido de Resolución 666 de 2020: <https://safetya.co/normatividad/resolucion-666-de-2020/>

- técnico, G. (octubre de 2006). *Estudios e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras*. Obtenido de Estudios e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/973-manual-para-la-inspeccion-visual-de-estructuras-de-drenaje/file>
- Velasquez. (16 de junio de 2011). Obtenido de <https://www.ingenierocivilinfo.com/2011/06/propiedades-del-material-asfaltico.html>

Plano manejo de aguas lluvias

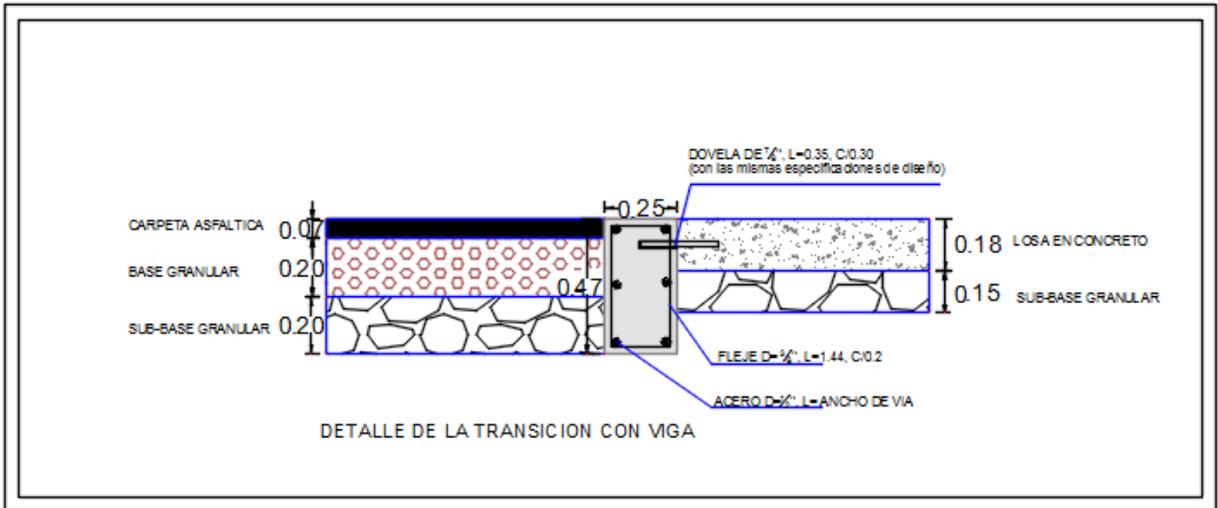


- NOTAS:
1. Se usó cemento de Fort-Du Portland de marca de fábrica de **PORTLAND MEXICO**.
 2. Las obras de las conexiones y las obras de obra civil deberán ser de acuerdo a las especificaciones de la UTM.

SECCION B-B

PROYECTO:	MANEJO AGUAS LLUVIAS VIA DE ACCESO URB1 LOS ALIBOS PAVIMENTA
CLIENTE:	DIRECCION HIDRAULICO ALCANTARILLAS URB. LOS ALIBOS
PROYECTADO POR:	ING. JUAN CARLOS SANCHEZ ORTEGA
REVISADO POR:	ING. JUAN CARLOS SANCHEZ ORTEGA
FECHA:	15/05/2023
LOGO:	

Plano transición de viga



Registro fotográfico

ANTES

DESPUES







San José de Cúcuta, 09 de noviembre del 2020

CERTIFICADO

Por medio de la presente dejamos constancia que la estudiante SANDRYD LISETH OCHOA CRUZ de la Universidad de Pamplona identificada con CC. N° 1.094.280.265 realizó sus prácticas profesionales realizando las siguientes funciones:

- Apoyo técnico para ejecutar las obras conforme a los planos y especificaciones técnica establecidas en el proyecto.
- Apoyo técnico y administrativo de la obra.
- Velar por el aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos necesarios para el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo
- Apoyar técnicamente al residente de obra, en la planificación y ejecución de las obras, velar siempre por la calidad, organización del personal, actas de obra, de mediciones según avance y actos administrativos necesarios para el correcto funcionamiento de la obra.
- Cumplir con las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista.
- Apoyar en los requerimientos de material oportunos y elaborar control de suministro de materiales y herramientas.
- Es el responsable de llevar el libro de obra (Bitácora) conjuntamente con el Ingeniero Residente.
- Interpretar diseños y planos, detectar posibles errores de aspecto técnico de la obra como son procesos constructivos.
- Realizar visitas de campo a las obras en proceso para verificar avances, calidad de materiales, calidad de las obras y cumplimiento de las especificaciones técnicas previamente establecidas.

Con fecha de inicio 16 de junio al 16 de octubre del año 2020 con un total de 873 horas.

La estudiante SANDRYD LISETH OCHOA CRUZ realizó sus prácticas a completa satisfacción y mostro en todo momento eficiencia, puntualidad, responsabilidad y buena formación académica.

Se otorga la presente constancia como experiencia laboral o fines que la interesada considere convenientes.

Atentamente

DIEGO ARMANDO PINEDA GOMEZ
Representante Legal
UNION TEMPORAL VIA ACCESO ALISOS

AVENIDA 2 # 11-81 APTO 204 ED. SAN RAFAEL
widiego@hotmail.com
3212079207

