

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE
OBRA PARA LA CONSTRUCTORA SECONTSA S.A.S EN EL PROYECTO DE
PAVIMENTACION DE LA VIA ENTRE TESALIA-SIMON BOLIVAR, MUNICIPIO DE
ORITO, PUTUMAYO**

Autor

ODETH FAIZULY ORDOÑEZ ORTEGA

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTA DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIRIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA**

2022

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE
OBRA PARA LA CONSTRUCTORA SECONTSA S.A.S EN EL PROYECTO DE
PAVIMENTACION DE LA VIA ENTRE TESALIA-SIMON BOLIVAR, MUNICIPIO DE
ORITO, PUTUMAYO**

Autor

ODETH FAIZULY ORDOÑEZ ORTEGA

Director

LEIDY TATIANA RICO

Ingeniera civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTA DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2022

Nota de aceptación

El trabajo de grado titulado: “PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA PARA LA CONSTRUCTORA SECONTSA S.A.S EN EL PROYECTO DE PAVIMENTACION DE LA VIA ENTRE TESALIA-SIMON BOLIVAR, MUNICIPIO DE ORITO, PUTUMAYO” del autor ODETH FAIZULY ORDOÑEZ ORTEGA cumple con los requisitos para optar al título de Ingeniero Civil.

Presidente del Jurado

Jurado 1

Jurado 2

DEDICATORIA

A Dios primordialmente, por ser mi guía en esta gran meta y mantenerme al pie del camino de la vida, con esfuerzo y sacrificio siempre agradeciendo por todo lo que me ha dado y con los errores me ha enseñado, en cada meta que me he propuesto cumplir.

A mi madre Rubiela Ortega y mis dos hermanas Mileidy Ortega y Estefany Ordoñez, por ser mi mayor motivación y apoyo en el proceso de mi formación como persona y futura profesional, y por todo el esfuerzo que hemos pasado juntas y que orgullosamente hemos sabido valorar con nuestros logros.

Odeth Faizuly Ordoñez Ortega

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por siempre ser quien guía mi camino y me ha traído a estas instancias de cumplir uno de mis más grandes sueños en la vida, que cuando quería rendirme en momentos difíciles siempre me dio la fortaleza.

A mi madre por ser mi motivación a diario por querer seguir adelante y ser mi mayor refugio, siempre sabe que decirme en el momento que necesito, es el más grande amor de mi vida.

A mis hermanas por ser mi otra parte de vida, con sus consejos y enseñanzas siempre me empujaron para lograr ser la persona que soy hoy en día, apoyándome en cada meta que me propongo.

Y a todos mis compañeros, familiares y conocidos que hicieron parte de mi crecimiento como estudiante y futura profesional, por darme el apoyo y compartir sus experiencias y conocimientos conmigo.

A la Universidad de Pamplona y los profesores que hacen parte de esta institución donde tuve mi formación académica, por cada experiencia y conocimiento que me brindaron. Especialmente al ingeniero Ceudiel Iván Mantilla García, por ser mi guía en mi formación desde el inicio de mis bases como estudiante y ahora durante la práctica empresarial.

A la empresa Secontsa en Orito, Putumayo por darme la oportunidad de vivir la primera experiencia como practicante profesional en ingeniería civil, otorgarme tantas experiencias y conocimiento.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUCCION	14
1.1 JUSTIFICACION, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PROBLEMÁTICA.....	15
1.1.1 Justificación	15
1.1.2 Planteamiento del problema.....	15
1.1.3 Problemática.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	17
1.2.1 Objetivo general.....	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 MARCO REFERENCIAL	18
1.3.1 Localización	18
1.3.2 Marco teórico y referencial	20
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	24
2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	24

2.2	ESTADO INICIAL DEL PROYECTO	25
2.2.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DESDE TESALIA K0+000 HASTA EL SECTOR SIMON BOLIVAR K11+110	26
3.	CRONOGRAMA DE OBRA.....	27
3.1	Ruta critica	29
3.2	Cantidades De Obra	30
3.3	AVANCE DEL PROYECTO	32
3.4	EJECUTADO VS PROYECTADO.....	35
4.	PLAN DE CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COVID-19.....	36
4.1	SEÑALIZACION DE OBRA	39
5.	CONTROL DE MATERIAL, MAQUINARIA Y EQUIPOS	40
5.1	CONTROL DE MATERIAL	40
5.2	CONTROL DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	42
6.	SUPERVISION DE OBRA Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS	45
6.1	PRELIMINARES.....	45
6.1.1	Desmonte y limpieza en zona no boscosas	45
6.1.2	Demolición de alcantarillas existentes	46
6.2	Excavación de la explanación, canales y préstamo, incluye retiro	48

6.3	MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE	51
6.3.1	Relleno para terraplenes.....	51
6.4	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	52
6.4.1	Excavación en material común	52
6.4.2	Concreto clase d (3000 psi).....	54
6.4.3	Relleno para estructuras	56
6.4.4	Tubería en concreto reforzado 21 Mpa de 900 mm	58
6.4.5	Acero de refuerzo	59
6.4.6	Transporte de material proveniente de las excavaciones	62
7.	CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO Y MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE	63
7.1	MATERIAL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE.....	63
7.2	ENSAYOS EN CAMPO.....	64
7.2.1	Ensayo de asentamiento del concreto	64
7.2.2	Ensayo de resistencia del concreto.....	65
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
	CONCLUSIONES.....	67
	RECOMENDACIONES	69
8.	ANEXOS.....	70

9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	84
----	---------------------------------	----

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Zona rural del municipio de Orito, área del proyecto. Fuente: (Google Maps, 2022)	18
Ilustración 2 Logo de la empresa. Fuente: Secontsa	19
Ilustración 3 Detalles de la estructura del pavimento. Fuente: Secontsa	24
Ilustración 4 Recorrido por el tramo vial Tesalia - Simón Bolívar. Fuente: propia.....	25
Ilustración 5 Localización y replanteo del eje de la vía. Fuente: propia.....	26
Ilustración 6 Cronograma de obra. Fuente: propia	28
Ilustración 7 Bitácora de obra. Fuente: propia.....	29
Ilustración 8 Representación gráfica Programado vs Ejecutado Mes de Agosto. Fuente: Microsoft Excel.....	35
Ilustración 9 Entrega de Elementos de protección personal. Fuente: propia	38
Ilustración 10 Señal informativa maquinaria en movimiento. Fuente: propia.....	39
Ilustración 11 Inventario de materiales, herramienta menor y equipos en obra. Fuente: propia	40
Ilustración 12 Supervisión de la inspección de la excavadora de orugas. Fuente: propia	43
Ilustración 13 Parámetros preliminares para garantizar una mezcla asfáltica que cumpla los estándares exigidos por (Invías I. N., 2013). Fuente: (Cabrera, 2020)	44
Ilustración 14 Desmonte y limpieza de zonas de vegetación. Fuente: propia	46
Ilustración 15 Demolición parcial y total de alcantarillas existentes. Fuente: propia.....	47

Ilustración 16 Memoria de calcula excavaciones con evidencia fotográfica de fallo del suelo subrasante con presencia de empalancado, estabilización con geotextil. Fuente: Propia ...	49
Ilustración 17 Corte de talud. Fuente: Propia	50
Ilustración 18 Conformación de la subrasante con material de préstamo. Fuente: propia	52
Ilustración 19 Excavación manual en material. Fuente: propia	53
Ilustración 20 Memoria de cálculo de concreto clase D por alcantarilla. Fuente: propia.	55
Ilustración 21 Fundición de concreto 3000 psi, proceso de vibrado y acabado de cabezal alcantarillas. Fuente: Propia.....	56
Ilustración 22 Relleno de tubería con material de mejoramiento. Fuente: propia	57
Ilustración 23 Instalación de tubería 36” en concreto reforzado para alcantarilla. Fuente: propia	59
Ilustración 24 Armado y amarre de acero de refuerzo para zarpa y cabezal completo. Fuente: propia	60
Ilustración 25 Despiece del acero de refuerzo. Fuente: AutoCAD	61
Ilustración 26 Transporte de material de desalojo en corte de talud. Fuente: propia.....	62
Ilustración 27 Ensayo de asentamiento del concreto empleado en obras de drenaje, tipo D, 3000 psi	64
Ilustración 28 Clasificación de la consistencia de la mezcla de concreto. Fuente: (Civil, 2015)	65
Ilustración 29 Ensayos de resistencia concreto tipo D, 3000 psi. Fuente: propia.....	66

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Pre-acta con %avance diario y %avance acumulado-Mes de Agosto. Fuente: propia	31
Tabla 2 Porcentaje de avance acumulado mensual. Fuente: propia.....	32
Tabla 3 Informe mensual entregado a interventoría – Mes de Agosto. Fuente: Propia....	33
Tabla 4 Informe semanal 19, mes de Agosto. Fuente: propia.....	34
Tabla 5 Registro de entrada y salida de material. Fuente: propia	41
Tabla 6 Registro de herramienta menor y equipo de obra. Fuente: propia	41

GLOSARIO

Bitácora de obra: La bitácora forma parte del control de la obra; En construcción, la bitácora de obra es una libreta que forma parte del contrato, se utiliza para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción (Garcia, 2006).

Pavimento flexible: Tipo de pavimento que existen en el mundo de la construcción, de los más costosos no solo en construcción, sino que también en mantenimiento. Se llama pavimento flexible por ser maleable, está contenido por una base granular y capas flexibles, es utilizado en carreteras, estacionamientos y otros donde la circulación vehicular sea constante (CEMENTO INKA, s.f.).

Obras de drenaje: Según (Invías I. N., 2008) son obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

Alcantarilla: Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar paso rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino (Invías I. N., 2008).

RESUMEN

El presente proyecto se basa en el desarrollo del trabajo de grado mediante la modalidad de práctica profesional, durante 4 meses con una intensidad horaria de nueve horas al día. Se realizaron labores como ingeniero auxiliar de residente de obra en la realización de obras de mejoramiento de la vía terciaria en el tramo vial Vereda Tesalia – Simón Bolívar, Orito, Putumayo, a cargo del Consorcio Vías Orito 2022, vinculado a la empresa Secontsa S.A.S, para la obtención del título de ingeniero civil por parte de la Universidad de Pamplona.

La práctica empresarial se enfocó en realizar y cumplir con las funciones que sean determinadas por el ingeniero residente y director de obra en todo lo referente a la parte técnica del proyecto, tanto en la primera etapa de la pavimentación, basada en la colocación de la capa de mejoramiento de la subrasante con material de préstamo para ampliación de la vía existente y en la construcción de obras de drenaje transversal, alcantarillas. Se llevó a cabo una relación detallada de todas las actividades ejecutadas en el alcance de las obras a construirse bajo el marco del contrato de obra, descripción del avance físico, cantidades de obra, presupuesto, cronograma y planos de diseño. Además de, hacer seguimiento a protocolos de bioseguridad, seguridad y salud en el trabajo del personal que labora en campo. Para un correcto control de obra se realizaron informes periódicamente donde se proyectó el avance físico porcentual (%) y descriptivo de cada una de las actividades, con el fin de brindar información general del proyecto.

Palabras clave: Obras De Drenaje, Pavimentación, Presupuesto, Cronograma.

ABSTRACT

This project is based on the development of the degree work through the professional practice modality, for 4 months with an hourly intensity of nine hours a day. Work was carried out as an assistant engineer for a construction resident in the performance of works to improve the tertiary road in the road section Vereda Tesalia - Simón Bolívar, Orito, Putumayo, in charge of the Consorcio Vías Orito 2022, linked to the company Secontsa S.A.S, to obtain the title of civil engineer from the University of Pamplona.

The business practice focused on carrying out and complying with the functions determined by the resident engineer and construction manager in everything related to the technical part of the project, both in the first stage of the paving, based on the placement of the layer improvement of the subgrade with loan material for the expansion of the existing road and in the construction of cross drainage works, sewers. A detailed list of all the activities carried out in the scope of the works to be built under the framework of the works contract, description of the physical progress, quantities of work, budget, schedule and design plans was carried out. In addition to monitoring biosafety, safety and health protocols at work for personnel working in the field. For a correct control of the work, reports were made periodically where the percentage physical progress (%) and description of each of the activities was projected, in order to provide general information about the project.

Keywords: Drainage Works, Paving, Budget, Schedule.

1. INTRODUCCION

En las obras civiles y construcción el área técnica tiene como función tener un equipo completo potencializado en planificar y controlar de manera eficiente los recursos, materiales, tiempos y costos, brindando un control de calidad a cada proceso constructivo que se realice.

Este proyecto tiene como objetivo ser de apoyo en la parte técnica de la construcción de obras para el mejoramiento de 11,110 km en la vía a intervenir, partiendo de la intersección de la vía que conduce de Santa Ana a la Hormiga kilómetro 20 hasta la vereda Simón Bolívar; Focalizada a realizar la construcción de obras de mejoramiento, realizando la capa de mejoramiento de la subrasante del tramo vial para la pavimentación en concreto asfáltico que se proyecta realizar más adelante, junto a la construcción de alcantarillas como obras de drenaje transversal. En el proceso como ingeniero auxiliar de residencia de obra se evidencia de forma práctica los conocimientos adquiridos durante la etapa académica, permitiendo aplicar las bases de la carrera de ingeniería civil adquiridas en las aulas de clase, y así mismo enfocadas en el buen manejo de las actividades propuestas dentro del contrato de obra “Realizar las obras para el mejoramiento de la vía terciaria en la zona rural del municipio de Orito, Putumayo”.

Se requiere apoyar en el seguimiento de la construcción de las diferentes actividades contempladas en el proyecto, dedicando permanentemente tiempo en los procesos constructivos que se ejecutaron, como rendimientos de mano de obra y manejo diario de bitácora con cuantificaciones, de igual manera se dio seguimiento bajo la normatividad colombiana y especificaciones técnicas de cada actividad contemplada en el proyecto.

1.1 JUSTIFICACION, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PROBLEMÁTICA

1.1.1 Justificación

Este proyecto tiene como fin afrontar la labor como auxiliar de Ingeniería Civil en práctica, teniendo como base fundamental los conocimientos adquiridos en la Universidad, y de esta manera fortalecer dichas bases con experiencia adquirida; Y así al momento de realizar y ejecutar un proyecto de construcción de obras de mejoramiento para una vía, donde se incluye capas de mejoramiento del suelo natural (subrasante) y obras de drenaje transversal (alcantarillas), plantear lo importante que es contar con personal capacitado y profesionales encargados de velar por cada detalle que ocurra en la obra, buscando que especialmente como auxiliar de ingeniería residente se realice un gran aporte en el sector, siempre que se cumplan los parámetros que se está planeado para su ejecución, reduciendo al máximo los desperdicios y los costos, sin olvidar, el progreso en la calidad de vida de muchas comunidades que requieren de este trabajo de obras civiles.

1.1.2 Planteamiento del problema

El sector de la construcción de infraestructura en nuestro país ha sido de los más importantes para alcanzar el desarrollo socioeconómico, aunque es evidente que muchas veces por falta de orden y control en la ejecución de obra y procesos constructivos se generan problemas de aspectos técnicos, administrativos, financieros y de gestión de calidad, que afectan directamente el presupuesto, cronograma de obra, retrasos de tiempo, mano de obra

y en general el proyecto; Para abordar la problemática se plantea la importancia de tener un apoyo en la parte técnica de la obra, como un auxiliar de Ingeniero residente de obra, con el fin de llevar el orden y supervisión diaria de la obra, control de recursos y aporte en aspectos ingenieriles según los parámetros y especificaciones de obra establecidos. Por lo tanto, se pretende realizar la construcción de obras para el mejoramiento de la vía terciaria en la zona rural del municipio de Orito, Putumayo, mediante la colocación de capas de mejoramiento del terreno existente antes de realizar la pavimentación de la vía en concreto asfáltico y la construcción de obras de drenaje, como actividades más relevantes, buscando aportar en el mejoramiento de la calidad de muchas comunidades y el buen funcionamiento económico y social de la región.

1.1.3 Problemática

¿Cómo puede aportar un estudiante de ingeniería civil desempeñándose como auxiliar de Ingeniero residente de obra, con todos los conocimientos conseguidos en su carrera, en la construcción de obras para el mejoramiento de una vía?

Se busca que mediante el trabajo fundamentado en conocimiento teórico-práctico de un estudiante de ingeniería civil como apoyo auxiliar aporte en el mejoramiento del desarrollo de obras de construcción como obras de drenaje y de protección como lo son alcantarillas y cunetas, conjunto a una infraestructura vial compuesta de diferentes capas, mediante el correcto manejo en la supervisión, control y balance de procesos constructivos, avance físico, materiales y equipos, rendimientos, mano de obra y en general, en la ejecución de una obra.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Realizar la práctica empresarial como auxiliar de Ingeniero Residente de obra para la empresa Secontsa S.A.S en el proyecto de pavimentación de la vía entre la inspección Tesalia-Simón Bolívar, municipio Orito, Putumayo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Comprobar el comportamiento del cronograma general de la obra, tomando en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Verificar el adecuado manejo de las normas de seguridad y Protocolos de bioseguridad según la Resolución 666 de 2020 dentro de la obra con el personal en campo.
- Realizar el correcto control de equipos, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto.
- Controlar y realizar un seguimiento técnico de las actividades de obra y procesos constructivos, para verificar las especificaciones del proyecto

1.3 MARCO REFERENCIAL

1.3.1 Localización

La práctica empresarial del presente trabajo de grado se realiza en el Departamento del Putumayo, zona rural del Municipio de Orito Entre la vereda Tesalia y La Vereda Simón Bolívar. Orito es un municipio colombiano, que se encuentra localizado en el departamento de Putumayo, es avenado por los ríos Caldero, Orito, Yarumo, Acaé y Churuyaco. Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos cálido, templado, frío y páramo (Orito, 2017), predominando el cálido en el municipio de Orito. En el municipio se ubica la principal explotación petrolífera del sur de Colombia, que se exporta por el puerto de Tumaco. Su población según Proyección DANE 2008 asciende a 46.194 habitantes, de los cuales 19.179 habitan en la cabecera municipal y 27.015 en el resto del territorio.

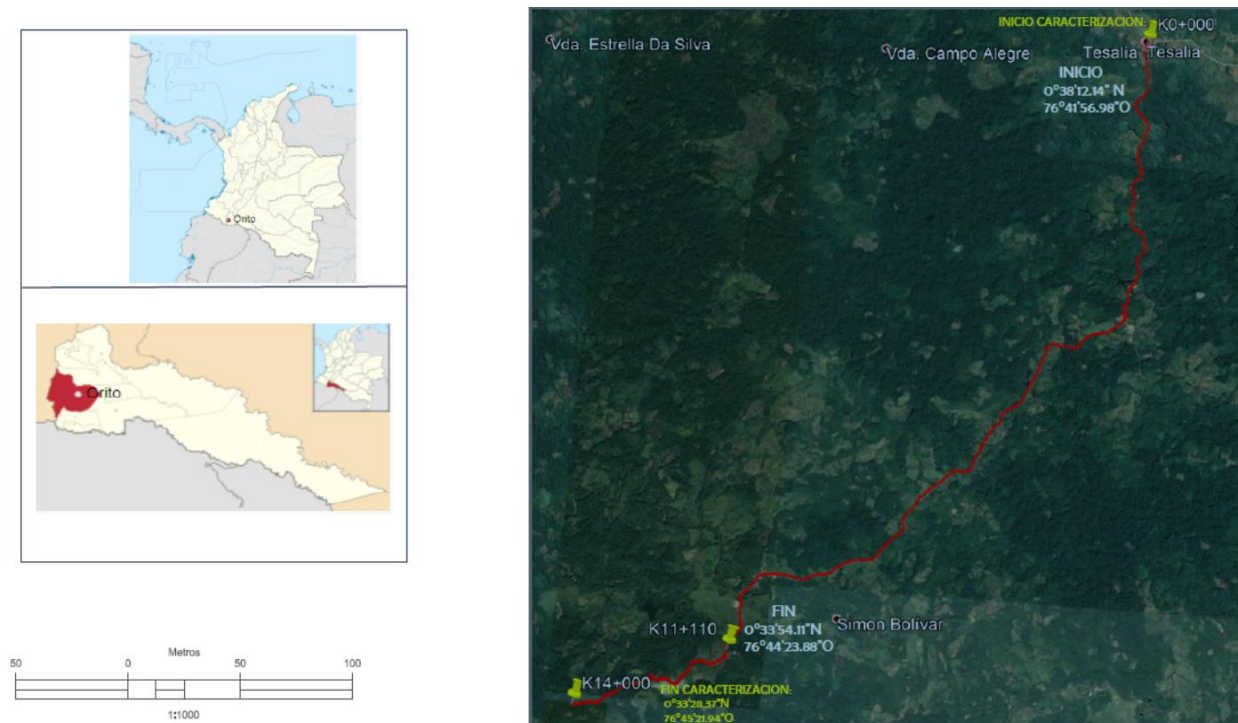


Ilustración 1 Zona rural del municipio de Orito, área del proyecto. Fuente: (Google Maps, 2022)

1.3.1.1 Información general de la empresa



La empresa Secontsa S.A.S se encuentra ubicada en la diagonal 8 N 5 A 291 de la ciudad de Orito, Putumayo. Está dedicada principalmente a la construcción de obras de ingeniería civil, como obras para el mejoramiento de vías y pavimentación.

MISION

La misión de SECONTSA S.A.S se especializa en ejecutar proyectos de construcción de obras civiles, mecánicas y soluciones ambientales, para lo cual cuenta con una infraestructura propia con alto grado de competitividad y un talento humano calificado que permite desarrollar proyectos en forma ágil y eficiente, contribuyendo al desarrollo de la industria del sector y mejorando la calidad de vida de la población de las áreas de influencia, comprometidos con la salud, seguridad en el trabajo y la protección del medio ambiente.

VISION

Ser una empresa reconocida a nivel nacional por la calidad de sus servicios, el compromiso por el bienestar de sus trabajadores, la comunidad, la protección del medio ambiente y la satisfacción del cliente.

1.3.2 Marco teórico y referencial

A continuación, se presentan distintos enfoques en investigaciones e informes relacionados directamente a la temática del presente informe:

- PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA Y SUPERVISOR DE LAS DIFERENTES OBRAS CIVILES EN LA SECRETARIA DE PLANEACION DE LA ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO, MANUELA INSUASTY DIAZ, 2022, en el presente proyecto de grado se realizó la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de residente de obra para las diferentes obras civiles en la secretaria de planeación de la Alcaldía Municipal de Segundo, Putumayo, obteniendo como resultado el correcto cumplimiento del objetivo de la práctica como auxiliar de ingeniería civil realizando la supervisión y control en los proyectos descritos en el informe y a su vez sirviendo de apoyo técnico en la formulación y ejecución de los mismos.
- IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA EN LA PRODUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE CAPAS DE RODADURA TIPO MDC, KEVIN DAVID ROJAS CABRERA, 2020, El presente ensayo tiene como finalidad analizar la influencia del ciclo PHVA en el proceso de producción y colocación de capas de rodadura tipo MDC. A lo largo del ensayo se verifica cómo el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) permite realizar actividades de una manera eficaz y ordenada en las organizaciones, en sí, proporciona una guía básica para la gestión, basada en el establecimiento de objetivos, la definición de métodos y la construcción de indicadores para verificar su cumplimiento.

1.3.2.1 Marco conceptual

Pavimento: Se define como 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 (Contenidos, 2021). La estructura del pavimento se compone de varias capas, generalmente encontramos una carpeta de rodadura (asfáltica o de hormigón), base granular y subbase granular, todos estos conjuntos de capas se apoyan sobre la subrasante, aunque en algunos casos puede faltar alguna de estas capas.

Capa subrasante: Se define como el terreno natural en la cual se apoya toda la estructura del pavimento, es una capa resistente a las cargas que el tránsito transmite al pavimento, además la capacidad que soporta esta capa es un factor indispensable para la selección de los espesores totales de las capas del pavimento., transmitir y distribuir las cargas al cuerpo del terraplén, evitar que los materiales finos plásticos del cuerpo del terraplén contaminen el pavimento y economizar los espesores de pavimento (FIUBA).

Base y subbase granular: Son capas compactadas resistentes, de transición, drenantes y económicas comparadas con la carpeta de rodadura CR. Por un lado, la subbase es la capa de material que se construye directamente sobre la terracería y cumple la función de reducir el proteger la base aislándola de la terracería, ya que, si el material de la terracería se introduce en la base, puede sufrir cambios volumétricos generados al cambiar las condiciones de humedad dando como resultado una disminución en la resistencia de la base.

La base es la capa de material que se construye sobre la subbase. los materiales con los que se construye deben ser de mejor calidad que los de la subbase y su función es la de tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los vehículos. Tener el espesor suficiente para que pueda resistir las presiones transmitidas a la sub base (FIUBA).

Carpeta de rodadura o revestimiento asfáltico: es la capa más costosa del pavimento, es la más resistente porque recibe directo las cargas de tránsito, impermeable, y brinda seguridad y comodidad. En el caso de los pavimentos flexibles, está constituida por un material pétreo, al que se adiciona un producto asfáltico que tiene por objeto servir de aglutinante, esta capa provee una superficie adecuada para el rodamiento del tráfico y a su vez trasmite las cargas inducidas por el tráfico hacia la capa en la que se apoya (FIUBA).

1.3.2.2 Marco legal

Decreto 2618 de 2013 - Instituto Nacional de Vías (Invías) - Artículo 1°

El Instituto Nacional de Vías (Invías) es un organismo adscrito al Ministerio de Transporte que tendrá como objeto la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte (Colombia, 2013).

Norma de Ensayo de Materiales para carreteras

Las Normas de Ensayo para Carreteras fueron formalmente adoptadas por el Ministerio de Transporte por medio de la **resolución número 3290 del 15 de agosto de**

2007. aprobadas por entidades como la AASHTO, la ASTM, el Comité Europeo de Normalización (CEN) y otras entidades de reconocido prestigio a nivel mundial. Es pertinente manifestar que la mayoría de las normas se actualizaron teniendo como referencia la versión AASHTO del año 2005.

El Instituto Nacional de Vías empleará todas las normas en sus proyectos, asumiendo el compromiso de mantenerlas actualizadas, dada la especial dinámica de las innovaciones tecnológicas y requerimientos del transporte que inciden en esta materia. Aquí encontraremos normas como “LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO” especificada según la norma INV 410-13 y “ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO MEDIANTE LA PRUEBA DEL CONO ABRAMS” especificada según la norma INV 404-13.

Decreto 1072 De 2015

Regula el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, donde les exige a las empresas, sin importar su naturaleza o tamaño, implementar el SG-SST; Son objetivos del Ministerio del Trabajo la formulación y adopción de las políticas, planes generales, programas y proyectos para el trabajo, el respeto por los derechos fundamentales, las garantías de los trabajadores, el fortalecimiento, promoción y protección de las actividades de la economía solidaria y el trabajo decente, a través un sistema efectivo de vigilancia, información, registro, inspección y control; así como del entendimiento y diálogo social para el buen desarrollo de las relaciones laborales (Cluster, 2016).

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de 11,110 km en la vía a intervenir de pavimentación (Concreto Asfáltico). Partiendo de la intersección de la vía que conduce de Santa Ana a la Hormiga kilómetro 20 hasta la vereda Simón Bolívar. El tramo a intervenir presenta una superficie en afirmado con anchos promedio de 5 y 6 m en regular estado. El trafico predominante son automóviles, camionetas, camiones y camiones doble troque hacia los pozos petroleros.

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Construcción de pavimento flexible con una carpeta en concreto asfáltico, mezcla densa en caliente tipo MDC-19 de espesor 0,08m y construcción de drenajes transversales (alcantarillas D= 36"). El ancho total de la calzada es de 7,40 m con una estructura de: 0.25m de mejoramiento, 0.20m de sub- base y 0.15m de base.

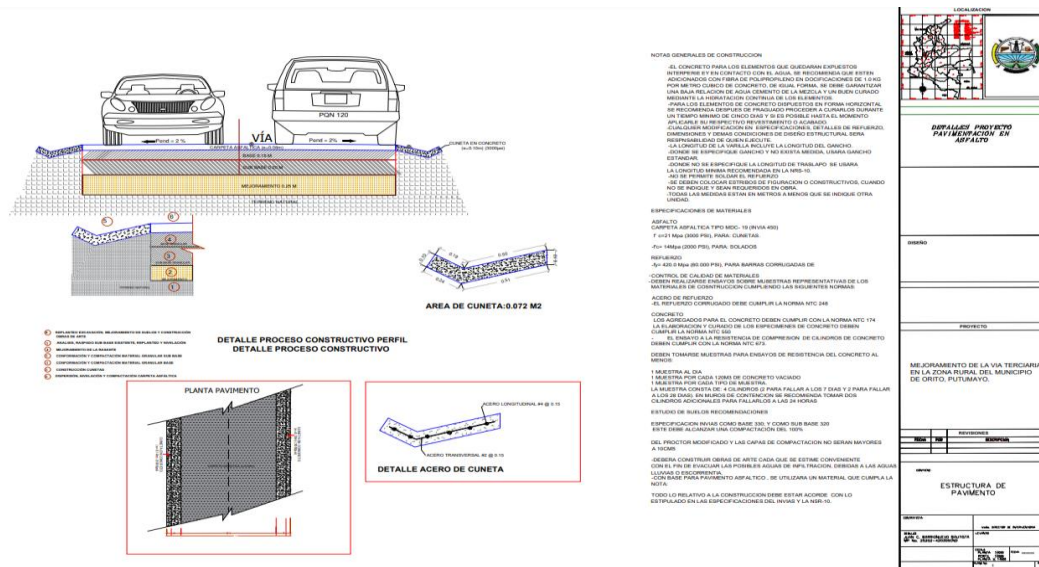


Ilustración 3 Detalles de la estructura del pavimento. Fuente: Secontsa

2.2 ESTADO INICIAL DEL PROYECTO

Inicialmente se realizaron ajustes de parámetros preliminares, debido a que hubo fallas en la información general entregada del proyecto generando un atraso en iniciar un avance en la ejecución física de obra. Por su parte, no se contaba con la información topográfica correcta del levantamiento y localización de la vía, presupuesto incompleto, y en general, información incompleta que impidió el inicio de obra en la fecha programada.

Por otro lado, se hicieron recorridos por todo el tramo vial con el residente de obra junto al equipo de interventoría con el fin de hacer un reconocimiento del área y proyectar el tipo de trabajo que se debe realizar más adelante, al momento de iniciar con un avance físico. Adicional, la practicante auxiliar de ingeniería tomo un inventario de estructuras existentes alcantarillas puentes y pontones del tramo a intervenir vereda Tesalia - Simón Bolívar k11+110 con el fin de tener un balance preliminar de este ítem con respecto a cantidades contractuales.



Ilustración 4 Recorrido por el tramo vial Tesalia - Simón Bolívar. Fuente: propia

2.2.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DESDE TESALIA K0+000 HASTA EL SECTOR SIMON BOLIVAR K11+110

La comisión topográfica inicio las actividades preliminares del proyecto. Se realizó la limpieza de zonas no boscosas con el fin de adelantar la localización, replanteo y medición de la vía, desde el sector de Tesalia K0+000m hasta K11+110m en Simón Bolívar, con su respectivo ancho efectivo de 7.40m incluido cunetas y bordillo. Con la información obtenida se obtuvieron las carteras de diseño y por su parte, se garantizó el ancho de la vía para que la maquinaria y mano de obra den inicio a las actividades de excavación de la explanación y corte de talud, conjunto al mejoramiento de la subrasante con material de préstamo para ampliación de la vía.

Por otro lado, se realizó actividades de localización y replanteo de obras de drenaje transversal (alcantarillas), se midieron las alturas de excavación, alturas de terminado en concreto del guardarruedas de los cabezales y nivel paralelo con respecto al eje de la vía.



Ilustración 5 Localización y replanteo del eje de la vía. Fuente: propia

3. CRONOGRAMA DE OBRA

El residente de obra empalmo a la practicante con la información que contaba del proyecto, entre ello, se le asignó el análisis del cronograma de actividades, quedando como evidencia un desajuste en los tiempos en que inician las actividades del capítulo 7, construcción de obras de drenaje, donde se encuentra estimado inicio en el mes de octubre pero en realidad tuvo cabida desde el mes de mayo, la practicante residente tomo las debidas correcciones en el cronograma de obra pero por parte del contratante no hubo respuesta en realizarle los ajustes dados, por lo tanto se siguió tomando de base el cronograma inicial, y así estimando cuánto tiempo durara la obra y sus duraciones por actividades, teniendo un (1) año para llegar a la meta física del proyecto, iniciando el 20 de Abril de 2022 hasta finalizando el 20 de Abril de 2023.

El cronograma base fue realizado por medio del programa Microsoft Project donde es más factible visualizar los lineamientos de las actividades con mayor duración, y así se generó un control del mismo.

3.1 Ruta crítica

Se hizo revisión regularmente de las actividades contempladas en la ruta crítica del proyecto, se determinó todas las actividades que dan como resultado la duración del proyecto, los tiempos establecidos para cada una de ellas y las actividades críticas. En este caso, como el cronograma de actividades ya tenía fallas de tiempos ilógicos en su previa revisión y aun no hubo respuesta por el contratante del ajuste del cronograma, la ruta crítica se trabajó con el cronograma contractual por lo tanto no se manejó con confiabilidad, apoyándose en la información que entregaba la bitácora donde la practicante se encargó de llenarla diariamente con cantidades, algunas especificaciones y notas específicas, mensualmente este documento lo reviso el ingeniero interventor y residente de obra, para su aprobación.

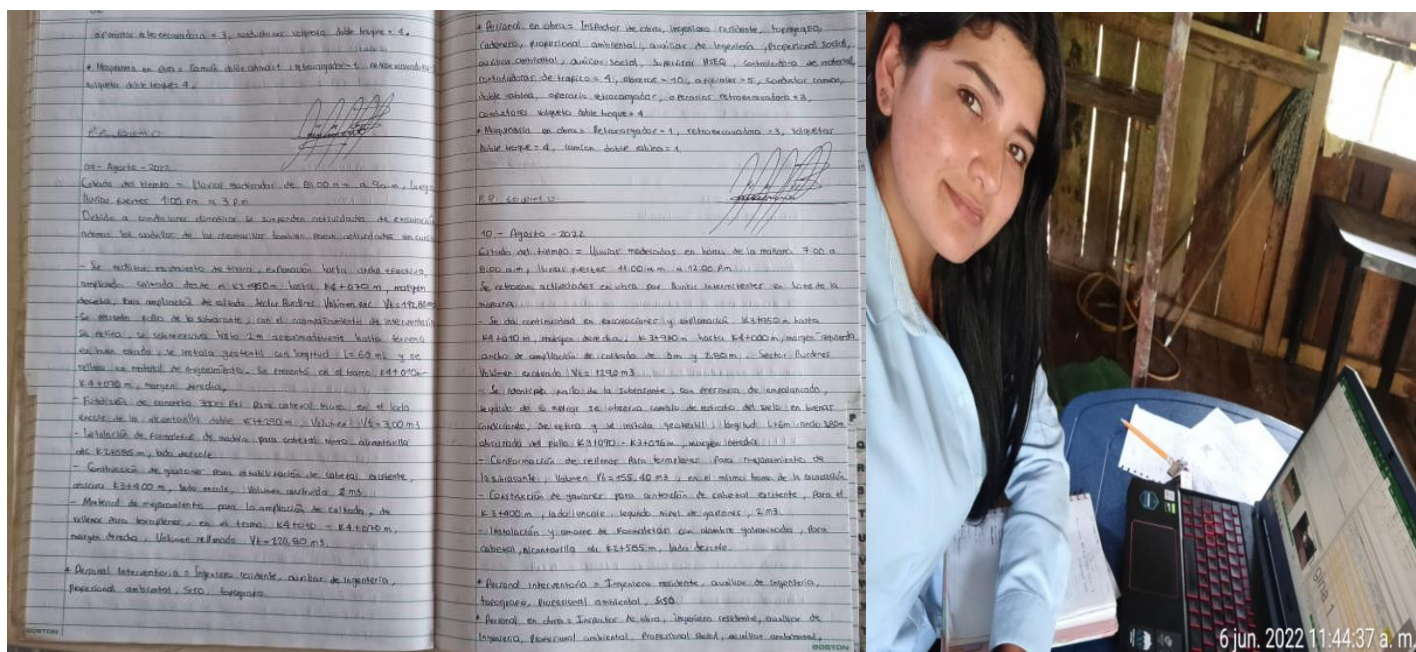


Ilustración 7 Bitácora de obra. Fuente: propia

3.2 Cantidades De Obra

En este caso mediante un formato de cantidades de obra de manejo diario, realizado entre la practicante de ingeniería y el ingeniero residente, se tomó registro de las cantidades ejecutadas diariamente con memorias de cálculo para cada actividad en proceso, %de avance diario y %de avance acumulado, junto a evidencia fotográfica de las actividades ejecutadas en obra.

En la siguiente ilustración se logra evidenciar el registro que se llevó de las cantidades realizadas en el periodo desde el mes de mayo de inicio de obra en avance físico hasta el mes de agosto, con un porcentaje de avance del 17.00%.

Tabla 1 Pre-acta con %avance diario y %avance acumulado-Mes de Agosto. Fuente: propia

																							
												MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCARIA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ORITO, PUTUMAYO											
FECHA DE INICIO DE OBRA :				20/04/2022		FECHA DE REPORTE:				CONTRATISTA:				CONSORCIO VIAS ORITO 2022									
ITEM	DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT. EJECUTADA	VALOR DIARIO	CANT. ACUMULADA (ejecutado+acum anterior)	VALOR EJECUTADO ACUMULADO	% AVANCE ACUMULADO											
1.1	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS			Ha	6,67	\$ 1.428.078,00	\$ 9.525.280,00	0,00	\$ -	2,93	\$ 4.189.981	43,99%	2,93										
1.2	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS EXISTENTES			M3	335,44	\$ 57.369,00	\$ 19.243.857,00	0,00	\$ -	193,20	\$ 11.083.691	57,60%	193,20										
2.1	EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMO, incluye retiro			M3	31265,00	\$ 42.323,00	\$ 1.323.228.595,00	0,00	\$ -	15620,56	\$ 661.108.883	49,96%	15620,56										
3.1	RELLENO PARA TERRAPLENES			M3	8490,00	\$ 87.089,00	\$ 739.385.610,00	0,00	\$ -	8491,15	\$ 739.485.427	100,01%	8491,15										
3.2	SUB BASE GRANULAR CLASE A			M3	13332,00	\$ 158.117,00	\$ 2.108.015.844,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
3.3	BASE GRANULAR CLASE A			M3	9999,00	\$ 152.840,00	\$ 1.528.247.160,00	0,00	\$ -		\$ -		0,00										
4.1	Riego de imprimacion con emulsion asfaltica			M2	66660,00	\$ 4.435,00	\$ 295.637.100,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
5.1	Mezcla Densa en Caliente tipo MDC-19			M3	5333,00	\$ 522.012,00	\$ 2.783.889.996,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
6.1	Concreto resistencia 21 MPa (D) cunetas			M3	1600,00	\$ 650.651,00	\$ 1.041.041.600,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
6.2	Acero de refuerzo para cunetas			KG	136841,87	\$ 6.291,00	\$ 860.872.204,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
7.1	Excavación en Material Común			M3	1628,00	\$ 23.447,00	\$ 38.171.716,00	0,00	\$ -	1029,00	\$ 24.126.963	63,21%	1029,00										
7.2	Concreto Clase D (3000 PSI)			M3	385,00	\$ 650.663,00	\$ 250.505.255,00	0,00	\$ -	239,20	\$ 155.638.590	62,13%	239,20										
7.3	Relleno para Estructuras			M3	777,00	\$ 106.310,00	\$ 82.602.870,00	0,00	\$ -	542,20	\$ 57.641.282	69,78%	542,20										
7.4	Tubería de Concreto Reforzado21 MPA de 900MM			ML	278,00	\$ 630.025,00	\$ 175.146.950,00	0,00	\$ -	172,50	\$ 108.679.313	62,05%	172,50										
7.5	Acero de refuerzo			KG	38110,00	\$ 6.291,00	\$ 239.750.010,00	0,00	\$ -	24456,86	\$ 153.858.121	64,17%	24456,86										
7.6	Transporte de Material Proveniente de las excavaciones			M3	2116,00	\$ 28.080,00	\$ 59.417.280,00	0,00	\$ -	1315,60	\$ 36.942.048	62,17%	1315,60										
8.1	Linea de demarcacion con pintura en frio			ML	33330,00	\$ 2.905,00	\$ 96.823.650,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
8.2	Tacha Reflectiva			UND	1854,00	\$ 11.897,00	\$ 22.057.038,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
8.3	Señal Vertical de Transito tipo I			UND	49,00	\$ 556.014,00	\$ 27.244.686,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
8.4	Postes de referencia kilometraje			UND	11,00	\$ 356.950,00	\$ 3.926.450,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00%	0,00										
SUBTOTAL PMT, PAGA , CARACTERIZACIÓN		PMT	UND	298	637001,74	\$ 189.826.520,00	0	\$ -	\$ 69.433.190,20	36,58%	69433190,20												
		PAGA	UND	298	168075,17	\$ 50.086.400,00	0	\$ -	\$ 18.320.193,29	36,58%	18320193,29												
		CARACTERIZACION	KM	298	37072,28	\$ 11.047.540,00	0	\$ -	\$ 4.040.878,72	36,58%	4040878,72												
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 11.704.733.151,00	VALOR DIARIO TOTAL	\$ -	VALOR ACUMULADO TOTAL	\$ 1.952.754.299	PORCENTAJE DE AVANCE DE OBRA DIARIO	0,00%										
ADMINISTRACIÓN (24,71%)							\$ 2.892.239.562,00	ADMINISTRACIÓN (24,71%)	\$,00	ADMINISTRACIÓN (24,71%)	\$ 482.525.587												
IMPREVISTO (2%)							\$ 234.094.663,00	IMPREVISTO (2%)	\$,00	IMPREVISTO (2%)	\$ 39.055.086												
UTILIDAD (5%)							\$ 585.236.658,00	UTILIDAD (5%)	\$,00	UTILIDAD (5%)	\$ 97.637.715												
IVA(0,95%)							111.194.965	IVA(0,95%)	\$,00	IVA(0,95%)	\$ 18.551.166												
SUBTOTAL PMT, PAGA , CARACTERIZACIÓN		PMT	UND	\$ 189.826.520,00	\$ 250.960.460,00	PMT, PAGA, CARACTERIZACION	\$ -	PMT, PAGA, CARACTERIZACION	\$ 91.794.262	PORCENTAJE DE AVANCE ACUMULADO	17,00%												
		PAGA	UND	\$ 50.086.400,00																			
		CARACTERIZACION	KM	\$ 11.047.540,00																			
COSTO TOTAL OBRA							\$ 15.778.459.459,00	COSTO TOTAL DIARIO	\$,00	COSTO TOTAL DIARIO	\$ 2.682.318.115												

3.3 AVANCE DEL PROYECTO

Por otra parte, a la practicante se le asigno la tarea de realizar los corte semanales y mensuales de avance de obra con el fin de mantener un control por parte del contratista, interventoría y contratante del proyecto. Se tomó registro del %de avance diario, semanal y mensual en un formato asignado por la empresa, que contiene las actividades realizadas en el periodo asignado y anexo a evidencias fotográficas.

Tabla 2 Porcentaje de avance acumulado mensual. Fuente: propia

%AVANCE INICIAL	MES	% AVANCE ACUMULADO	%AVANCE FIN DE PRACTICA
0,00%	MAYO	1,36%	17,00%
	JUNIO	6,00%	
	JULIO	13,40%	
	AGOSTO	17,00%	

A continuación, se presentan los formatos, mensual con la información financiera y curva de porcentaje proyectado y ejecutado, además de, el formato por semanas que ilustra las actividades y la descripción de su ejecución, que semanalmente se elaboraron en el trayecto de la práctica como auxiliar de ingeniería de residente de obra.

FONDO MIXTO PARA LA PROMOCIÓN DEL DEPÓSITO, EL DESARROLLO PRODUCTIVO Y LA GESTIÓN SOCIAL			SGC - SGSST			Versión: 2 Fecha de Vigencia: 01/06/2021												
INFORME MENSUAL DE INTERVENTORIA PARTE A																		
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO																		
INFORME N°	5	PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE AGOSTO DEL 2022 Y EL 31 DE AGOSTO DEL 2022																
OBJETO	INTERVENTORIA TECNICA, FINANCIERA, JURIDICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y SOCIAL AL CONTRATO DE OBRA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCARIA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ORITO, PUTUMAYO																	
LOCALIZACIÓN	INSPECCION DE TESALIA - ORITO PUTUMAYO																	
CONTRATO DE INTERVENTORÍA					CONTRATO DE OBRA													
CONTRATO N°	FM-ORITO-INTERV-02-2022				CONTRATO No.:	FM-ORITO-53-OBRA-01-2022												
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERVENTORIA SIMON BOLIVAR				CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS ORITO 2022												
PLAZO INICIAL:	12 MESES				PLAZO INICIAL:	12 MESES												
*FECHA DE INICIACIÓN:	20 DE ABRIL DEL 2022				*FECHA DE INICIACIÓN:	20 DE ABRIL DEL 2022												
*FECHA DE SUSPENSIÓN:	N/D				*FECHA DE SUSPENSIÓN:	N/D												
*FECHA DE REINICIACIÓN:	N/D				*FECHA DE REINICIACIÓN:	N/D												
*FECHA DE TERMINACIÓN:	20 DE ABRIL DEL 2023				*FECHA DE TERMINACIÓN:	20 DE ABRIL DEL 2023												
PLAZO ACTUALIZADO:	N/D				PLAZO ACTUALIZADO:	N/D												
VALOR INICIAL :	\$ 961.534.280				VALOR INICIAL :	\$ 15.778.459.459,00												
VALOR ADICION(ES):	N/D				VALOR ADICION(ES):	N/D												
VALOR ACTUALIZADO:	N/D				VALOR ACTUALIZADO:	N/D												
VALOR PAGADO:	\$ 0				VALOR PAGADO:	\$ 0												
VALOR POR PAGAR:	\$ 961.534.280				VALOR POR PAGAR:	\$ 15.778.459.459												
* Inserte las filas que requiera según el número de suspensiones y reinicios.																		
2. ESTADO DE LAS GARANTÍAS																		
CONTRATO DE INTERVENTORÍA					CONTRATO DE OBRA													
CONCEPTO	VIGENTE (Fechas)		VALOR	CONCEPTO		VIGENTE (Fechas)	VALOR											
	DESDE	HASTA		DESDE	HASTA													
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	20/04/2022	18/10/2023	\$ 288.460.284,00	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	20/04/2022	18/10/2023	\$ 4.733.537.837,70											
CALIDAD DEL SERVICIO	20/04/2022	19/04/2026	\$ 288.460.284,00	PAGO DE SALARIOS PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDEMNIZACIONES LABORABLES	20/04/2022	20/04/2026	\$ 1.577.845.945,90											
PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	20/04/2022	20/04/2026	\$ 96.153.428,00	ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA		5 años o meses y -1	\$ 4.733.537.837,70											
BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSION DEL ANTICIPO	20/04/2022	18/10/2023	\$ 384.613.712,00	BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO	20/04/2022	18/10/2023	\$ 6.311.383.783,60											
PREDIOS LABORES Y OPERACIONES	22/02/2022	22/08/2023	\$ 200.000.000,00	PREDIOS LABORES Y OPERACIONES	20/04/2022	18/10/2023	\$ 788.922.972,95											
DAÑO EMERGENTE Y LUCRO CESANTE	22/02/2022	22/08/2023	\$ 200.000.000,00	DAÑO EMERGENTE Y LUCRO CESANTE	20/04/2022	18/10/2023	\$ 788.922.972,95											
PERJUICIOS EXTRAPATRIMONIALES	22/02/2022	22/08/2023	\$ 200.000.000,00	PERJUICIOS EXTRAPATRIMONIALES	20/04/2022	18/10/2023	\$ 788.922.972,95											
3. RESUMEN DE PAGOS																		
CONTRATO DE INTERVENTORÍA					CONTRATO DE <Suministro, Compra Venta, Prestación de Servicios, Obra, Consultoría, Estudios, Diseño y Obra, otro>													
CONCEPTO	FECHA DE PAGO	VALOR	CONCEPTO	FECHA DE PAGO	VALOR													

Tabla 4 Informe semanal 19, mes de Agosto. Fuente: propia

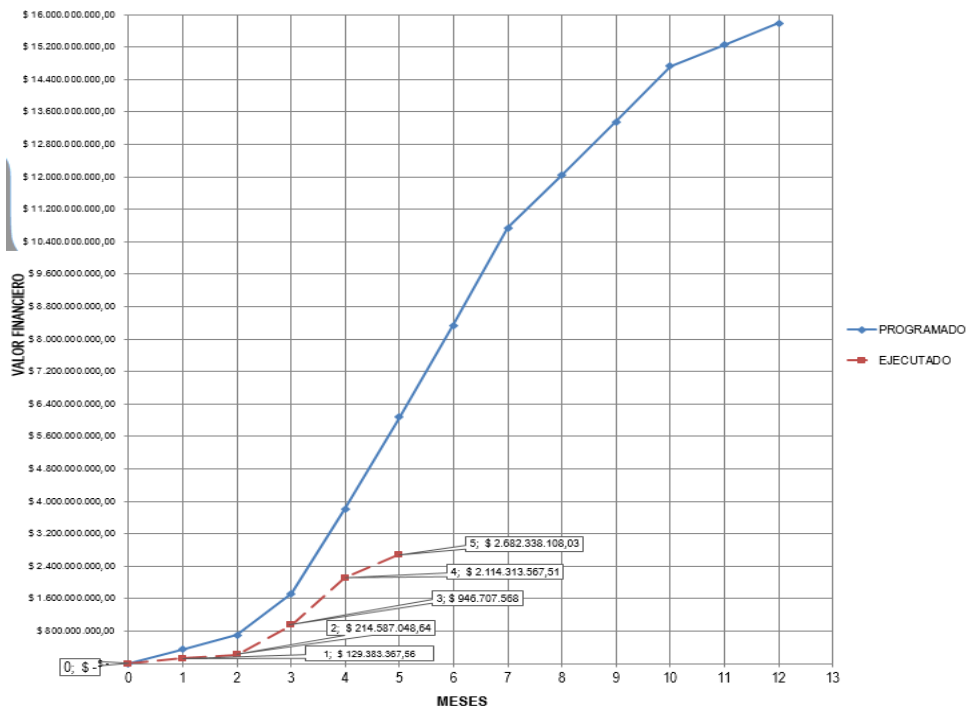
		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN SGC - SGSST			Código: GP.1.2.FO-2 Versión: 2 Fecha de Vigencia: 01/06/2021	
INFORME SEMANAL DE OBRA						
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO						
INFORME No.	19	PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL	22 de agosto de 2022	Y EL	28 de agosto de 2022	
LOCALIZACIÓN	Municipio de Orito					
CONVENIO No.:	N/A					
CONTRATISTA:	Fondo Mixto para la promoción del Deporte, el Desarrollo Integral y la Gestión Social					
OBJETO:						
PLAZO INICIAL:	12 meses					
FECHA DE INICIACIÓN:	20 de abril de 2022					
*FECHA DE SUSPENSIÓN:						
*FECHA DE REINICIACIÓN:						
FECHA DE TERMINACIÓN:	20 abril de 2023					
PLAZO ACTUALIZADO:						
VALOR INICIAL :	\$ 15.778.459.459,00					
VALOR ADICION(ES):	<valor adicionado al convenio>					
VALOR ACTUALIZADO:	<sumatoria entre valor inicial y valor adición>					
VALOR PAGADO:	<valor trasladado por parte de la entidad contratante al Fondo Mixto>					
VALOR POR PAGAR:	<saldo por trasladar por parte de la entidad contratante al Fondo Mixto>					
CONTRATO DE INTERVENTORÍA			CONTRATO DE OBRA			
CONTRATO No.:	FM-orito-Interv-02-22		CONTRATO No.:	FM-Orito-53-obra-01-2022		
CONTRATISTA:	Consortio Interventoría Simón Bolívar		CONTRATISTA:	Consortio Vías Orito 2022		
OBJETO:	Realizar la Interventoría técnica, financiera, jurídica, administrativa, ambiental y social al contrato de obra para el mejoramiento de la vía terciaria en la zona rural del municipio de Orito Putumayo		OBJETO:	Realizar las obras para mejoramiento de la vía terciaria en la zona rural del municipio de Orito Putumayo		
PLAZO INICIAL:	<numero de días calendario en que se desarrollara el contrato de interventoría>		PLAZO INICIAL:	360		
FECHA DE INICIACIÓN:	20 de abril 2022		FECHA DE INICIACIÓN:	20 de abril 2022		
*FECHA DE SUSPENSIÓN:	N/A		*FECHA DE SUSPENSIÓN:	N/A		
*FECHA DE REINICIACIÓN:	N/A		*FECHA DE REINICIACIÓN:	N/A		
FECHA DE TERMINACIÓN:	20 de abril de 2023		FECHA DE TERMINACIÓN:	20 de abril de 2023		
PLAZO ACTUALIZADO:	N/A		PLAZO ACTUALIZADO:	N/A		
VALOR INICIAL :	\$ 961.534.280,00		VALOR INICIAL :	\$ 15.778.459.459,00		
VALOR ADICION(ES):	N/A		VALOR ADICION(ES):	N/A		
VALOR ACTUALIZADO:	\$ 961.534.280,00		VALOR ACTUALIZADO:	\$ 15.778.459.459,00		
VALOR PAGADO:	\$ 384.613.712,00		VALOR PAGADO:	\$ 6.311.383.783,60		
VALOR POR PAGAR:	\$ 576.920.568,00		VALOR POR PAGAR:	\$ 9.467.075.675,40		
2. ESTADO DE LA OBRA						
PROGRAMADO EJECUTADO 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 PORCENTAJE DE AVANCE PROGRAMADO: Valor acumulado conforme a la programación vigente. EJECUTADO: Valor acumulado de las actividades ejecutadas y aprobadas por la Interventoría.						
2.1 AVANCE DE OBRA						
Avance Programado		16,30%	Avance Ejecutado		16,30%	Adelanto(+)/Atraso(-)
						0,00%
ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PERIODO			ACTIVIDADES PROXIMAS A INICIAR			
Área Social: Capacitacion de seguridad vial escuela Burdines			Área Social: Permisos de predio sector Burdines			
Área Técnica: Replanteo y localizacion de alcantarillas en el sector Burdines K6+300m			Área Técnica: Replanteo y localizacion de alcantarillas en el sector Burdines K7+000			
Área Técnica: Excavación de la explanacion para la ampliacion de banca y corte de talud hasta K4+500 , incluye retiro, sector Burdines			Área Técnica: Continuidad en excavación de la explanación y corte de talud, sector Burdines			
Área Técnica: Mejoramiento de la subrasante: relleno para Terraplenes hasta el K4+500m			Área Técnica: Mejoramiento de la subrasante: relleno para Terraplenes sector Burdines			
Área Técnica: Demolicion de obras de drenaje antiguas existentes, sector Burdines			Área Técnica: Limpieza de alcantarillas obstruidas por efectos erosivos del terreno Sector Burdines			
Área Técnica: Construcción de obras de drenaje nuevas (solado, atraque e instalación de acero de refuerzo) Sector Burdines			Área Técnica: Construcción de obras de drenaje nuevas (solado, atraque e instalación de acero de refuerzo) Sector Burdines			
Área Técnica: Instalacion y colocacion de tubería 36" para alcantarilla K4+910m, en el sector de Burdines			Área Técnica: Ensayo de asentamiento para concreto clase D, 3000psi, con prueba del cono Abrams			
Área Técnica: Corte y figurado de acero de refuerzo para estructuras de drenaje, sector Burdines			Área Técnica: Corte y figurado de acero de refuerzo para estructuras de drenaje, sector Burdines			
Área Técnica: Fundición de concreto 3000 psi para recalce de cabezal existente en alcantarilla K4+860m, sector Burdines			Área Técnica: Excavacion en material comun y relleno para estructuras de alcantarillas			
Área Técnica: Fundición de concreto ciclopeo para placa de apoyo cabezal existente en alcantarilla K4+860m			Área Técnica: Fundición de concreto 3000 psi para obras de drenaje nuevas y recalce de obras de drenaje existentes			
Área Técnica: Limpieza de alcantarillas obstruidas por efectos erosivos del terreno Sector Burdines			Área Técnica: Ensayo de resistencia del concreto 3000 PSI, con pruebas de cilindros alcantarillas sector Burdines			
Área Técnica: Ensayo de resistencia del concreto 3000 PSI, con pruebas de cilindros alcantarilla K4+180m, sector Burdines						
Área Técnica: Corte y figurado de acero de refuerzo para estructuras de drenaje, sector Burdines						
Área Técnica: Transporte de material de mejoramiento Mina Versalles hasta stock en obra k1+020						

34

3.4 EJECUTADO VS PROYECTADO

Con el avance físico en actividades de excavación, explanaciones, corte de taludes, conformación de rellenos con material de mejoramiento, limpieza y desmonte de zonas no boscosas, y por su parte, abertura de trabajos de mano de obra en obras de drenaje, como alcantarillas, se realizó un registro diario de las actividades culminadas y en proceso, con el fin de obtener un porcentaje (%) de avance mensual y optimizar el control de los trabajos en obra que se encuentren en tiempo critico o por el contrario con avance exponencial.

Se obtuvieron inconvenientes en avance de obras de drenaje, movimiento de tierras y en general todas las actividades proyectadas a ejecutar, debido a condiciones climáticas desfavorables como lluvias fuertes e intermitentes, registrado en bitácora; Impidiendo que el valor del %ejecutado del avance físico sea acorde o cercano al valor del %proyectado, como se representa en la siguiente ilustración.



MES	PROGRAMADO	EJECUTADO
0	\$ -	\$ -
1	\$ 354.385.895,06	\$ 129.383.367,56
2	\$ 707.348.512,12	\$ 214.587.048,64
3	\$ 1.717.177.952,18	\$ 946.707.568
4	\$ 3.811.358.266,49	\$ 2.114.313.567,51
5	\$ 6.074.199.072,13	\$ 2.682.338.108,03
6	\$ 8.337.039.877,77	\$ -
7	\$ 10.740.823.168	\$ -
8	\$ 12.050.631.322	\$ -
9	\$ 13.360.439.476	\$ -
10	\$ 14.720.276.653	\$ -
11	\$ 15.249.823.408	\$ -
12	\$ 15.779.370.164	\$ -

MES	%PROGRAMADO	%EJECUTADO
abr-22	-	0,00%
may-22	8,30%	1,36%
jun-22	16,60%	6,00%
jul-22	24,90%	13,40%
ago-22	33,20%	17,00%
sep-22	41,50%	-
oct-22	49,80%	-
nov-22	58,10%	-
dic-22	66,40%	-
ene-23	74,70%	-
feb-23	83,00%	-
mar-23	91,30%	-
abr-23	99,60%	-

Ilustración 8 Representación gráfica Programado vs Ejecutado Mes de Agosto. Fuente: Microsoft Excel

4. PLAN DE CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COVID-19

Se implementó previamente al avance físico de obra el Decreto 1072 De 2015 que regula el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, SG-SST, haciendo seguimiento con la finalidad de anticipar, controlar y evaluar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores en la obra

Al inicio de obra se realizó apoyó directamente en las actividades del SST al supervisor HSEQ con charlas diarias y capacitaciones que se gestionaban, después del primer mes se realizaba acompañamiento al profesional asignado, firmando la asistencia y participando en las capacitaciones y destrezas físicas que se ejecutaron.

De igual manera en cumplimiento al protocolo de bioseguridad establecido para el proyecto, se explicaron al personal en obra de manera práctica las principales medidas preventivas que se implementaron en obra para la contención de la transmisión del virus son:

Lavado y desinfección de manos

- Para la desinfección de manos se cuenta con gel antibacterial y alcohol en áreas comunes.
- Para el lavado de manos, se ubicó en un área los insumos como jabón antibacterial y toallas desechables.

Distanciamiento social

- Se realiza distribución de actividades operativas teniendo en cuenta un distanciamiento de mínimo 2 metros entre trabajadores y otras personas.

- Se manejó un distanciamiento social respetando las recomendaciones de no saludar dando la mano, besos, abrazos u otra forma que implique contacto directo.
- Se evitaron aglomeraciones que impliquen un distanciamiento menos a 2 metros.

Uso de tapabocas

- Se suministró a todo el personal con tapabocas desechables al iniciar la jornada laboral.

Limpieza y desinfección

- Se realizó diariamente la desinfección de herramientas, equipos y maquinaria, de igual manera las áreas de uso común.
- Se solicitó la colaboración de todo el personal involucrado para que realicen la respectiva desinfección de EPP.

Auto reporte de condiciones de salud

- Se realizó seguimiento con el fin de identificar síntomas relacionados con COVID-19 y descartar posibles casos. Adicionalmente se realizan charlas de la importancia de la prevención frente al COVID -19.



Ilustración 9 Charla diaria sobre cuidados del Covid-19, por el profesional HSE. Fuente: propia

CONSEJO VIAL		REGISTRO DE ASISTENCIA		
Ciudad y fecha: <u>Orto - 21-05-2022</u>		Obra/Proyecto: <u>FM - 000-55</u>		
Horario: <u>9am - 5pm</u>		Duración: <u>5min</u>		
Instructor: <u>Maria Paula Beltran</u>		Proveedor: <u></u>		
ACTIVIDAD REALIZADA		TEMAS TRATADOS		
Reinducción Charla de 5 minutos Curso / Taller Seminario / Capacitación Otro, Cuál?		<u>Cuidarse Contra el Covid, como reconocer síntomas</u>		
No.	NOMBRE DEL TRABAJADOR	No. CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Dany Gabriela Pariza M.	100644103	Asistente Administrativo	Gabriela P.
2	David Lopez	11232403	Trabajador Social	David Lopez
3	Miguel Angel Restrepo	11232403	Trabajador Social	Miguel A.
4	Andres E. Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres E.
5	Thaier Mante	11232403	Trabajador Social	Thaier M.
6	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
7	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
8	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
9	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
10	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
11	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
12	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
13	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
14	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
15	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
16	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
17	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
18	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
19	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
20	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
21	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
22	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
23	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
24	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
25	Andres Cuicelo	11232403	Trabajador Social	Andres Cuicelo
Observaciones Generales:				
Firma de la persona responsable de la actividad: <u>Maria Paula Beltran</u>				

Ilustración 10 Registro de asistencia charlas diarias por el profesional HSE. Fuente: propia



Ilustración 11 Calistenia con el personal en obra. Fuente: propia



Ilustración 9 Entrega de Elementos de protección personal. Fuente: propia

4.1 SEÑALIZACION DE OBRA

Se le delega la función a la auxiliar de ingeniería servir de apoyo para el supervisor HSE en la adecuación de la señalización antes de dar inicio a actividades de ejecución de obra. Esta medida se implementó con el objetivo de mitigar el riesgo o situación de peligro a personas ajenas a las operaciones que se realicen, como entrada y salida recurrente de volquetas, excavaciones mecánicas, trabajadores en la vía, entre otras.

Para realizar un manejo adecuado del tránsito en las vías intervenidas por la obra, por parte del supervisor HSE se realizó un plan de manejo de tránsito orientado bajo lineamientos del manual de señalización vial, según INVIAS, se implementó señalización reglamentaria, señalización preventiva, señalización informativa y dispositivos para la canalización del tránsito como: conos, delineadores tubulares y barreras plásticas flexibles.



*Ilustración 13 Auxiliar de tráfico en control PARE/SIGA.
Fuente: propia*



*Ilustración 10 Señal informativa maquinaria en movimiento.
Fuente: propia*

5. CONTROL DE MATERIAL, MAQUINARIA Y EQUIPOS

5.1 CONTROL DE MATERIAL

Desde inicio de la práctica se realizó un formato de control de entrada y salida de material desde el sitio de la obra mediante un formato creado por la practicante con la ayuda del programa Microsoft Excel, tiene un manejo diario que según las actividades que se realizan en obra se registra la unidad de medida y cantidad que se utilizó. Este control tuvo el fin de controlar los recursos, sumado los desperdicios y perdidas que normalmente pueden surgir, aun más en actividades de obras de drenaje donde se suministra materiales como cemento, varilla de acero de refuerzo, alambre de amarre, alambre galvanizado, puntillas de diferentes dimensiones, hojas de sequeta y discos de corte. Adicional se hizo un inventario de la herramienta menor y maquinaria en obra.



Ilustración 11 Inventario de materiales, herramienta menor y equipos en obra. Fuente: propia

Tabla 6 Registro de herramienta menor y equipo de obra. Fuente: propia

HERRAMIENTA Y EQUIPO	No. ELEMENTOS	ESTADO
CONTAINER	1	bueno
PALAS	9	regulares
PALADRAGA	1	regular
PALAS	10	nuevas
BALDES DE CONSTRUCCION	7	regular
BALDES DE CONSTRUCCION	10	nuevas
PICAS	3	regular
MACHETES	4	bueno
CIZALLA DE 36"	2	regular
BARRA	4	bueno
PALIN	1	regular
PORRA 10LB	1	bueno
PORRA 8LB	1	bueno
BUGIS	4	regulares
BUGIS	2	mal estado
MARCO SEGUETA	1	nuevo
CADENA DE 2 MT CON GANCHO	1	bueno
CADENA CON DBLE GANCHO	1	bueno
CLBR PESADO	1	bueno
RADIOS PUNTO A PUNTO	4	nuevas
MARTILLO	1	bueno
EXTENSION ELECTRICA	1	bueno
PLANTA ELECTRICA	1	regular
DRUMB 1000 LT	1	bueno
FLEJADORA DE BALINERAS	2	bueno
PULIDORA DE 7"	1	regular

HERRAMIENTA Y EQUIPO	No. ELEMENTOS	ESTADO
1/4 ROLLO GEOTEXTIL	1/4	bueno
MEZCLADORA	2	bueno
TIMBO DE 500 LT AGUA	1	bueno
CIERRA CIRCULAR	1	bueno
VIBRADOR ELECTRICO	1	nuevo
SAQUILLAS	50	nuevo
SOMBRILLAS	3	bueno
ROLLO TELA VERDE	1	bueno
MAGUERA PARA NIVELES	1	bueno
CINTA MERICA 50 MT	1	bueno
DISCO CORTE METAL 7"	5	nuevo
PLASTICO NEGRO	30 M	bueno
RANA COMPACTADOR	1	nuevas
POLISOMBRA	6M	bueno
PLANTA ELECTRICA	1	regular
SALTARIN	1	nuevo
PULIDORA DE 4"	1	nueva
AZADONES	2	nueva
BROCA DE MADERA 3/8"	4	nueva
MANGUERA DE NIVELES	1	regular
PERRO PARA FIGURAR VR 1/2"	1	bueno
TALADRO PERCUTOR	1	nuevo
BROCA DE MURO 1/2"	12	nueva
SOMBRILLAS	3	nueva
BROCHA	1	nueva
CINTA TEFLON	1	nueva
MANGUERA COMBUSTIBLE	1	nueva
EMBUDO	1	nueva

Tabla 5 Registro de entrada y salida de material. Fuente: propia

CONTROL DE ENTRADA Y SALIDA DE MATERIAL																																			
ITEM	PRODUCTO, BIEN O SERVICIO	CANT. EN CAMPO	UNID	TOTAL JUNIO	FECHA ENTRADA							FECHA ENTRADA							FECHA ENTRADA							FECHA ENTRADA							TOTAL JULIO		
					JULIO (SEMANA 1)							JULIO (SEMANA 2)							JULIO (SEMANA 3)							JULIO (SEMANA 4)									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	30
1	CEMENTO EN BULTOS	794	SACOS	200									20		20																				244
2	VARILLA 1/2"	1500	UNIDAD	600												20	13				30										50			300	
3	ALAMBRE DE AMARRE	312	KG	112																											200				
4	ALAMBRE GALVANIZADO	220	KG	70																															
5	TABLA 1"	320	UNIDAD	235																															
6	LISTONES	155	UNIDAD	140																															
7	PUNTILLA 2 1/2	120	CAJA	40																															
8	PUNTILLA 3"	65	CAJA	20																															
9	DISCO TUGSTENO	31	UNID	31																															
10	GEO TEXTIL TEJIDO 2400	450	ROLLO	150																															
11	TUBOS 36"	14	PEDAZOS	14																															
12	TUBO CORRUGADO 10"	11	PEDAZOS	11																															
13	HOJA SEGUETA	50	UNID	20																															
14	DISCO DE CORTE 4"	40	UNID	20																															
15	DISCO DE CORTE 7"	6	UNID	5																															
16	TELA VERDE	1	ROLLO	1																															
17	TABLONES	10	UNIDAD	10																															
18	TABUILLA 10CM	10	UNIDAD	10																															
19	PUNTILLA ACERO 3"	10	CAJA	10																															
20	TRITURADO	14	M3	0																															
21	TUBO PRESION 1"	4	UNIDAD	4																															
22	PIOLA	2	ROLLO	2																															
23	CINTA SEÑALIZACIONX500 MT	3	ROLLO	3																															
24	CARRETO NAILO 120 LB	1	UNIDAD	1																															
25	CODAL	1	PEDAZOS	1																															
26	ALAMBRE ELECTRICO N.12	2	ROLLO	2																															
27	PLASTICO NEGRO	54	ML	30																															
28	TORNILLO DRYWALL 1"	100	UNIDAD	100																															
29	POLISOMBRA	6	ML	6																															
30	DISCO CORTE CONCRETO 7"	1	UNIDAD	0																															
31	LLAVE TUBO 24"	1	UNIDAD	0																															
32	UNION PRESION 1"	1	UNIDAD	0																															
33	REDUCCION 1 1/2	1	UNIDAD	0																															
34	ALAMBRE PUAS CAL 15X200MT	1	ROLLO	0																															

5.2 CONTROL DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Se le delegó la función a la auxiliar de ingeniería servir de apoyo para el supervisor HSE en el seguimiento del estado de la maquinaria y equipos, mediante una inspección semanal planeada y pre operacional con el fin de identificar condiciones inseguras que interfirieran en el desarrollo de las actividades y que coloquen en riesgo la integridad de las personas, bienes y medio ambiente.

Además, se dio seguimiento al mantenimiento preventivo de maquinaria pesada involucrada en el proyecto, como volquetas doble troque, excavadoras de orugas y retrocargadores; En términos generales se revisó cada parte de la máquina en general, como vidrios, espejos, luces, llantas, junto al sistema hidráulico, sistema de traslación, indicadores, motor, sistema de frenos y el equipo de emergencias; Este tipo de actividades se realizaron con el fin de prevenir alguna cualquier tipo de accidente a los operadores que manejan maquinaria pesada y a su vez, obtener un rendimiento más acorde a lo contractual en actividades de excavaciones en material común, canales y retiros, obras de drenaje y mejoramiento de la subrasante.

Se manejaron formatos de inspección dados por la empresa Secontsa. A continuación, se ilustra el formato de seguimiento en la inspección de una excavadora de orugas que laboró en un 100% en la ejecución del proyecto durante el periodo de la practicante.

		INSPECCIÓN DE EXCAVADORA DE ORUGAS																						
Información de la máquina										Información del operador														
Tipo de máquina: <u>Excavadora</u>										Nombre operador: <u>Gender Garcia</u>														
Placa/serial: <u>LBX2106NKHXL88</u>					Modelo: <u>2020</u>					Fecha de nacimiento: <u>6-10-1983</u>					Edad: <u>37</u>									
Marca: <u>Link Belt</u>					Color: <u>Gris y Rojo</u>					Cedula No: <u>1842194</u>					RH: <u>24</u>									
Nombre del propietario: <u>Secant SA S.A.S</u>										ARL: <u>Sura</u>										EPS: <u>Januvia</u>				
Tarjeta de Propiedad: <u>69977</u>										Telefono: <u>3203100088</u>														
Poliza No: <u>1007263</u>					Vencimiento: <u>29-07-2022</u>					Competencias del operador: <u>Responsabilidad y</u> <u>proceder según norma</u>														
GPS										Vencimiento:														
INSPECCIÓN GENERAL DE LA MAQUINA				B	R	M	N/A	SISTEMA ELECTRICICO				B	R	M	N/A	MOTOR Y SISTEMA DE FRENO				B	R	M	N/A	
Vidrios parabrisas				X				Encendido y apagado				X				Tapa de aceite				X				
Limpia vidrios (piumilla, agua)				X				Terminales de batería				✓				Fugas de aceite				X				
Espejo central				X				Motor de arranque				X				Estado de radiador				X				
Espejos laterales				X				Alternador				✓				Ventilador				X				
Luces				X				SISTEMA HIDRAULICO				X				Estado de correas				X				
Explotadoras				X				Nivel de aceite				X				Poleas				X				
Luz interna				X				Filtro del sistema hidráulico				X				Estado de mangueras				X				
Alarma de marcha				X				Mangueras hidráulicas				X				Filtro de combustible				X				
Alarma reversa				X				Gato hidráulico				X				Filtro de aceite				X				
Pito				X				Bomba hidráulica				X				Filtro de motor				X				
Cinturones de Seguridad				X				Controles hidráulicos				X				Filtro de aire				X				
Asientos				X				Bloqueo hidráulico				X				SISTEMA DE TRASLACIÓN				X				
Puertas estado de manijas				X				INDICADORES				X				Rotor de giro				X				
Pedales				X				Presión de aceite				X				Boom de brazo				X				
Aire acondicionado				X				Temperatura				X				Balde o cucharón				X				
Escaleras de acceso				X				Carga de batería				X				Nivel rotores de traslación				X				
Radio				X				Combustible				X				Nivel de rotor de giro				X				
Estado general de llantas				X				Temperatura de aceite				X				EQUIPO DE EMERGENCIA				X				
Estado general de Orugas				X				Horometro				X				Extintor tipo ABC				X				
Latoreria y pintura				X				Nivel de refrigerante				X				Botiquin				X				
Orden y aseo				X				Nivel agua de batería				X				Kit ambiental				X				
OBSERVACIONES GENERALES																				Convenciones				
Realizar Mantenimiento Preventivo por algunos desgastes.																				B Bueno X				
																				R Regular				
																				M Malo				
																				N/A No aplica				
Inspeccionado por: <u>Carlos E. Caicedo</u>										Firma: <u>[Firma]</u>														
Operador: <u>Gender Garcia</u>										Firma: <u>[Firma]</u>														
Fecha de inspección: <u>22-08-2022</u>																								

Ilustración 12 Supervisión de la inspección de la excavadora de orugas. Fuente: propia

Por otra parte, la practicante de ingeniería implemento el análisis de la influencia del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) definido en la ISO9001: 2015 con el fin de lograr los resultados esperados, para obtener un diseño, producción y colocación de mezcla asfáltica en la capa de rodadura con los más altos estándares de calidad. Solo se trabajó en la etapa de planificación debido a durante el periodo de práctica no avanzo al tramo de la producción y colocación de capas de rodadura tipo MDC mezcla densa en caliente, por lo tanto, se evaluó los pasos a realizar cuando se ejecute esta actividad, teniendo en cuenta la demanda de insumos, materiales, equipos de medición, personal capacitado, y una revisión que asegure que estos insumos cumplan unos requisitos mínimos establecidos

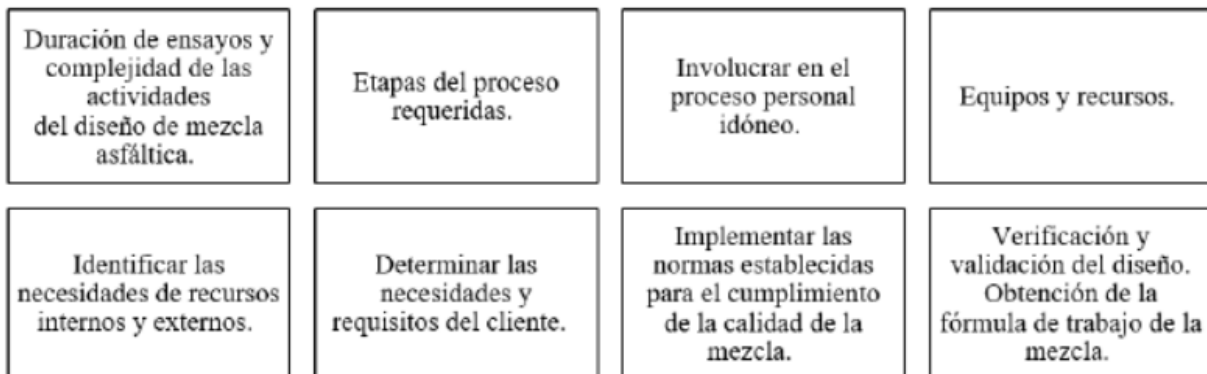


Ilustración 13 Parámetros preliminares para garantizar una mezcla asfáltica que cumpla los estándares exigidos por (Invías I. N., 2013). Fuente: (Cabrera, 2020)

6. SUPERVISION DE OBRA Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

En la obra diariamente se llevaban a cabo constantes recorridos para observar y verificar la correcta ejecución de los procesos constructivos según lo establecido en los planos y lo especificado por el ingeniero residente; al igual que la verificación del listado de materiales a solicitar. Para dar cumplimiento al desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de residente en la construcción de la vivienda unifamiliar para la supervisión y seguimiento de la misma, se describen y se realiza un registro fotográfico de las siguientes actividades ejecutadas dando cumplimiento a los objetivos establecidos

6.1 PRELIMINARES

6.1.1 Desmonte y limpieza en zona no boscosas

Debido a que se empezó con la labor de localización y replanteo desde el k0+000m desde la vereda Tesalia se realizaron previamente actividades preliminares contempladas como la limpieza de zonas no boscosas. Debido a que la zona de influencia es muy húmeda y tropical se encuentra una cantidad numerosa de vegetación, como el desraicé y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza y escombros.

Para cuantificar la memoria de cálculo de este ítem se concordó con el residente de obra que a medida que avanzó el corte de talud, explanaciones y excavación del terreno se registró la limpieza de zonas a los alrededores de la vía existente, para mayor manejabilidad de excavadora de orugas y retrocargador en el tramo de excavación y conformación de la

subrasante. Se registró limpieza de zonas no boscosas hasta la abscisa k4+800m, con un acumulado de 2.71Ha.

[illegible]

Ilustración 14 Desmante y limpieza de zonas de vegetación. Fuente: propia

6.1.2 Demolición de alcantarillas existentes

Debido a que la vía terciaria a intervenir tiene un alto índice de humedales, lagos piscícolas y embalses naturales, en todo el transcurso del tramo vial se cuenta con alcantarillas existentes, específicamente 27 alcantarillas, que cumplen la función de conducir el afluente de agua, pero requieren ser demolidas, inicialmente, por la topografía resultaron

Se supervisó que en la demolición de alcantarillas se obtenga el mínimo daño posible al entorno, cuando las alcantarillas existentes tenían en mal estado su estructura, como desacople de la tubería, asentamientos, agrietamientos o no eran funcionales, se realizó la demolición total de la misma, aunque por el contrario, cuando la alcantarilla se encontraba en buen estado las demoliciones eran parciales, es decir, cuidadosamente se demolía solo la parte superior de los cabezales y aletas con el fin de recalzar la estructura, aumentando el rendimiento de la obra y a su vez, menos costos en materiales y tiempo. Hasta el mes de agosto se demolieron 4 alcantarillas, tres de ellas se demolieron totalmente y una de forma parcial, además se realizó la demolición de un Box Culvert para recalce de cabezales a la altura del diseño de la vía. Se registró una cantidad ejecutada de 43.61m3.

Ilustración 15 Demolición parcial y total de alcantarillas existentes. Fuente: propia

6.2 Excavación de la explanación, canales y préstamo, incluye retiro

A medida que avanza el movimiento de tierras, explanación y corte de talud se hizo seguimiento por parte de la practicante auxiliar de la nivelación y dimensionamiento de explanación, teniendo un control de excavación y consigo conformación de la subrasante de basado en el alineamiento, perfil y sección.

Desde los primeros días de avance de obra físico se encontró en algunas abscisas fallos en el suelo de la subrasante, muchos de los casos registrados se presentaban por tener zonas húmedas cerca de la vía, en este caso a pesar de que no existen un ítem contractual de estabilización de suelos de subrasante y capas granulares con geotextil, se dio cabida a utilizar geotextil con el fin de estabilizar el terreno de la subrasante y los materiales seleccionados que conforman las capas granulares del pavimento, con material de relleno para terraplenes. La memoria de calcula de esta actividad se registró de forma diaria con la cantidad que se ejecutaba, mediante el dimensionamiento de $\text{LargoxAnchoxAltura}$. Se registró una cantidad hasta la abscisa K5+000m de 15069m³, con casi el 50% de la cantidad contractual.

- **Corte de talud**

Desde el inicio de la obra se verifico una cantidad numerosa de taludes durante el tramo vial, algunos con alturas superiores a 7 metros, en este caso se verifico que estos cortes se realicen de manera que la estructura no quede muy vertical, evitando el desprendimiento en bloque o fracturas en el pie del talud, en este caso no hubo un control de topografía para la pendiente de talud por ello se realizó supervisión diaria en este tipo de actividades asegurando que el talud tenga una inclinación mayor o igual a 45° , con supervisión y aceptación de interventoría, se aplicó la modalidad referente a la inclinación de un talud respecto a la horizontal y la vertical 2/1, es decir, mediante las abreviaturas (H: horizontal y V: vertical) una relación de 2m horizontal por 1m vertical, y de esta manera asegurar un acabado geométrico seguro. Las cantidades en metros cúbicos (m³) de corte de talud se registraron en la memoria de cantidades de Excavación de la explanación, canales y préstamo, incluye retiro.



Ilustración 17 Corte de talud. Fuente: Propia

6.3 MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE

6.3.1 Relleno para terraplenes

Con la explanación para ampliación de la vía se supervisó el relleno con material de préstamo, a la profundidad requerida. Esta capa se construyó en los tramos excavados previamente con el espesor indicado para lograr el ancho efectivo de 7.40mt de la vía. En este caso con el acompañamiento diario de interventoría se autorizó la colocación y compactación de los materiales para la subrasante mejorada, con un espesor aproximadamente de 0.60m con el objetivo de garantizar la obtención de los niveles de densidad exigidos empleando el equipo de compactación adecuado, y a su vez se midió la distancia del ancho de la vía evitando algún desperdicio significativo por sobre anchos innecesarios que no están contemplados en las cantidades de obra. Para cuantificar las cantidades de relleno para terraplenes se dimensionó de igual manera que las excavaciones, con $\text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Altura}$. Se registró una cantidad hasta la abscisa K4+860m de 8380m³, completando el 100% de la cantidad contractual, en este caso se informó con antelación al ingeniero residente de obra y al ingeniero interventor para tomar medidas con una nueva reformulación del proyecto mediante un modificadorio que más adelante se llevó a cabo.

ACTIVIDAD:		RELLENO PARA TERRAPLENES				locacion			VEREDA TESALIA		
ITEM:	3.1	UNIDAD:	M3	CANT. CONTRACTUAL	8.490,00	CANT. A FACTURAR:	110,70	M3	CANT. ACUMULADA	8.380,45	m3
ESPECIALIDAD CIVIL											
DESCRIPCION										CANT	
RELLENO PARA TERRAPLENES										110,70	
										110,70	

a realizar las excavaciones de manera manual garantizando la estabilidad de la vía, en los casos particulares donde el terreno excavado era inestable y con precedencia a derrumbes se realizó entibados provisionales para garantizar la seguridad del personal en obra y estabilidad de la estructura vial transitada continuamente. Por su parte, se cuantifico los metros cubos (m3) y se registraron en memoria de cantidades diarias con un total acumulado de

ACTIVIDAD:		Excavación en Material Común				locacion			VEREDA TESALIA				
ITEM:	7.1	UNIDAD:	M3	CANT. CONTRACTUAL:	1.628,00	CANT. A FACTURAR:			0,00	M3	CANT. ACUMULADA:	377,61	m3

ESPECIALIDAD CIVIL												
DESCRIPCION											CANT	
Excavación en Material Común											0,00	
											0,00	
	Descripción	Longitud	Ancho	Espesor Promedio	Volumen	OBSERVACIONES						
alcantrilla k1+700	cabezal derecho	5,40	2,17	1,80	21,09	2-jun						
	cabezal izquierda	5,40	1,80	1,60	15,55							
	sobre excavacion de cabezales area=15,24M2	30,48		0,40	12,19	6-jun						
SUBTOTAL		49										
alcantrilla k0+780	cabezal izquierda	5,00	2,40	1,60	19,20	14-jun						
	cabezal derecho	3,00	2,40	1,60	11,52	16-jun						
SUBTOTAL		31										
alcantrilla K2+375 y K2+598	limpiezas	10			10,26	30-jun						
alcantrilla K1+977	cabezal izquierdo	2,20	5,45	1,60	19,18	21-jun						
	cabezal derecho	5,00	2,20	1,60	17,60							
	cabezal izquierdo (complemento)	3,00	3,70	2,00	22,20	5-jul						
	cabezal derecho (complemento)	5,00	3,00	2,00	30,00	7-jul						
SUBTOTAL		89										
alcantrilla K2+375	cabezal derecho	4,70	4,60	0,60	12,97	7-jul						
	cabezal izquierdo	6,00	1,20	0,60	4,32	25-jul						
SUBTOTAL		17										
K1+475	canal provisional K1+475 MD	0,60			0,60	16-jul						
alcantrilla K2+585	cabezal derecho	6,00	3,00	1,00	18,00	19 y 21-jul						
	cabezal izquierdo	6,00	2,50	1,50	22,50	1-ago						
SUBTOTAL		41										
alcantrilla K3+290	limpiezas				3,42	21-jul						
	cabezal derecho	4,70	4,60	2,35	50,81	26-jul						
SUBTOTAL		54										
alcantrilla K4+180	limpiezas				3,42	11-ago						
	limpiezas				3,42	12-ago						
	cabezal derecho e izq	5,00	3,20	2,50	40,00	16-ago						
SUBTOTAL		47										
alcantrilla K4+860	limpiezas				3,42	12-ago						
	SUBTOTAL		3									
alcantrilla K4+910	limpiezas				1,71	13-ago						
	limpiezas				3,42	17-ago						
	cabezal derecho	5,00	2,20	2,80	30,80	18-ago						
SUBTOTAL		36										



Ilustración 19 Excavación manual en material. Fuente: propia

6.4.2 Concreto clase d (3000 psi)

Para la supervisión de concreto clase D desde inicio del proyecto se contempló que las cantidades de concreto contractuales no estimaban solados de limpieza y placa base de tubería, por otro lado, el plano de diseño según INVIAS contemplaba alcantarillas con altura de cabezal promedio de 2.22m desde la batea de la tubería, pero en campo se encontraron alcantarillas con alturas muy superiores entre 2.80m a 3.20m de altura, lo que implicó un sobresalto en la cantidad de concreto por alcantarilla. En campo se supervisó que las fundiciones de las estructuras de drenaje sean correctas en los procesos de colocación, vibrado, curado y acabado.

Junto a interventoría se realizaban ensayos de control de calidad del concreto mediante ensayos en campo, como el ensayo de resistencia de compresión bajo muestras de cilindros según la norma **INV 410-13**, junto al ensayo que determina el asentamiento del concreto mediante el cono de Abrams realizado bajo la norma **INV 404-13**, específicamente en la fundición de cabezal y aletas para verificar que cumpla los alineamientos de resistencia y fluidez de la mezcla para que la estructura no tenga problemas a futuro de sostenibilidad y calidad.

El registro de las cantidades ejecutadas se registró por alcantarilla, concluyendo que cuando se realizaba un diseño de aleta-aleta se registraban promedio de 12 a 13m³, en cambio para un diseño tipo aleta-cajilla se registraba 10 a 11m³, estas cantidades son variables y tienen un valor mayor al plano de diseño puesto que las alturas de las alcantarillas, en su mayoría, eran mayores a los 2.42m.

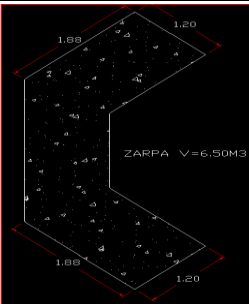
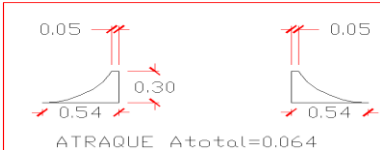
ACTIVIDAD:		Concreto Clase D (3000 PSI)				locacion			VEREDA TESALIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ITEM:	7,2	UNIDAD:	M3	CANT. CONTRACTUAL	385,00	CANT. A FACTURAR:		0,76	M3	CANT. ACUMULADA	74,05	m3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
   																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ESPECIALIDAD CIVIL DESCRIPCION CANT Concreto Clase D (3000 PSI) 0,76 0,76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><th>Descripción</th><th>Longitud</th><th>Ancho</th><th>Espesor Promedio</th><th>Volumen</th><th>OBSERVACIONES</th></tr><tr><td rowspan="14">ALC K1+700</td><td>solado izq para tubo</td><td>1,5</td><td>1,5</td><td>0,1</td><td>0,23</td><td>2-jun</td></tr><tr><td>atraque de tubería margen izquierda</td><td>area</td><td>0,12</td><td>1,5</td><td>0,180</td><td>4-jun</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen izq</td><td>10,64</td><td>0,05</td><td>0,53</td><td>0,53</td><td>6-jun</td></tr><tr><td>solado derecho para tubo</td><td>1,5</td><td>0,5</td><td>0,1</td><td>0,08</td><td></td></tr><tr><td>solado de limpieza margen izq</td><td>6,5</td><td>0,05</td><td>0,33</td><td>0,33</td><td>7-jun</td></tr><tr><td>ZARPA margen izquierda</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td>8-jun</td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td>10-jun</td></tr><tr><td>Placa erosion margen izq</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td></td></tr><tr><td>atraque de tubería margen derecha</td><td>area</td><td>0,12</td><td>1,5</td><td>0,180</td><td>13-jun</td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td></td></tr><tr><td>aletas y cabezal derecho</td><td>14,05</td><td>0,20</td><td>2,81</td><td>2,81</td><td>28-jun</td></tr><tr><td>aletas y cabezal izq</td><td>12,85</td><td>0,20</td><td>2,57</td><td>2,57</td><td>1-jul</td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>13,00</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="14">ALC K0+780</td><td>solado derecho para tubo</td><td>5</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,75</td><td>14-jun</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,120</td><td>5,00</td><td>0,60</td><td>0,60</td><td>15-jun</td></tr><tr><td>solado izquierdo para tubo</td><td>2,50</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,35</td><td>16-jun</td></tr><tr><td>atraque margen izquierdo</td><td>0,120</td><td>2,50</td><td>0,30</td><td>0,30</td><td></td></tr><tr><td>solado de limpieza margen izq</td><td>1,20</td><td>5,90</td><td>0,05</td><td>0,35</td><td></td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>6,00</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,2</td><td>17-jun</td></tr><tr><td>atraque margen izquierdo</td><td>0,120</td><td>0,80</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td>18-jun</td></tr><tr><td>solado caja de inspeccion</td><td>1,40</td><td>1,40</td><td>0,05</td><td>0,07</td><td>22-jun</td></tr><tr><td>base caja de inspeccion</td><td>1,40</td><td>1,40</td><td>0,28</td><td>0,54</td><td>1-jul</td></tr><tr><td>muros caja de inspeccion</td><td>8,450</td><td>0,200</td><td>1,69</td><td>1,69</td><td></td></tr><tr><td>muro de contencion</td><td>0,200</td><td>6,000</td><td>2,000</td><td>2,40</td><td>8-jul</td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>9,31</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="14">ALC K1+977</td><td>solado de limpieza margen izq</td><td>6,5</td><td>0,05</td><td>0,33</td><td>0,33</td><td>22-jun</td></tr><tr><td>ZARPA margen izquierda</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td></td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>24-jun</td></tr><tr><td>solado izq para tubo</td><td>4</td><td>1,5</td><td>0,1</td><td>0,60</td><td>24 jun y 5 jul</td></tr><tr><td>aletas y cabezal izq</td><td>10,00</td><td>0,20</td><td>2,00</td><td>2,00</td><td>1-jul</td></tr><tr><td>atraque margen izquierdo</td><td>0,120</td><td>3,80</td><td>0,46</td><td>0,46</td><td>6-jul</td></tr><tr><td>solado derecho para tubo</td><td>5</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,75</td><td>7-jul</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,120</td><td>5,00</td><td>0,60</td><td>0,60</td><td>7 y 8 jul</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>6,5</td><td>0,05</td><td>0,33</td><td>0,33</td><td>11-jul</td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td></td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>13-jul</td></tr><tr><td>aletas y cabezal derecho</td><td>9,86</td><td>0,20</td><td>1,97</td><td>1,97</td><td>18-jul</td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>13,13</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="14">ALC K2+365</td><td>solado derecho para tubo</td><td>2</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,30</td><td>7-jul</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,120</td><td>2,00</td><td>0,24</td><td>0,24</td><td>8-jul</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>6,5</td><td>0,05</td><td>0,33</td><td>0,33</td><td>12-jul</td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td></td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>14-jul</td></tr><tr><td>aletas y cabezal derecho</td><td>12,00</td><td>0,20</td><td>2,40</td><td>2,40</td><td>22-jul</td></tr><tr><td>ZARPA margen izquierda</td><td>6,00</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,2</td><td>26-jul</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>1,20</td><td>6,00</td><td>0,05</td><td>0,36</td><td></td></tr><tr><td>atraque margen izquierdo</td><td>0,120</td><td>3,80</td><td>0,46</td><td>0,46</td><td>27-jul</td></tr><tr><td>muro de contencion</td><td>0,200</td><td>6,000</td><td>2,800</td><td>3,36</td><td>2-agosto</td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>12,65</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="14">ALC K2+585</td><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>6,5</td><td>0,05</td><td>0,33</td><td>0,33</td><td>22-jul</td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td></td></tr><tr><td>solado derecho para tubo</td><td>1</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,15</td><td>25-jul</td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>26-jul</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,120</td><td>0,80</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td></td></tr><tr><td>aletas y cabezal derecho</td><td>9,86</td><td>0,20</td><td>1,97</td><td>1,97</td><td>29-jul</td></tr><tr><td>solado izquierdo para tubo</td><td>1</td><td>2,60</td><td>0,10</td><td>0,26</td><td>1-agosto</td></tr><tr><td>atraque margen izquierdo</td><td>0,120</td><td>1,00</td><td>0,12</td><td>0,12</td><td></td></tr><tr><td>ZARPA margen izquierda</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td>3-agosto</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>6,5</td><td>0,05</td><td>0,33</td><td>0,33</td><td></td></tr><tr><td>solado izquierdo para tubo</td><td>1</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,15</td><td>4-agosto</td></tr><tr><td>Placa erosion margen izq</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>8-agosto</td></tr><tr><td>aletas y cabezal izq</td><td>11,00</td><td>0,20</td><td>2,20</td><td>2,20</td><td>11-agosto</td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>11,70</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="6">ALC K3+290</td><td>solado derecho para tubo</td><td>1</td><td>2,60</td><td>0,10</td><td>0,26</td><td>26-jul</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,270</td><td>0,80</td><td>0,22</td><td>0,22</td><td>27-jul</td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>6,00</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,2</td><td>29-jul</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>6,00</td><td>1,20</td><td>0,05</td><td>0,36</td><td></td></tr><tr><td>muro de contencion</td><td>5,700</td><td>0,200</td><td>2,700</td><td>3,08</td><td>9-agosto</td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>6,07</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="8">ALC K4+180</td><td>ZARPA margen derecha</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td>16-agosto</td></tr><tr><td>solado de limpieza margen derecho</td><td>6,00</td><td>1,20</td><td>0,05</td><td>0,36</td><td></td></tr><tr><td>solado derecho para tubo</td><td>1,5</td><td>1,50</td><td>0,10</td><td>0,23</td><td>17-agosto</td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>18-agosto</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,120</td><td>1,50</td><td>0,18</td><td>0,18</td><td></td></tr><tr><td>Recalce placa de apoyo existente, MI</td><td>2,47</td><td>1,2</td><td>0,2</td><td>0,30</td><td>19-agosto</td></tr><tr><td>Recalce cabezal, margen izquierdo</td><td></td><td></td><td></td><td>0,00</td><td></td></tr><tr><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>4,1</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">ALC K4+860</td><td>Recalce cabezal, margen izquierdo</td><td>4,25</td><td>0,25</td><td>0,8</td><td>0,85</td><td>19-agosto</td></tr><tr><td>Recalce cabezal, margen izquierdo</td><td>3,8</td><td>0,25</td><td>0,8</td><td>0,76</td><td>23-agosto</td></tr><tr><td rowspan="5">ALC K4+910</td><td>SUBTOTAL</td><td></td><td></td><td>1,6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>ZARPA margen derecha</td><td>5,52</td><td>1,20</td><td>0,30</td><td>2,0</td><td>19-agosto</td></tr><tr><td>solado derecho para tubo</td><td>1,5</td><td>0,50</td><td>0,10</td><td>0,08</td><td>20-agosto</td></tr><tr><td>Placa erosion margen derec</td><td>5,32</td><td>0,20</td><td>1,06</td><td>1,06</td><td>24-agosto</td></tr><tr><td>atraque margen derecho</td><td>0,120</td><td>0,80</td><td>0,10</td><td>0,10</td><td></td></tr><tr><td colspan="4">TOTAL</td><td>0,76</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">Cantidad Total A Facturar =</td><td>0,76</td><td>m3</td><td></td></tr></table>													Descripción	Longitud	Ancho	Espesor Promedio	Volumen	OBSERVACIONES	ALC K1+700	solado izq para tubo	1,5	1,5	0,1	0,23	2-jun	atraque de tubería margen izquierda	area	0,12	1,5	0,180	4-jun	solado de limpieza margen izq	10,64	0,05	0,53	0,53	6-jun	solado derecho para tubo	1,5	0,5	0,1	0,08		solado de limpieza margen izq	6,5	0,05	0,33	0,33	7-jun	ZARPA margen izquierda	5,52	1,20	0,30	2,0	8-jun	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0	10-jun	Placa erosion margen izq	5,32	0,20	1,06	1,06		atraque de tubería margen derecha	area	0,12	1,5	0,180	13-jun	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06		aletas y cabezal derecho	14,05	0,20	2,81	2,81	28-jun	aletas y cabezal izq	12,85	0,20	2,57	2,57	1-jul	SUBTOTAL			13,00			ALC K0+780	solado derecho para tubo	5	1,50	0,10	0,75	14-jun	atraque margen derecho	0,120	5,00	0,60	0,60	15-jun	solado izquierdo para tubo	2,50	1,50	0,10	0,35	16-jun	atraque margen izquierdo	0,120	2,50	0,30	0,30		solado de limpieza margen izq	1,20	5,90	0,05	0,35		ZARPA margen derecha	6,00	1,20	0,30	2,2	17-jun	atraque margen izquierdo	0,120	0,80	0,10	0,10	18-jun	solado caja de inspeccion	1,40	1,40	0,05	0,07	22-jun	base caja de inspeccion	1,40	1,40	0,28	0,54	1-jul	muros caja de inspeccion	8,450	0,200	1,69	1,69		muro de contencion	0,200	6,000	2,000	2,40	8-jul	SUBTOTAL			9,31			ALC K1+977	solado de limpieza margen izq	6,5	0,05	0,33	0,33	22-jun	ZARPA margen izquierda	5,52	1,20	0,30	2,0		Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	24-jun	solado izq para tubo	4	1,5	0,1	0,60	24 jun y 5 jul	aletas y cabezal izq	10,00	0,20	2,00	2,00	1-jul	atraque margen izquierdo	0,120	3,80	0,46	0,46	6-jul	solado derecho para tubo	5	1,50	0,10	0,75	7-jul	atraque margen derecho	0,120	5,00	0,60	0,60	7 y 8 jul	solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33	11-jul	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0		Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	13-jul	aletas y cabezal derecho	9,86	0,20	1,97	1,97	18-jul	SUBTOTAL			13,13			ALC K2+365	solado derecho para tubo	2	1,50	0,10	0,30	7-jul	atraque margen derecho	0,120	2,00	0,24	0,24	8-jul	solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33	12-jul	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0		Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	14-jul	aletas y cabezal derecho	12,00	0,20	2,40	2,40	22-jul	ZARPA margen izquierda	6,00	1,20	0,30	2,2	26-jul	solado de limpieza margen derecho	1,20	6,00	0,05	0,36		atraque margen izquierdo	0,120	3,80	0,46	0,46	27-jul	muro de contencion	0,200	6,000	2,800	3,36	2-agosto	SUBTOTAL			12,65			ALC K2+585	solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33	22-jul	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0		solado derecho para tubo	1	1,50	0,10	0,15	25-jul	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	26-jul	atraque margen derecho	0,120	0,80	0,10	0,10		aletas y cabezal derecho	9,86	0,20	1,97	1,97	29-jul	solado izquierdo para tubo	1	2,60	0,10	0,26	1-agosto	atraque margen izquierdo	0,120	1,00	0,12	0,12		ZARPA margen izquierda	5,52	1,20	0,30	2,0	3-agosto	solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33		solado izquierdo para tubo	1	1,50	0,10	0,15	4-agosto	Placa erosion margen izq	5,32	0,20	1,06	1,06	8-agosto	aletas y cabezal izq	11,00	0,20	2,20	2,20	11-agosto	SUBTOTAL			11,70			ALC K3+290	solado derecho para tubo	1	2,60	0,10	0,26	26-jul	atraque margen derecho	0,270	0,80	0,22	0,22	27-jul	ZARPA margen derecha	6,00	1,20	0,30	2,2	29-jul	solado de limpieza margen derecho	6,00	1,20	0,05	0,36		muro de contencion	5,700	0,200	2,700	3,08	9-agosto	SUBTOTAL			6,07			ALC K4+180	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0	16-agosto	solado de limpieza margen derecho	6,00	1,20	0,05	0,36		solado derecho para tubo	1,5	1,50	0,10	0,23	17-agosto	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	18-agosto	atraque margen derecho	0,120	1,50	0,18	0,18		Recalce placa de apoyo existente, MI	2,47	1,2	0,2	0,30	19-agosto	Recalce cabezal, margen izquierdo				0,00		SUBTOTAL			4,1			ALC K4+860	Recalce cabezal, margen izquierdo	4,25	0,25	0,8	0,85	19-agosto	Recalce cabezal, margen izquierdo	3,8	0,25	0,8	0,76	23-agosto	ALC K4+910	SUBTOTAL			1,6			ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0	19-agosto	solado derecho para tubo	1,5	0,50	0,10	0,08	20-agosto	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	24-agosto	atraque margen derecho	0,120	0,80	0,10	0,10		TOTAL				0,76			Cantidad Total A Facturar =				0,76	m3	
Descripción	Longitud	Ancho	Espesor Promedio	Volumen	OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ALC K1+700	solado izq para tubo	1,5	1,5	0,1	0,23	2-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque de tubería margen izquierda	area	0,12	1,5	0,180	4-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado de limpieza margen izq	10,64	0,05	0,53	0,53	6-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado derecho para tubo	1,5	0,5	0,1	0,08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	solado de limpieza margen izq	6,5	0,05	0,33	0,33	7-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	ZARPA margen izquierda	5,52	1,20	0,30	2,0	8-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0	10-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Placa erosion margen izq	5,32	0,20	1,06	1,06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	atraque de tubería margen derecha	area	0,12	1,5	0,180	13-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	aletas y cabezal derecho	14,05	0,20	2,81	2,81	28-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	aletas y cabezal izq	12,85	0,20	2,57	2,57	1-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	SUBTOTAL			13,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	ALC K0+780	solado derecho para tubo	5	1,50	0,10	0,75	14-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
atraque margen derecho		0,120	5,00	0,60	0,60	15-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
solado izquierdo para tubo		2,50	1,50	0,10	0,35	16-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
atraque margen izquierdo		0,120	2,50	0,30	0,30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
solado de limpieza margen izq		1,20	5,90	0,05	0,35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ZARPA margen derecha		6,00	1,20	0,30	2,2	17-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
atraque margen izquierdo		0,120	0,80	0,10	0,10	18-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
solado caja de inspeccion		1,40	1,40	0,05	0,07	22-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
base caja de inspeccion		1,40	1,40	0,28	0,54	1-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
muros caja de inspeccion		8,450	0,200	1,69	1,69																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
muro de contencion		0,200	6,000	2,000	2,40	8-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SUBTOTAL				9,31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ALC K1+977		solado de limpieza margen izq	6,5	0,05	0,33	0,33	22-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		ZARPA margen izquierda	5,52	1,20	0,30	2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	24-jun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado izq para tubo	4	1,5	0,1	0,60	24 jun y 5 jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	aletas y cabezal izq	10,00	0,20	2,00	2,00	1-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen izquierdo	0,120	3,80	0,46	0,46	6-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado derecho para tubo	5	1,50	0,10	0,75	7-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen derecho	0,120	5,00	0,60	0,60	7 y 8 jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33	11-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	13-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	aletas y cabezal derecho	9,86	0,20	1,97	1,97	18-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	SUBTOTAL			13,13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	ALC K2+365	solado derecho para tubo	2	1,50	0,10	0,30	7-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
atraque margen derecho		0,120	2,00	0,24	0,24	8-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
solado de limpieza margen derecho		6,5	0,05	0,33	0,33	12-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ZARPA margen derecha		5,52	1,20	0,30	2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Placa erosion margen derec		5,32	0,20	1,06	1,06	14-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
aletas y cabezal derecho		12,00	0,20	2,40	2,40	22-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ZARPA margen izquierda		6,00	1,20	0,30	2,2	26-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
solado de limpieza margen derecho		1,20	6,00	0,05	0,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
atraque margen izquierdo		0,120	3,80	0,46	0,46	27-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
muro de contencion		0,200	6,000	2,800	3,36	2-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SUBTOTAL				12,65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ALC K2+585		solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33	22-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		solado derecho para tubo	1	1,50	0,10	0,15	25-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	26-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen derecho	0,120	0,80	0,10	0,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	aletas y cabezal derecho	9,86	0,20	1,97	1,97	29-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado izquierdo para tubo	1	2,60	0,10	0,26	1-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen izquierdo	0,120	1,00	0,12	0,12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	ZARPA margen izquierda	5,52	1,20	0,30	2,0	3-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado de limpieza margen derecho	6,5	0,05	0,33	0,33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	solado izquierdo para tubo	1	1,50	0,10	0,15	4-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Placa erosion margen izq	5,32	0,20	1,06	1,06	8-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	aletas y cabezal izq	11,00	0,20	2,20	2,20	11-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	SUBTOTAL			11,70																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ALC K3+290	solado derecho para tubo	1	2,60	0,10	0,26	26-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen derecho	0,270	0,80	0,22	0,22	27-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	ZARPA margen derecha	6,00	1,20	0,30	2,2	29-jul																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado de limpieza margen derecho	6,00	1,20	0,05	0,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	muro de contencion	5,700	0,200	2,700	3,08	9-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	SUBTOTAL			6,07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ALC K4+180	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0	16-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado de limpieza margen derecho	6,00	1,20	0,05	0,36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	solado derecho para tubo	1,5	1,50	0,10	0,23	17-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	18-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen derecho	0,120	1,50	0,18	0,18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Recalce placa de apoyo existente, MI	2,47	1,2	0,2	0,30	19-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Recalce cabezal, margen izquierdo				0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SUBTOTAL			4,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ALC K4+860	Recalce cabezal, margen izquierdo	4,25	0,25	0,8	0,85	19-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Recalce cabezal, margen izquierdo	3,8	0,25	0,8	0,76	23-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ALC K4+910	SUBTOTAL			1,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	ZARPA margen derecha	5,52	1,20	0,30	2,0	19-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	solado derecho para tubo	1,5	0,50	0,10	0,08	20-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Placa erosion margen derec	5,32	0,20	1,06	1,06	24-agosto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	atraque margen derecho	0,120	0,80	0,10	0,10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
TOTAL				0,76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Cantidad Total A Facturar =				0,76	m3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Ilustración 20 Memoria de cálculo de concreto clase D por alcantarilla. Fuente: propia



*Ilustración 21 Fundición de concreto 3000 psi, proceso de vibrado y acabado de cabezal alcantarillas.
Fuente: Propia*

6.4.3 Relleno para estructuras

Posteriormente cuando se realizó la excavación para las obras de drenaje, en este caso alcantarillas, se verificó que para estabilizar el suelo se compactó una capa de materia inspeccionando con anterioridad ninguna capa vegetal o agua superficial. Por otro lado, en el momento de instalada la tubería longitudinal fundido el atraque para el aseguramiento de los tubos se colocó contra esta estructura materiales de relleno verificando que se realice capas horizontales simultáneamente a ambos lados de la tubería y a la misma elevación, evitando poner el riesgo la estabilidad de dicha estructura.

Así mismo, en muchos casos las alcantarillas se ampliaron para cumplir con el ancho de la vía y por ende cuando se terminó la fundición total de los cabezales por alcantarillas se supervisó que pasaran aproximadamente (14) días de fundido el concreto para rellenar y

cumplir con el ancho efectivo de la vía, puesto que la estructura ya cumplió con el doble del esfuerzo y resistencia de la carga de diseño. El relleno de las alcantarillas debido a sus alturas se hizo en capas delgadas por cada lado y con el mismo espesor de manera gradual. En el transcurso de la práctica se rellenaron siete (7) alcantarillas, que variaron su cuantificación según la altura y ampliación de la alcantarilla para lograr el ancho efectivo de la vía (7.40m). Se registró un acumulado de rellenos de 229.02m³, dando como concluido que sobrepasa la cantidad contractual estimada en el presupuesto por alcantarilla de 21m³ a alrededor de 50 a 90m³.

ACTIVIDAD:		Relleno para Estructuras				locacion				VEREDA TESALIA				
ITEM:	7,3	UNIDAD:	M3	CANT. CONTRACTUAL	777,00	CANT. A FACTURAR:				0,00	M3	CANT. ACUMULADA	229,02	m3
ESPECIALIDAD CIVIL														
DESCRIPCION													CANT	
Relleno para Estructuras													0,00	
													0,00	



Ilustración 22 Relleno de tubería con material de mejoramiento. Fuente: propia

6.4.4 Tubería en concreto reforzado 21 Mpa de 900 mm

La tubería para las alcantarillas se recibió en obra desde el laboratorio cabecera de la empresa en la planta Siberia, es decir, tubería reforzada de 36" prefabricada, el practicante tomo registro en el control de material y verifíco el estado de la tubería, medición del diámetro interior, uniformidad en su circunferencia tanto interna como externamente.

En la instalación de la tubería se verifíco elevaciones con el método de la manguera de niveles tomando de base los linderos de topografía, esto con el fin de darle caída al agua superficial que intercepte en la estructura, con una pendiente de caída del 2% desde el encole al descole de la estructura. Por último, se verifíco el acople de la tubería con mortero de cemento estructural por la parte interna y externa con el fin de evitar el riesgo de desacople de los tubos y asentamientos masivos. Se registró una cantidad acumulada de 34.5ml de tubería de 36" reforzada instalada, algunas alcantarillas se instalaron 8 tubos totalmente, otros, por el contrario, se encontraron tubos en buen estado para alcantarillas existentes y solo se ampliaron tubos para lograr el ancho efectivo de la vía.

Para el proceso constructivo de figurado, corte y armado de acero de refuerzo se realizó el acompañamiento permanente en la ejecución de esta actividad con el fin de dar cumplimiento a la normativa estipulada en el Reglamento colombiano de construcción sismo resistente **NSR-10**; La norma NSR-10 tiene el propósito establecer los requisitos técnicos mínimos que debe cumplir el acero de refuerzo en estructuras de concreto, como:

- La revisión de los planos estructurales y detalles del acero de refuerzo donde se indique su diámetro, longitud y la cantidad de barras de cada tipo
- Despiece de todos los tipos de barras requeridas
- Recubrimiento mínimo 40 mm en superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o en contacto con suelos de rellenos
- Traslapos y uniones mínimo de 400mm bajo los planos de diseño
- Procesos de corte, figurado, amarre y colocación del acero de refuerzo.



Ilustración 24 Armado y amarre de acero de refuerzo para zarpa y cabezal completo. Fuente: propia

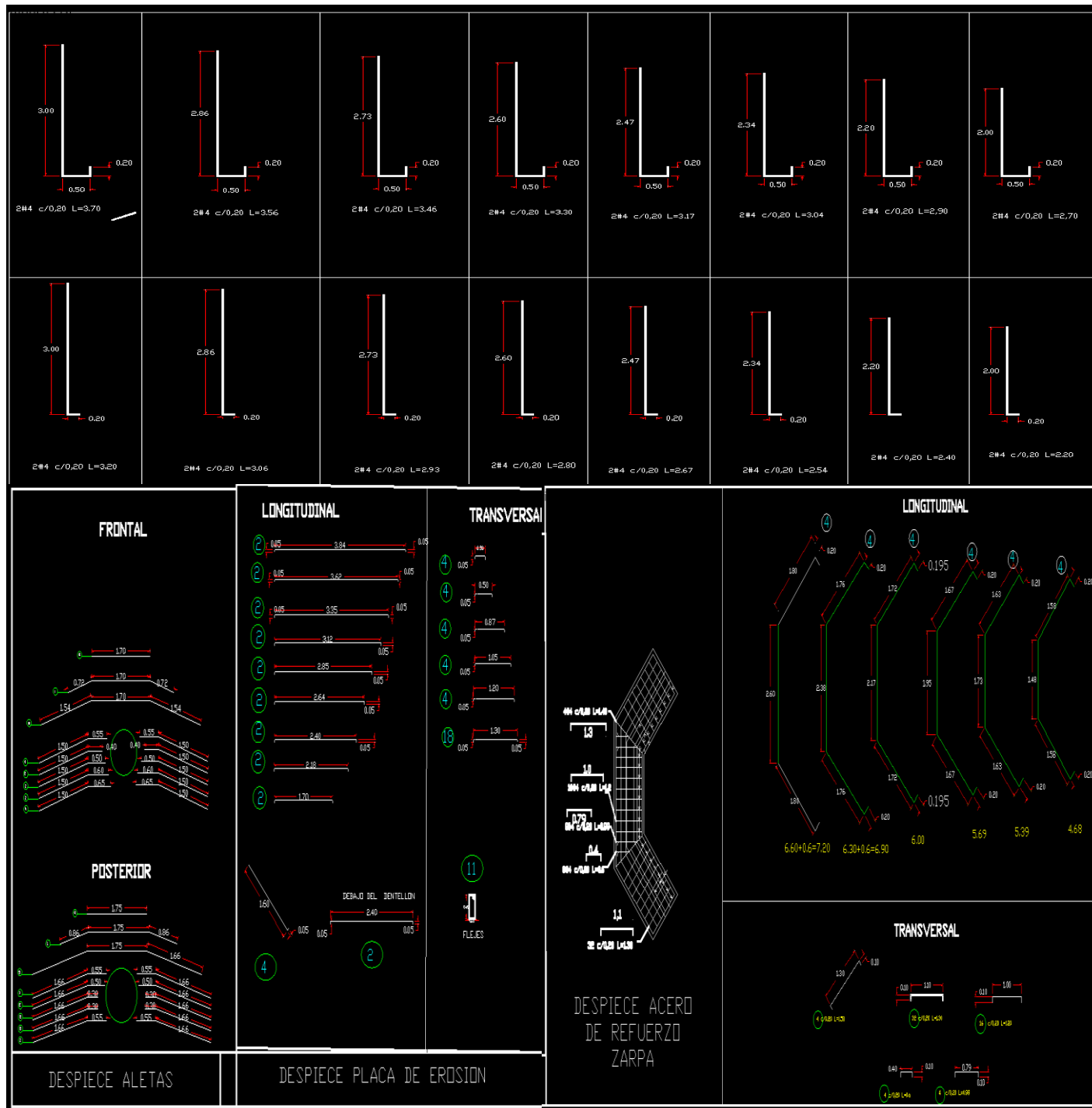


Ilustración 25 Despiece del acero de refuerzo. Fuente: AutoCAD

6.4.6 Transporte de material proveniente de las excavaciones

Cada que avanzaba las excavaciones, corte de talud y movimiento de tierras se dio atención a solicitudes de relleno por parte de los propietarios de los predios cercanos para que les suministraran este material de desalojo para poder estabilizar sus terrenos, este ítem tuvo el objetivo de solo abordar el transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos dándole uso en explanaciones y terraplenes que requería la comunidad.

Se supervisó que las volquetas que transportaron este material estuvieran aseguradas para evitar cualquier caída sobre los tramos viales que se transportó. En este punto hubo un trabajo integral con el persona ambiental, social y técnico para dar validez a las áreas donde se transportó y desalojo el material, no generando un riesgo más delante de deslizamientos o intervengan con la pavimentación en asfalto que se pretende ejecutar más adelante.



*Ilustración 26 Transporte de material de desalojo en corte de talud.
Fuente: propia*

7. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO Y MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

7.1 MATERIAL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

Con el fin de determinar las propiedades físicas y mecánicas se encontró los ensayos de laboratorio en la documentación entregada por el residente de obra del estudio de suelos donde se encontraron los ensayos del material granular para el mejoramiento de la subrasante, en donde se efectuó la descripción y caracterización desde el punto de vista geotécnico, como el ensayo de granulometrías por tamizado manual (INV E 213-), límites de Atterberg (INV E 125-126-) y contenido natural de agua (INV E 122) con el fin de evaluar las capas granulares.

Por otro lado se encontró la realización del ensayo del penetrómetro Proctor, PDC, que evaluó la resistencia de suelos, para estimar el valor de CBR en campo. Se presento un estudio y análisis completo de la alternativa de diseño propuesta, teniendo en cuenta la información geotécnica, obteniendo como resultado, el valor de CBR representativo para el diseño especificado en 5,7% como capa de soporte de la estructura de pavimento y una resistencia de la subrasante de categoría S3 con un valor CBR > 6%.

7.2 ENSAYOS EN CAMPO

7.2.1 Ensayo de asentamiento del concreto

El ensayo de asentamiento del concreto o prueba del cono de Abrams es un método de control de calidad de los materiales cuya finalidad es principalmente medir la consistencia del concreto fresco, es decir, inspecciona que tan fluida o densa puede ser la mezcla del concreto (Invías I. N., 2013).

El ensayo es aplicado para los cabezales de las alcantarillas, resultando un asentamiento de 2” aproximadamente, en cada una de ellas, siendo un valor aceptable para la fundición de la obra de drenaje, con un valor de asentamiento entre 3 a 5 cm se concluyó que la mezcla contiene una fluidez plástica y es aceptable para las obras de drenaje ejecutadas.



Ilustración 27 Ensayo de asentamiento del concreto empleado en obras de drenaje, tipo D, 3000 psi

CONSISTENCIA EN CONO		NORMATIVA EUROPEA	
Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Ilustración 28 Clasificación de la consistencia de la mezcla de concreto. Fuente: (Civil, 2015)

7.2.2 Ensayo de resistencia del concreto

Este método de ensayo determina la resistencia a la compresión de especímenes cilindros de concreto mediante la aplicación de una carga axial de compresión a los cilindros o núcleos con una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla, con el resultado cuantitativo que otorga el ensayo se usa como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto, para verificar el cumplimiento de especificaciones (Invías I. N., 2013).

Durante la construcción de obras de drenaje nuevas, como alcantarillas tipo poceta – aleta y tipo aleta – aleta, se le asignó a la practicante tomar el control de calidad de los materiales; Dentro de las actividades de fundición de concreto de dichas obras de drenaje se realizó un control de calidad para la resistencia que presentaría el concreto clase D, con resistencia equivalente a 3000 psi. Se realizó el ensayo de “RESISTENCIA A LA

COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO”, especificada según la norma INV 410-13.

La auxiliar practicante con ayuda de trabajadores realizo el ensayo según especificaciones de la norma; Se tomó una muestra de la fundición de concreto generalmente de los cabezales de las alcantarillas, inicialmente se logró homogeneizar la muestra, seguidamente se lubrico el molde para proceder al llenado del cilindro con la mezcla dividiendo en 3 capas iguales, en cada capa se le dieron 25 golpes con la varilla y 10 a 12 golpes con el martillo de goma, se culminó enrazando la superficie y 24 horas más tarde se desmontaron para sumergir en agua las muestras, obteniendo como resultado la resistencia alcanzada a los 7, 14 y 28 días. Se realizaron en su mayoría 4 cilindros, de los cuales 3 se llevaron a ensayo y uno (1) quedo como muestra o testigo de la prueba.

Los cilindros después de su proceso de curado a los 7, 14 y 28 días fueron llevados al laboratorio de cabecera de la empresa “Secontsa SAS” ubicado en planta La Siberia – Secontsa, para su debida rotura. Los resultados obtenidos se pueden apreciar en el **Anexo 6**.



Ilustración 29 Ensayos de resistencia concreto tipo D, 3000 psi. Fuente: propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En el periodo estimado de la práctica empresarial con la empresa Secontsa S.A.S se dio cumplimiento al objetivo propuesto de contribuir como apoyo en la parte técnica para el seguimiento de cada una de las actividades del proyecto y su correcta ejecución en procesos constructivos, que a su vez la practicante logró afianzar y enriquecer los conocimientos bases en la ingeniería civil mediante el cumplimiento de lo especificado en los planos de diseño y contrato de obra; Obteniendo gran experiencia en formación laboral como futura profesional y optar al título de Ingeniero Civil.
- Desde el inicio de la práctica se realizó un análisis detallado de la información preliminar prestada por el residente de obra, como el cronograma de actividades, cantidades de obra, planos de diseño y presupuesto general, esto permitió establecer una guía más acorde para constituir que actividades se podían desarrollar paralelamente y de este modo evitar contratiempos, aunque se modificaron los tiempos de ejecución de las actividades en construcción de obras de drenaje, que tenían desajuste en tiempos, por fallos en su formulación.

- Con el avance físico en obra se mantuvo supervisión de las actividades realizadas diariamente, además de la cuantificación de las cantidades de obras ejecutadas, control de entrada y salida del material en obra, inspección del plan de gestión SST apoyando el área del supervisor HSE y también verificando el cumplimiento de otras áreas como, ambiental y social.
- Durante el periodo de la práctica como auxiliar de ingeniería de residente de obra se supervisó cada una de las actividades presupuestadas, y con ello se realizaron informes semanales y mensuales con evidencia fotográfica que afianzaron el control del porcentaje de avance y el manejo a los imprevistos que surgieron en el proceso, que finalizó con la decisión de un posible modificadorio de los ítems contractuales y no previstos por déficit en la formulación del proyecto.

RECOMENDACIONES

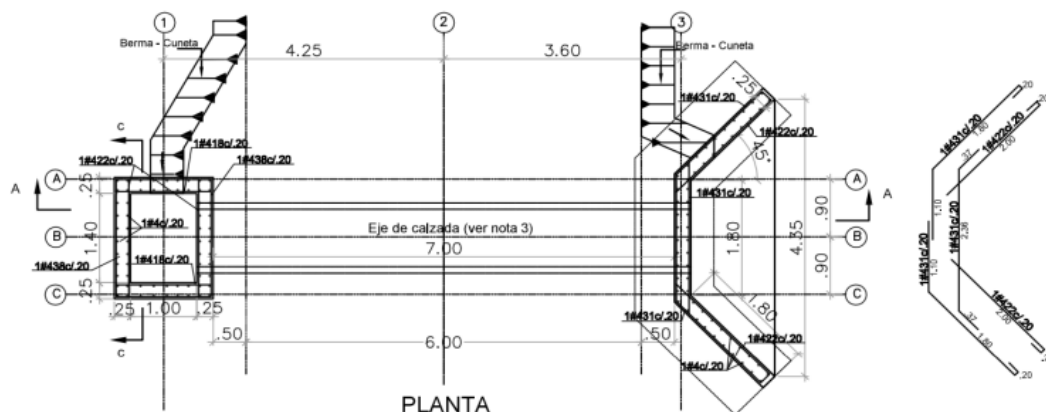
- El proyecto conto con cantidades contractuales aprobadas por interventoría previamente, pero a medida que se ejecutaban las actividades se presentaron imprevistos con un aumento en dichas cantidades, se recomienda una reformulación en los ítems y cantidades contractuales mediante un modificatorio para poder dar meta física al tramo de 11.110 km.
- Al analizar el rendimiento de las actividades ejecutadas y los rendimientos estándares establecidos, se pudo observar que los rendimientos en obra eran muy bajos y en su mayoría no cumplía con los tiempos proyectados, esto se presentó debido a factores climáticos que atajaron las actividades de obra, se recomienda dentro de la reformulación establecer rendimientos más acordes a las condiciones reales del proyecto.

8. ANEXOS

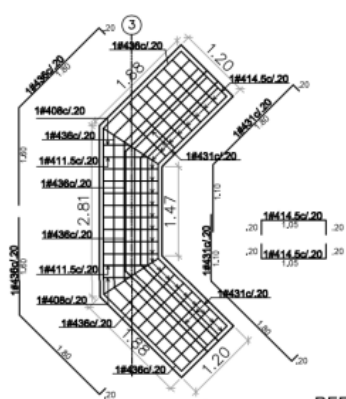
ANEXO 1 PRESUPUESTO DE OBRA CONTRACTUAL

 FONDO MIXTO PARA LA PROMOCIÓN DEL DEPORTE, EL DESARROLLO INTEGRAL Y LA GESTIÓN SOCIAL		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN SGC - SGSST			Código: JUR.2.1.FO-8	
					Versión: 2	
					Fecha de Vigencia: 01/06/2021	
ANEXO No. 04 PROPUESTA ECONOMICA PARA OBRA						
OBJETO DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIARIA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ORITO, PUTUMAYO						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VR UNITARIO	VR TOTAL	VR CAPITULO
1	PRELIMINARES					\$ 28.769.137,00
1,1	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSAS	Ha	6,67	\$ 1.428.078,00	\$ 9.525.280,00	
1,2	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS EXISTENTES	M3	335,44	\$ 57.369,00	\$ 19.243.857,00	
2	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN				0	\$ 1.323.228.595,00
2,1	EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMO, incluye retiro	M3	31.265,00	\$ 42.323,00	\$ 1.323.228.595,00	
3	MEJORACIÓN DE LA SUB RASANTE				0	\$ 4.375.648.614,00
3,1	RELLENO PARA TERRAPLENES	M3	8490,00	\$ 87.089,00	\$ 739.385.610,00	
3,2	SUB BASE GRANULAR CLASE A	M3	13332,00	\$ 158.117,00	\$ 2.108.015.844,00	
3,3	BASE GRANULAR CLASE A	M3	9999,000	\$ 152.840,00	\$ 1.528.247.160,00	
4	IMPRIMACIÓN				0	\$ 295.637.100,00
4,1	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	M2	66660,00	\$ 4.435,00	\$ 295.637.100,00	
5	CONCRETO ASFALTICO				0	\$ 2.783.889.996,00
5,1	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19	M3	5333,00	\$ 522.012,00	\$ 2.783.889.996,00	
6	OBRAS DE PROTECCIÓN				0	\$ 1.901.913.804,00
6,1	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D) CUNETAS	M3	1600,00	\$ 650.651,00	\$ 1.041.041.600,00	
6,2	ACERO DE REFUERZO PARA CUNETAS	KG	136841,87	\$ 6.291,00	\$ 860.872.204,00	
7	CONSTRUCCION DE OBRAS DE				0	\$ 845.594.081,00
7,1	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	M3	1628,00	\$ 23.447,00	\$ 38.171.716,00	
7,2	CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	M3	385,00	\$ 650.663,00	\$ 250.505.255,00	
7,3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	777,00	\$ 106.310,00	\$ 82.602.870,00	
7,4	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO 21 MPA DE 900MM	ML	278,00	\$ 630.025,00	\$ 175.146.950,00	
7,5	ACERO DE REFUERZO	KG	38110,00	\$ 6.291,00	\$ 239.750.010,00	
7,6	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES	M3	2116,00	\$ 28.080,00	\$ 59.417.280,00	

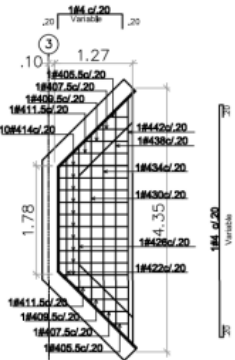
8	SEÑALIZACION				0	\$ 150.051.824,00
8,1	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRIO	ML	33330,00	\$ 2.905,00	\$ 96.823.650,00	
8,2	TACHA REFLECTIVA	UND	1854,00	\$ 11.897,00	\$ 22.057.038,00	
8,3	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO I	UND	49,00	\$ 556.014,00	\$ 27.244.686,00	
8,4	POSTES DE REFERENCIA KILOMETRAJE	UND	11,00	\$ 356.950,00	\$ 3.926.450,00	
	SUBTOTAL GENERAL DIRECTO					\$ 11.704.733.151,00
	ADMINISTRACION		24,71%			\$ 2.892.239.562,00
	IMPREVISTOS		2%			\$ 234.094.663,00
	UTILIDAD		5,0%			\$ 585.236.658,00
	IVA		0,950%			\$ 111.194.965,00
	SUBTOTAL PMT, PAGA ,					\$ 250.960.460,00
	PMT	UND	1	\$ 189.826.520,00	\$ 189.826.520,00	
	PAGA	UND	1	\$ 50.086.400,00	\$ 50.086.400,00	
	CARACTERIZACION	KM	14	\$ 789.110,00	\$ 11.047.540,00	
	TOTAL GENERAL					\$ 15.778.459.459,00
OMAR FERNANDO GARAVITO JIMENEZ				Aval, EIDER REINALDO GARAVITO JIMENEZ		
C.C No. 1.123.320,701				C.C No. 18,147,502		
REPRESENTANTE LEGAL				Ingeniero Civil		
CONSORCIO VÍAS ORITO 2022				MP: 70202162426 TLM		
Firma del Proponente						



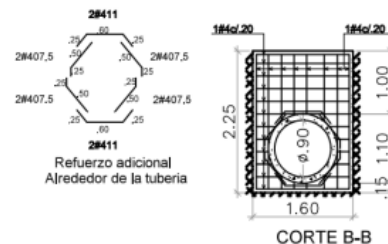
PLANTA



REFUERZO ZAPATA



REFUERZO PLACA CONTRA EROSION



CORTE B-B

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION	m³	44.0
RELLENO	m³	21.0
TUBERÍA D=36"	m	7.5
CONCRETO ESTRUCTURAL	m³	10.4
ACERO	Kg	1030.0
ACERO CUNETA	Kilogramo	12.9
CONCRETO CUNETA	m³/m	0.123

NOTAS: CANTIDADES APROXIMADAS

NOMENCLATURA:
ARBCD
A= CANTIDAD DE VARILLAS
B= CÍRCULO EN OCTAVOS DE PULGADA
CD= LONGITUD EN DECÍMETROS
MATERIALES:
fcv= 21 MPa (CONCRETO SIMPLE 3,000 P.S.I.)
fy= 420 MPa (60,000 P.S.I. (80 Y MAYORES))
PESO UNITARIO DEL RELLENO PROMEDIO= 2.0 KG/cm³
FACTORES DE SEGURIDAD: DESPLAZAMIENTO= 1.5 VOLCAMIENTO= 2.0
NOTA: CUANDO CUALQUIERA DE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS
DIFIERA DE LOS VALORES AQUÍ MENCIONADOS, EL DISEÑO DEBERÁ
TRATARSE COMO PARTICULAR.



REPUBLICA DE

MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIAria en la zona rural del municipio de orito, putumayo

ALCANTARILLA
TIPO POCETA -
ALETA

CONTIENE:
DETALLES
ALCANTARILLA 9
CM DE DIAMETRO
CON REGISTRO

JUAN C. BARRIONUEVO
BAUTISTA
MP. 25202-420305

ESCALA: 1:50

FECHA: _____

UBICACIÓN:
TESALIA - SIMON BOLIVAR
MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO
PUTUMAYO.

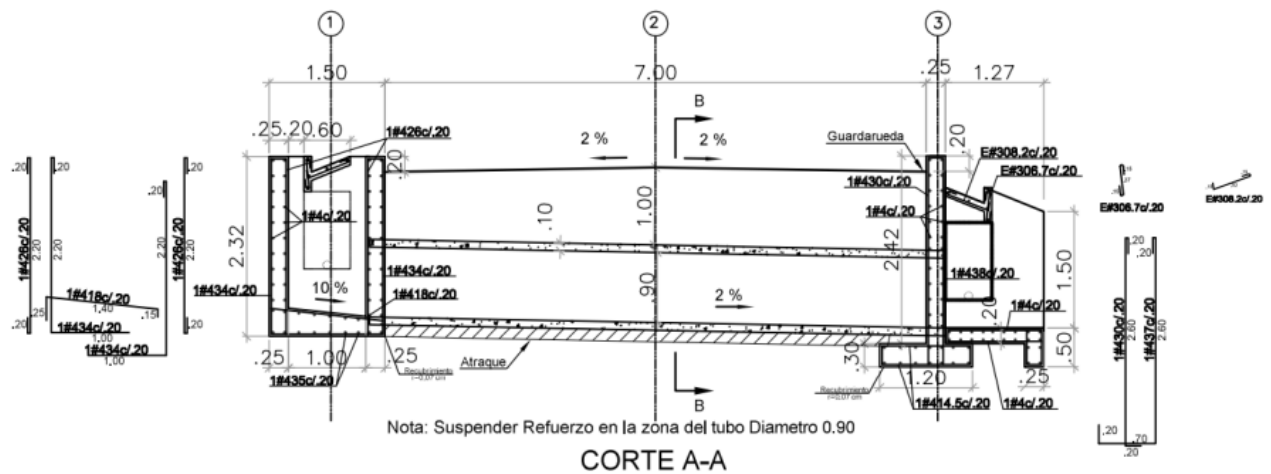


Nota: Estos planos Tipo son tomados de la CARTILLA
GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE CANTIDADES Y
EJECUCIÓN DE PRESUPUESTOS PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE LA RED TERCIARIA
Y FÉRREA.

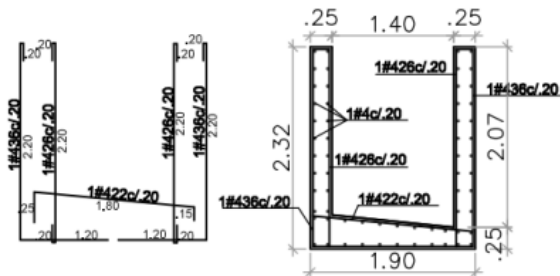
CONTIENE: ACERO DE REFUERZO DETALLES ALCANTARILLA 90 CM DE DIAMETRO CON REGISTRO	PLANOS: PLANO 2
---	----------------------------------

CONTIENE: ACERO DE REP
DETALLES ALCAN
90 CM DE DIAM
REGISTR

PLANO 2



CORTE A-A



CORTE C-C

NOMENCLATURA:
 A=CMO
 A=CANTIDAD DE VARILLAS
 B=DIAMETRO EN OCTAVOS DE PULGADA
 C=LONGITUD EN DECIMETROS
MATERIALES:
 f_{ck} 21 MPa (CONCRETO SIMPLE 3.000 P.S.I)
 f_y 420 MPa (55.000 P.S.I 90 Y MAYORES)
 PESO UNITARIO DEL RELENDO PROMEDIO= 2.0 Kg/cm³
 FACTORES DE SEGURIDAD: DESLIZAMIENTO= 1.5 VOLCAMIENTO= 2.0
NOTA: CUANDO CUALQUIERA DE LOS PARAMETROS CONSIDERADOS SUPERE LOS VALORES AQUÍ MENCIONADOS, EL DISEÑO DEBERÁ TRATARSE COMO PARTICULAR.

NOTAS:
 1. EL RECURRIMIENTO DE LA TUBERÍA MEDIDO EN EL SUELO DE LA CALZADA DEBE SER EL NIVEL RABANTE A LA COTA CLAVE DEL TUBO 83 DE 1.50.
 2. SE DEBE CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DE PAVIMENTO.
 3. LA DISTANCIA MINIMA ENTRE GUARDARRELLAS CORRESPONDE AL ANCHO DE LA CALZADA MÁS MENOS PARA VÍAS TRIPERCARAS DEFINIDAS EN LAS TABLAS A.3 Y A.4 DEL MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DEL BOVIA, 2008. A EXCEPCIÓN DE LAS CORRECCIONES DE TUBERÍA PLAZO Y DESPLAZADO PARA MEJORA DE SERVIDOR, SIN EMBARGO, POR RAZONES DE SEGURIDAD VIAL, ESTA DISTANCIA PUEDE SER MAYOR, SIEMPRE Y CUANDO SE LOCALICE DENTRO DEL DISEÑO DE VÍA.
 4. UNIDADES EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
 5. LAS DIMENSIONES CORRESPONDEN A UN MODELO PARA UNA PENDIENTE DEL CUERPO DE OBRA IGUAL AL 2% Y PROGRAMAS VAN VARIANDO A JUICIO DEL INGENIERO PREVIO DISEÑO Y FUNDAMENTO EN LAS CONDICIONES LOCALES ASOCIADAS A LA TOPOGRAFÍA, ESTABILIDAD DEL SUELO, ETC.
 6. VEA REFORZADO EN EL PLANO "B" ORC DE 8 Y ORC DE 8.

MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIARIA en la zona rural del municipio de orito, putumayo



ALCANTARILLA
TIPO POCETA -
ALETA

CONTIENE:
ALCANTARILLA 90
CM DE DIAMETRO
CON REGISTRO

ELABORADO POR:
JUAN C. BARRIONUEVO
BAUTISTA
MP: 25202-420305

ESCALA:
1:50
FECHA:
JUNIO DE 2020

UBICACIÓN:
TESALIA - SIMON BOLIVAR
MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO
PUTUMAYO.

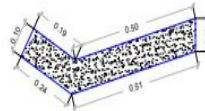
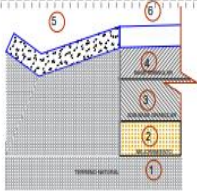
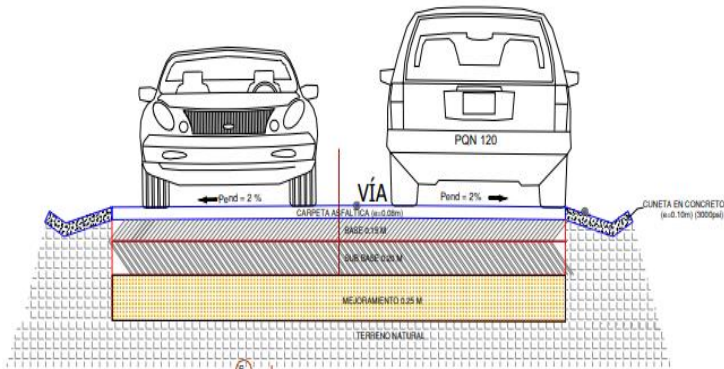


Nota: Estas planas Tipo son tomadas de la CARTILLA
GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE CANTIDADES Y
EJECUCIÓN DE PRESUPUESTOS PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE LA RED TERCIARIA
VIAL.

CONTIENE: ACERO DE REFORZO
DETALLES ALCANTARILLA
90 CM DE DIAMETRO CON
REGISTRO

PAÑO:
PLANO 3

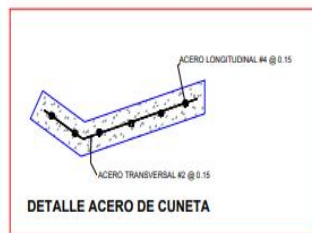
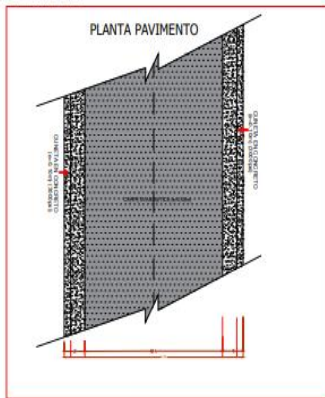
ANEXO 3 DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA



AREA DE CUNETA: 0.072 M2

1. REPLANTEO EXCAVACIÓN, MEJORAMIENTO DE SUELOS Y CONSTRUCCIÓN OBRAS DE ARTE
2. INCLUIR VARIANTE SUB BASE EXISTENTE, REPLANTEO Y REVELACIÓN
3. RELOCAMIENTO DE LA RASANTE
4. CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN MATERIAL GRANULAR SUB BASE
5. CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN MATERIAL GRANULAR BASE
6. CONSTRUCCIÓN CUNETAS
7. DISPERSIÓN, REVELACIÓN Y COMPACTACIÓN CARPETA ASFALTICA

DETALLE PROCESO CONSTRUCTIVO PERFIL DETALLE PROCESO CONSTRUCTIVO



DETALLE ACERO DE CUNETA

NOTAS GENERALES DE CONSTRUCCION

- EL CONCRETO PARA LOS ELEMENTOS QUE QUEDARAN EXPUESTOS INTERPERIE Y EN CONTACTO CON EL AGUA, SE RECOMIENDA QUE ESTEN ADICIONADOS CON FIBRA DE POLIPROPILENO EN DOSIFICACIONES DE 1.0 KG POR METRO CUBICO DE CONCRETO, DE IGUAL FORMA, SE DEBE GARANTIZAR UNA BAJA RELACION DE AGUA CEMENTO DE LA MEZCLA Y UN BUEN CURADO MEDIANTE LA HIDRATACION CONTINUA DE LOS ELEMENTOS.
- PARA LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DISPUESTOS EN FORMA HORIZONTAL SE RECOMIENDA DESPUES DE FRAGUADO PROCEDER A CURARLOS DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE CINCO DIAS Y SI ES POSIBLE HASTA EL MOMENTO APLICARLE SU RESPECTIVO REVESTIMIENTO O ACABADO.
- CUALQUIER MODIFICACION EN ESPECIFICACIONES, DETALLES DE REFUERZO, DIMENSIONES Y DEMAS CONDICIONES DE DISEÑO ESTRUCTURAL SERA RESPONSABILIDAD DE QUIEN EJECUTE.
- LA LONGITUD DE LA VARILLA INCLUYE LA LONGITUD DEL GANCHO.
- DONDE SE ESPECIFIQUE GANCHO Y NO EXISTA MEDIDA, USARA GANCHO ESTANDAR.
- DONDE NO SE ESPECIFIQUE LA LONGITUD DE TRASLAPLO SE USARA LA LONGITUD MINIMA RECOMENDADA EN LA NRS-10.
- NO SE PERMITE SOLDAR EL REFUERZO
- SE DEBEN COLOCAR ESTRIBOS DE FIGURACION O CONSTRUCTIVOS, CUANDO NO SE INDIQUE Y SEAN REQUERIDOS EN OBRA.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

ASFALTO
CARPETA ASFALTICA TIPO MDC-19 (INVA 450)

f = 21 Mpa (3000 PSI), PARA: CUNETAS.

f = 14 Mpa (2000 PSI), PARA: SOLADOS

REFUERZO

f = 420.0 Mpa (60,000 PSI), PARA BARRAS CORRUGADAS DE

CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

DEBEN REALIZARSE ENSAYOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION CUMPLIENDO LAS SIGUIENTES NORMAS:

ACERO DE REFUERZO

EL REFUERZO CORRUGADO DEBE CUMPLIR LA NORMA NTC 248

CONCRETO

LOS AGREGADOS PARA EL CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA NTC 174 LA ELABORACION Y CURADO DE LOS ESPECIMENES DE CONCRETO DEBEN CUMPLIR LA NORMA NTC 550

- EL ENSAYO A LA RESISTENCIA DE COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA NTC 673.

DEBEN TOMARSE MUESTRAS PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO AL MENOS:

1 MUESTRA AL DIA

1 MUESTRA POR CADA 120M3 DE CONCRETO VACIADO

1 MUESTRA POR CADA TIPO DE MUESTRA.

LA MUESTRA CONSTA DE: 4 CILINDROS (2 PARA FALLAR A LOS 7 DIAS Y 2 PARA FALLAR A LOS 28 DIAS). EN MUROS DE CONTENCIÓN SE RECOMIENDA TOMAR DOS CILINDROS ADICIONALES PARA FALLARLOS A LAS 24 HORAS

ESTUDIO DE SUELOS RECOMENDACIONES

ESPECIFICACION INVAS COMO BASE 320; Y COMO SUB BASE 320 ESTE DEBE ALCANZAR UNA COMPACTACIÓN DEL 100%

DEL PROCTOR MODIFICADO Y LAS CAPAS DE COMPACTACION NO SERAN MAYORES A 10CMS

-DEBERA CONSTRUIR OBRAS DE ARTE CADA QUE SE ESTIME CONVENIENTE CON EL FIN DE EVACUAR LAS POSIBLES AGUAS DE INFILTRACION, DEBIDAS A LAS AGUAS LUVIAS O ESCORRENTIA.

-CON BASE PARA PAVIMENTO ASFALTICO, SE UTILIZARA UN MATERIAL QUE CUMPLA LA

NOTA:

TODO LO RELATIVO A LA CONSTRUCCION DEBE ESTAR ACORDE CON LO ESTIPULADO EN LAS ESPECIFICACIONES DEL INVAS Y LA NSR-10.

DETALLES PROYECTO PAVIMENTACION EN ASFALTO	
DISEÑO	
PROYECTO	
MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCERIA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ORTO, PUTUMAYO.	
REVISIONES	
FECHA	REVISION
FECHA	REVISION
FECHA	REVISION
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	
PROYECTO B. GARCIA C. BARRONILLO BAUTISTA M. No. 2532-000000	FECHA 1

ANEXO 4 CANTIDADES DE OBRA CONTRACTUALES

RELACION DE ITEMS Y CANTIDADES DE OBRA PROYECTADAS									
PROYECTO:		MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIARIA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ORITO, PUTUMAYO							
TRAMOS		VIA		ABS INICIAL	ABS FINAL	LONGITUD (Metros)			
1		TESALIA-SIMON BOLIVAR		K0+000	K11+110	11110,0			
LONGITUD TOTAL A INTERVENIR EN PAVIMENTO FLEXIBLE						11110,0			
LONGITUD TOTAL A INTERVENIR EN CARPETA ASFALTICA (0,08 Metros)						11110,0			
CANTIDAD ALCANTARILLAS NUEVAS				37					
1	ALCANTARILLA 36"		K0+210						
2	ALCANTARILLA 36"		K0+450						
3	ALCANTARILLA 36"		K0+710						
4	ALCANTARILLA 36"		K0+970						
5	ALCANTARILLA 36"		K1+230						
6	ALCANTARILLA 36"		K1+500						
7	ALCANTARILLA 36"		K1+690						
8	ALCANTARILLA 36"		K1+880						
9	ALCANTARILLA 36"		K2+490						
10	ALCANTARILLA 36"		K2+670						
11	ALCANTARILLA 36"		K2+850						
12	ALCANTARILLA 36"		K3+160						
13	ALCANTARILLA 36"		K3+440						
14	ALCANTARILLA 36"		K3+700						
15	ALCANTARILLA 36"		K4+010						
16	ALCANTARILLA 36"		K4+630						
17	ALCANTARILLA 36"		K4+830						
18	ALCANTARILLA 36"		K5+080						
19	ALCANTARILLA 36"		K5+290						
20	ALCANTARILLA 36"		K5+827						
21	ALCANTARILLA 36"		K6+100						
22	ALCANTARILLA 36"		K6+380						
23	ALCANTARILLA 36"		K6+660						
24	ALCANTARILLA 36"		K6+890						
25	ALCANTARILLA 36"		K7+12						
26	ALCANTARILLA 36"		K8+010						
27	ALCANTARILLA 36"		K8+320						
28	ALCANTARILLA 36"		K8+570						
29	ALCANTARILLA 36"		K8+760						
30	ALCANTARILLA 36"		K8+980						
31	ALCANTARILLA 36"		K9+230						
32	ALCANTARILLA 36"		K9+480						
33	ALCANTARILLA 36"		K9+730						
34	ALCANTARILLA 36"		K9+910						
35	ALCANTARILLA 36"		K10+370						
36	ALCANTARILLA 36"		K10+700						
37	ALCANTARILLA 36"		K10+990						

ITEM No	671.00									
DESCRIPCION	Concreto Resistencia 21MPa (D) cunetas									
UNIDAD	M3									
DESCRIPCION					LONGITUD	AREA		# ELEMENTOS	VOLUMEN	CANTIDAD TOTAL
VIA A INTERVENIR										
0.100.160.500.0100.240.510.10 AREA DE CUNETA:0.072 M2 DETALLE ISOMETRICO ACERO LONGITUDINAL #4 @ 0.15 ACERO TRANSVERSAL #2 @ 0.15 DETALLE ACERO DE CUNETA ACERO LONGITUDINAL #4 @ 0.15 ACERO TRANSVERSAL #2 @ 0.15								2	799.92	1600
					11110.000	0.072		TOTAL		1600
DESCRIPCION	ACERO DE REFUERZO PARA CUNETAS									
UNIDAD	KG									
DESCRIPCION		DIAMETRO	LONGITUD	CANTIDAD	PESO/ML	PESO/ELEME NTO	LONGITUD VIA X2	CANTIDAD TOTAL		
ACERO DE CUNETA										
Acero transversal		#2	0.65	5	0.25	0.81	22220	18053.75		
Acero longitudinal		#4	0.90	6	0.99	5.35	22220	118788.12		
							TOTAL	136841.87		
ITEM No	210.2									
DESCRIPCION	Excavación en Material Común									
UNIDAD	M3									
DESCRIPCION					LONGITUD	AREA		# ELEMENTOS (CANTIDAD)	VOLUMEN	CANTIDAD TOTAL
NUEVA ALCANTARILLA					0			37	44.00	1628
PLANTA CORTE A-A CORTE B-B Item Unidad Cantidad Excavación m3 44.00 Relevo m 13.0 Tubería D= 36" m 3.5 Concreto estructural m3 38.4 Acero kg 1009.0 Acero cunetas kg/ml 23.9 Concreto cunetas m3/ml 0.3 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Tubería de 4" m/ml 1.0 Geotextil 15T m3/ml 3.5 Notas: Cantidades aproximadas										
Cartilla guía para evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea del INVIAS								TOTAL		1628
ITEM No	630.6									
DESCRIPCION	Concreto Clase D (3000 PSI)									
UNIDAD	M3									
DESCRIPCION					LONGITUD	AREA		# ELEMENTOS (CANTIDAD)	VOLUMEN	CANTIDAD TOTAL
NUEVA ALCANTARILLA					0			37	10.40	385
PLANTA CORTE A-A CORTE B-B Item Unidad Cantidad Excavación m3 44.0 Relevo m 13.0 Tubería D= 36" m 3.5 Concreto estructural m3 38.4 Acero kg 1009.0 Acero cunetas kg/ml 23.9 Concreto cunetas m3/ml 0.3 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Tubería de 4" m/ml 1.0 Geotextil 15T m3/ml 3.5 Notas: Cantidades aproximadas										
Cartilla guía para evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea del INVIAS								TOTAL		385
ITEM No	610.2									
DESCRIPCION	Relleno para Estructuras									
UNIDAD	M3									
DESCRIPCION					LONGITUD	AREA		# ELEMENTOS (CANTIDAD)	VOLUMEN	CANTIDAD TOTAL
NUEVA ALCANTARILLA					0			37	21.00	777
PLANTA CORTE A-A CORTE B-B Item Unidad Cantidad Excavación m3 44.0 Relevo m 13.0 Tubería D= 36" m 3.5 Concreto estructural m3 38.4 Acero kg 1009.0 Acero cunetas kg/ml 23.9 Concreto cunetas m3/ml 0.3 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Tubería de 4" m/ml 1.0 Geotextil 15T m3/ml 3.5 Notas: Cantidades aproximadas										
Cartilla guía para evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea del INVIAS								TOTAL		777
ITEM No	661.1									
DESCRIPCION	Tubería de Concreto Reforzado 21 MPA de 900MM									
UNIDAD	ML									
DESCRIPCION					LONGITUD	AREA		# ELEMENTOS (CANTIDAD)	VOLUMEN	CANTIDAD TOTAL
NUEVA ALCANTARILLA					0			37	7.50	278
PLANTA CORTE A-A CORTE B-B Item Unidad Cantidad Excavación m3 44.0 Relevo m 13.0 Tubería D= 36" m 3.5 Concreto estructural m3 38.4 Acero kg 1009.0 Acero cunetas kg/ml 23.9 Concreto cunetas m3/ml 0.3 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Prisma (separación) m3/ml 0.6 Tubería de 4" m/ml 1.0 Geotextil 15T m3/ml 3.5 Notas: Cantidades aproximadas										
Cartilla guía para evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea del INVIAS								TOTAL		278

ITEM No	640.1										
DESCRIPCION	Acero de refuerzo										
UNIDAD	KG										
DESCRIPCION		DIAMETRO	LONGITUD	CANTIDAD	PESO/ML	PESO/ELEME NTO	CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL			
ACERO DE ALCANTARILLA						1030,00	37	38110,00			

ANEXO 5 DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO CLASE D, 3000 PSI

	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO METODO "ROAD NOTE LABORATORY"	DIS-CON- 00116			

1 DESCRIPCION Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

: CEMENTO CEMEX TIPO ESTRUCTURAL
 : PLASTOL 4000 0.4% + EUCON WR -60 AL 0.3%
 : GRAVA TRITURADA 1 1/2" RIO GUAMUEZ :
 ARENAPARA CONCRETO RIO E GUAMUEZ
 :

2 PROPIEDADES FISICAS DE LOS COMPONENTES

PROPIEDAD FISICA DE LOS COMPONENTES	CEMENTO	AGUA	ADITIVO	GRAVA	ARENA
PESO ESPECIFICO	3,000	1,000	0,8		
DENSIDAD APARENTE SECA				2,731	2,680
PORCENTAJE DE ABSORCION				0,876	1,200
MASA UNITARIA SUELTA	1,160	1,000		1,450	1,320
TAMAÑO MAXIMO				1 1/2"	
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL				1 1/2"	
MODULO DE FINURA					2,6
% DE DISTRIBUCION GRANULOMETRICA			1,1	55	45

3 SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

15 cm

4 CHEQUEO DEL TAMAÑO MAXIMO DELAGREGADO

De acuerdo a las recomendaciones de NSR y la revisión de los planos estructurales, se elige como TMN 1 1/2"

5 ESTIMACION DEL AGUA DE LA MEZCLA

Para un concreto sin aire incluido, con un TMN de 1 1/2", se supone que con 185 kg de agua por m³ de concreto se obtiene un asentamiento de 15 cm

A = 185 kg / m³ de concreto

6 RESISTENCIA DE DOSIFICACION DE LA MEZCLA

La resistencia especificada para el concreto de esta estructura (CONCRETO NORMAL) es de 210 kg/cm² y el valor de resistencia critico es de 250 kg/cm², asumiendo que al evaluar la produccion, se tendria un coeficiente de variacion del 15%.

$f_{cr} = 250 \text{ kgf/cm}^2$ $f_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$

7 SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA / CEMENTO (A / C)

Por resistencia

Para conseguir un valor de resistencia aproximado al promedio de resistencia a l compresión requerido, de acuerdo con la curva de resistencia a compresión vs A/C, recomendados en la NSR ; para un valor de resistencia a la compresión de 250kg/cm2 se obtiene un valor de relación A/C = 0,65

$$(A/C) = 0,65 \quad \text{por resistencia}$$

8 CALCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

$$C = \frac{A}{A/C} = \frac{185}{0,65} = 285 \quad \text{kg / m}^3 \text{ de concreto}$$

9 CALCULO DE LAS PROPORCIONES DE AGREGADO

$$\text{pVol. abs. agregados} + \text{Vol. abs. agua} + \text{Vol. abs. cemento} = 1000 \text{ dm}^3$$

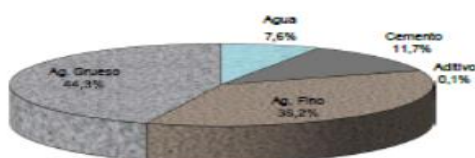
$$\text{Vol. Abs. Agregados} = 1000 - \frac{185}{1} - \frac{285}{3,000} = 720 \text{ dm}^3$$

$$G_s \text{ PROMEDIO} = 2,708 \quad \text{kg/dm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Peso del agregado} &= 1950 \quad \text{kg / m}^3 \text{ de concreto} \\ \text{Peso del agregado fino} &= 877 \quad \text{kg / m}^3 \text{ de concreto} \\ \text{Peso del agregado grueso} &= 1072 \quad \text{kg / m}^3 \text{ de concreto} \end{aligned}$$

10 PROPORCIONES INICIALES EN PESO (PESO SECO DE AGREGADOS)

	AGUA	ADITIVO	CEMENTO	AG. FINO	AG. GRUESO	Σ
Peso mat.(kg/m3 ccto)	185	3,0	285	877	1072	2423
Vol- abs. Materiales (dm³/m³ de ccto)	185	3,7	95	327	393	1004
Prop. en peso seco	0,65		1,0	3,08	3,77	
Proporciones iniciales en peso seco	0,65 : 1 : 3,1 : 3,8					
Proporciones iniciales en volumen suelto	0,65 : 1 : 2,3 : 2,6					



11 PROPORCIONES EN PESO POR BULTO DE CEMENTO

Cemento	1 Bulto
Agua	27,6 kg
Ag. Fino	131 kg
Ag. Grueso	160 kg
Aditivo	0,446 kg

12 PROPORCIONES EN VOLUMEN SUELTO POR BULTO DE CEMENTO

Cemento	1 Bulto
Agua	28 Lts
Ag. Fino	99 Lts
Ag. Grueso	110 Lts
Aditivo	0,558 Lts

ANEXO 6 RESULTADOS ENSAYO DE COMPRESION DEL COCRETO CLASE D, 3000 PSI

		CONTROL A LA COMPRESION DEL CONCRETO HIDRAULICO INV E-414-13										LABORA - 1A			
												VERSION 1			
												FECHA: 11/01/2022			
IDENTIFICACION DEL PROYECTO															
Proyecto :		CONSORCIO VIAS - ORITO - 2022										Contrato No.			
Procedencia Agregado grueso:		RIO - Guamuez		Procedencia Ag. Fino:		RIO - Guamuez		Tipo Cemento:		CEMEX ESTRUCTURAL					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA															
N° CILINDRO	LOCALIZACION		FECHA		EDAD DIAS	SLUMP Fig "	A cm2 seccion transversal	CARGA MAXIMA Kn	RESISTENCIA Mpa		PROMEDIO Kg/Cm²	% RESISTENCIA	CUMPLE		TIPO DE FALLA
	ESTRUCTURA	ABSCISA(S)	VACIADO	ROTURA					NOMINAL	OBTENIDA			SI	NO	
1A	CABEZAL ENCOLE ALCANTARILLA KM 1 + 977 MARG DERECHO		18/07/2022	25/07/2022	7	5"	179	302,9	21,0	17,2	17,2	82%	SI		3
1B			18/07/2022	1/08/2022	14	5"	182	352,3	21,0	19,8	19,8	94%	SI		5
1C			18/07/2022	15/08/2022	28	5"	182	381,8	21,0	21,5	21,5	102%	SI		6
2A	CABEZAL MURO ALCANTARILLA KM 2 + 365 MARG IZQUIERDO		2/08/2022	10/08/2022	8	4,5"	182	336,6	21,0	18,9	18,9	90%	SI		4
2B			2/08/2022	16/08/2022	14	4,5"	184	376,8	21,0	20,9	20,9	100%	SI		5
2C			2/08/2022	30/08/2022	28	4,5"	182	415,0	21,0	23,3	23,3	111%	SI		5
3A	CABEZAL MURO ALCANTARILLA KM 3 + 290		9/08/2022	16/08/2022	7	5,5"	179		21,0	15,5	15,5	74%	SI		5
3B			9/08/2022	23/08/2022	14	5,5"	177	341,9	21,0	19,7	19,7	94%	SI		5
3C			9/08/2022	6/09/2022	28	5,5"	0	0,0	21,0						
4A	CABEZAL DESCOLE ALCANTARILLA KM 2 + 585		11/08/2022	18/08/2022	7	4"	182	312,4	21,0	17,6	17,6	84%	SI		3
4B			11/08/2022	25/08/2022	14	4"	182	360,1	21,0	20,2	20,2	96%	SI		5
4C			11/08/2022	8/09/2022	28	4"	0	0,0	21,0						
5A	CABEZAL MURO ALCANTARILLA DESCOLE KM 4 + 418		24/08/2022	31/08/2022	7	5"	182	334,4	21,0	18,2	18,2	87%	SI		5
5B			24/08/2022	7/09/2022	14	5"	0	0,0	21,0						
5C			24/08/2022	21/09/2022	28	5"	0	0,0	21,0						
5D															
															
OBSERVACIONES:															
Los especimenes no presentan defectos															
Defectos en el retentado N.P.															
LABORATORISTA					ING. DE CALIDAD					DIRECTOR DE OBRA					
FIRMA:					FIRMA:					FIRMA:					
NOMBRE: Javier Antonio Sosa Morales					NOMBRE:					NOMBRE:					

ANEXO 7 CRONOGRAMA DE OBRA – PROGRAMACION MENSUAL

MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCARIA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ORITO, PUTUMAYO															
ITEM	CAPITULOS	VALOR PROGRAMADO TOTAL	PROGRAMACION MENSUAL												
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
	ETAPA PRECONTRACTUAL														
1.00	PRELIMINARES	\$ 28.774.738,00													
1.10	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	\$ 9.536.214,00		\$ 4.763.107,00	\$ 4.763.107,00										
1.20	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS EXISTENTES	\$ 19.248.524,00			\$ 9.624.262	\$ 9.624.262									
2.00	EXCAVACION DE LA EXPLANACION	\$ 1.323.259.860,00													
2.10	EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMO, incluye retiro	\$ 1.323.259.860,00					\$ 661.629.930	\$ 661.629.930							
3.00	MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE	\$ 4.375.900.545,00													
3.10	RELLENO PARA TERRAPLENES	\$ 739.580.880,00						\$ 184.895.220	\$ 184.895.220	\$ 184.895.220	\$ 184.895.220				
3.20	SUB BASE GRANULAR CLASE A	\$ 2.108.042.508,00						\$ 527.010.627	\$ 527.010.627	\$ 527.010.627	\$ 527.010.627				
3.30	BASE GRANULAR CLASE A	\$ 1.528.277.157,00						\$ 382.069.289	\$ 382.069.289	\$ 382.069.289	\$ 382.069.289				
4.00	IMPRIMACION	\$ 295.770.420,00													
4.10	Riego de imprimacion con emulsion asfaltica	\$ 295.770.420,00						\$ 49.295.070	\$ 49.295.070	\$ 49.295.070	\$ 49.295.070	\$ 49.295.070	\$ 49.295.070	\$ 49.295.070	
5.00	CONCRETO ASFALTICO	\$ 2.783.900.662,00													
5.10	Mezcla Densa en Caliente tipo MDC-19	\$ 2.783.900.662,00						\$ 463.983.444	\$ 463.983.444	\$ 463.983.444	\$ 463.983.444	\$ 463.983.444	\$ 463.983.444	\$ 463.983.444	
6.00	OBRAS DE PROTECCION	\$ 1.902.071.446,00													
6.10	Concreto Resistencia 210MPa (D) cunetas	\$ 1.041.062.400,00						\$ 173.510.400	\$ 173.510.400	\$ 173.510.400	\$ 173.510.400	\$ 173.510.400	\$ 173.510.400	\$ 173.510.400	
6.20	Acero de refuerzo para cunetas	\$ 861.009.046,00						\$ 143.501.508	\$ 143.501.508	\$ 143.501.508	\$ 143.501.508	\$ 143.501.508	\$ 143.501.508	\$ 143.501.508	
7.00	CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	\$ 845.654.908,00													
7.10	Excavacion en Material Común	\$ 38.187.996,00									\$ 6.364.666	\$ 6.364.666	\$ 6.364.666	\$ 6.364.666	\$ 6.364.666
7.20	Concreto Clase D (3000 PSI)	\$ 250.505.640,00									\$ 41.750.940	\$ 41.750.940	\$ 41.750.940	\$ 41.750.940	\$ 41.750.940
7.30	Refraso para Estructuras	\$ 82.607.532,00									\$ 13.767.922	\$ 13.767.922	\$ 13.767.922	\$ 13.767.922	\$ 13.767.922
7.40	Tubería de Concreto Reforzado21 MPA de 900MM	\$ 175.148.340,00									\$ 29.191.390	\$ 29.191.390	\$ 29.191.390	\$ 29.191.390	\$ 29.191.390
7.50	Acero de refuerzo	\$ 239.788.120,00									\$ 39.964.687	\$ 39.964.687	\$ 39.964.687	\$ 39.964.687	\$ 39.964.687
7.60	Transporte de Material Proveniente de las excavaciones	\$ 59.417.280,00									\$ 9.902.880	\$ 9.902.880	\$ 9.902.880	\$ 9.902.880	\$ 9.902.880
8.00	SEÑALIZACION	\$ 150.087.068,00													
8.10	Línea de demarcacion con pintura en frio	\$ 96.856.980,00												\$ 32.285.660	\$ 32.285.660
8.20	Tacha Reflectiva	\$ 22.058.992,00												\$ 7.352.964	\$ 7.352.964
8.30	Señal Vertical de Tránsito tipo I	\$ 27.244.735,00												\$ 9.081.578	\$ 9.081.578
8.40	Postes de referencia kilometraje	\$ 3.926.461,00												\$ 1.308.820	\$ 1.308.820
	SUBTOTAL AUI	\$ 3.822.990.056,71			\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505	\$ 318.582.505
	TOTAL COSTOS DIRECTOS INCLUIDO AUI	\$ 15.528.409.703,71			\$ 323.345.612	\$ 332.969.874	\$ 989.836.697	\$ 2.074.187.571	\$ 2.242.848.062	\$ 2.242.848.062	\$ 2.383.790.547	\$ 1.289.815.411	\$ 1.289.815.411	\$ 1.339.844.433	\$ 509.554.012
	PMT	\$ 189.826.520,00			\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877	\$ 15.818.877
	PAGA	\$ 50.086.400,00			\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867	\$ 4.173.867
	CARACTERIZACION	\$ 11.047.540,00			\$ 11.047.540										
	INTERVENTORIA DEL PROYECTO	\$ 961.545.061,00			\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755	\$ 80.128.755
	CIERRE FINANCIERO														
	TOTAL PROYECTO	\$ 16.740.915.224,71	\$ -	\$ -	\$ 434.514.650	\$ 433.091.372	\$ 1.089.958.195	\$ 2.174.309.069	\$ 2.342.969.561	\$ 2.342.969.561	\$ 2.483.912.045	\$ 1.389.936.909	\$ 1.389.936.909	\$ 1.439.965.932	\$ 609.675.510

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cabrera, K. D. (2020). IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA EN LA PRODUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE CAPAS DE RODADURA TIPO MDC. *UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA*.
- CEMENTO INKA. (s.f.). Obtenido de <https://www.cementosinka.com.pe/blog/tipos-de-pavimentos-cuales-son-y-para-que-sirven/>
- Civil, b. d. (21 de Febrero de 2015). *El blog del Ingeniero Civil* .
- Cluster. (Septiembre de 2016). *Camara de comercio de Bogota*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Prendas-de-Vestir/Noticias/2016/Septiembre-2016/Decreto-1072-de-2015-regula-el-sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Colombia, G. d. (Noviembre de 2013). DECRETO 2618 DE 2013. 20, Colombia.
- Contenidos, A. (Noviembre de 2021). *Portal de arquitectura Arqhys*. Obtenido de Concepto de pavimento: <http://www.arqhys.com/contenidos/pavimento-concepto.html>
- FIUBA, S. c. (s.f.). *VISE*. Obtenido de <https://blog.vise.com.mx/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento>
- Garcia, S. M. (Octubre de 2006). *Ptolomeo*. Obtenido de http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/16334/decd_4708.pdf?sequence=1#:~:text=En%20construcci%C3%B3n%2C%20la%20bit%C

3%A1cora%20de,los%20anexos%20t%C3%A9cnicos%20de%20contrataci%C3%B3n.

- *Google Maps.* (Mayo de 2022). Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/Tesalia,+Orito,+Putumayo/Simon+Bol%C3%ADvar,+Orito,+Putumayo/@0.603883,-76.7287361,8374m/data=!3m1!1e3!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x8e2889175688f495:0xa90321fbb2bea956!2m2!1d-76.6992099!2d0.63639!1m5!1m1!1s0x8e28621f29f9ecfd:0xf08>
- Invías, I. N. (2008). Manual de diseño geométrico de carreteras. Bogotá D.C.
- Invías, I. N. (2013). Manual de Normas de Ensayo de Materiales. *SECCION 400. CONCRETO HIDRAULICO.*
- Orito, A. d. (01 de Junio de 2017). *Gobierno de colombia* . Obtenido de <http://www.orito-putumayo.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Universidad De Pamplona, C. S. (02 de Diciembre de 2005). *Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado.* Obtenido de https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_11/recursos/general/documentos/27102009/regla_prese_20081.pdf