

**INFORME DE PRÁCTICAS LABORALES PARA OPTAR EL GRADO DE
INGENIERÍA CIVIL**

EDWIN MAURICIO NARVÁEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META UNIMETA

ESCUELA DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

INFORME FINAL PRÁCTICA LABORAL

VILLAVICENCIO – META

2021-A

Mayo 2021

**REVISIÓN CONSOLIDACIÓN DE CANTIDADES DE MATERIALES
GRANULARES DE LA VÍA VILLAVICENCIO YOPAL PARA DISEÑOS NO
OBJETADOS Y DISEÑOS MODIFICADOS**

EDWIN MAURICIO NARVÁEZ

PRACTICANTE

MARTHA EMPERATRIZ PARDO PARRA

MONITOR PRÁCTICAS LABORALES

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META UNIMETA

ESCUELA DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

INFORME FINAL PRÁCTICA LABORAL

VILLAVICENCIO – META

2021-A

Mayo 2021

Tabla de Contenido

1.	
1. Reseña Histórica	4
2. Plan Estratégico del Escenario de Práctica	7
2.1 Misión.....	8
2.2 Visión	8
2.3 Objetivos	8
3. Planificación de Acciones para Lograr los Objetivos HSE	10
3.1 Planificación de Cambios.....	10
4. Descripción de Funciones y Procedimientos Desarrollados.....	11
5. Objetivos	13
5.1 Objetivo General	13
5.2 Objetivos Específicos	13
6. Metas.....	14
7. Diagnóstico y Problemáticas Detectadas al Iniciar la Práctica	15
8. Estructura de Diagnóstico.....	16
9. Plan de Mejoramiento	24
10. Cronograma de Actividades	26
11. Aportes y Sugerencias Realizados Durante la Práctica	34
12. Bibliografía.....	35
13. Anexo.....	¡Error! Marcador no definido.5

Lista de figuras

Figura 1: Esquema del Diagnóstico.....	18
---	----

Lista de tablas

Tabla 1: Conciliación de cantidades de diseños no objetados.	19
Tabla 2: Conciliación de cantidades de diseños ajustados.	21
Tabla 3: Diferencias entre cantidades conciliadas del diseño no objetado y cantidades conciliadas del diseño ajustado.	22
Tabla 4: Plan de mejora	24
Tabla 5: Cronograma de actividades	26

1. Reseña Histórica

INTERVENTORÍAS Y DISEÑOS LTDA – “INTERDISEÑOS” fue fundada mediante Escritura Pública No. 6326 de la Notaria Novena de Bogotá el día 22 de diciembre de 1969 con el fin de desarrollar actividades de Estudios, Diseños e Interventorías en el área de Ingeniería, posteriormente mediante Escritura Pública No. 0001599 de la Notaria cuarenta y dos de Bogotá D.C. el día 09 de junio de 2008, nuestra razón social cambió de LTDA a S.A.

Durante más de cuarenta años la Sociedad ha realizado una gran variedad de Estudios, Diseños e Interventorías de obras en los diferentes campos de la Ingeniería y sus ramas afines, para entidades oficiales y privadas.

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, le otorgó a la Sociedad el Certificado de Gestión de Calidad, aplicable en Consultoría en Interventoría de Obras en Ingeniería Civil en Julio de 2003, conforme a la Norma NTC-ISO 9001, versión 2000, fue renovada en agosto de 2009.

El 18 de mayo de 2011, Bureau Veritas, BVQI, le otorgó a la Sociedad el certificado de Gestión Integral, aplicable en Consultorías en Interventoría Técnica, Administrativa, Financiera, Legal y Ambiental de Obras de Ingeniería Civil, Mecánica, Eléctrica, Ambiental y Obras Arquitectónicas, conforme a las Normas NTC-ISO 9001:2008 “Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos”, NTC-ISO 14001:2004 “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos”, OHSAS 18001:2007, “Sistemas de Gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

En el Plano Internacional, INTERDISEÑOS S.A. "INTERDISEÑOS", ha actuado con éxito en la realización de estudios e interventorías de las entidades públicas, oficiales y particulares relacionadas con los diferentes campos de la Ingeniería.

La Sociedad cuenta con una eficiente organización administrativa y un selecto grupo de profesionales especialistas en áreas tales como Ingeniería de Vías, Eléctrica, de Sistemas, Sanitaria, Estructuras y Edificios, Mecánica, Ambiental, etc., que le han permitido la realización de importantes obras tanto en el país como en el extranjero.

Los muchos años de experiencia de la Sociedad y de sus profesionales, han facilitado la creación de un procedimiento de dirección muy eficaz, que permite acometer grandes proyectos con seguridad y eficiencia. Además del grupo de profesionales vinculados en forma permanente a la Sociedad, se cuenta con apoyo técnico de especialistas nacionales y extranjeros que, de ser necesario, prestan sus servicios de asesoría en proyectos de gran magnitud.

2. Plan Estratégico del Escenario de Práctica

INTERVENTORÍAS Y DISEÑOS S.A. “INTERDISEÑOS” se fundó con el propósito de desarrollar actividades de Estudios, Diseños e Interventorías en Ingeniería Civil, Eléctrica, mecánica, ambiental.

Efectivamente desde su fundación se han ejecutado una gran variedad de Estudios, Diseños e Interventorías de Obras en los diferentes campos de Ingeniería y sus ramas afines, para entidades oficiales y empresas privadas.

A lo largo de su desarrollo profesional y en el cumplimiento responsable de los Proyectos encomendados a INTERDISEÑOS S.A. ha requerido de una cuidadosa selección de los mejores profesionales, quienes apoyan a los directivos que por varios años han tenido a su cargo proyectos de alta responsabilidad, que en algunos casos han requerido el soporte y selección muy puntual en campos muy especializados de importantes y reconocidas firmas internacionales de USA, España, Italia, Israel, Inglaterra y Canadá.

En el campo internacional ha actuado con éxito en la realización de Estudios e Interventorías para entidades públicas y particulares relacionadas con los diferentes campos de la Ingeniería, así como asociarse con importantes compañías Consultoras Colombianas.

2.1 Misión

La misión de INTERDISEÑOS S.A., es la prestación de servicios relacionados con la Consultoría en la Interventoría de Obras de Ingeniería en General, con criterios de desarrollo de negocios en beneficio de sus partes interesadas, buscando la satisfacción de los clientes, la rentabilidad de sus socios, comprometidos con la protección del medio ambiente, el bienestar y seguridad de los trabajadores, logrando una mejora continua y cumpliendo los requisitos aplicables legales vigentes.

2.2 Visión

Para el 2023 INTERDISEÑOS S.A., será una organización líder con reconocimiento y permanencia en el mercado nacional y ampliará su cobertura en el mercado regional, de acuerdo con las necesidades operativas en la prestación de servicios relacionados con la Consultoría, la Interventoría de Obras de Ingeniería en General, ofreciendo valor agregado a sus partes interesadas mediante la constante innovación y el mejoramiento en los procesos.

2.3 Objetivos

En coherencia con la política integrada, se ha establecido una matriz de objetivos y metas “Despliegue de la Política Integral” que permite planear de manera estratégica el sistema de gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo, Ambiental y Calidad. Esta matriz define indicadores de medición, que permiten medir con claridad el cumplimiento de los objetivos y metas trazados.

Se realiza el seguimiento al cumplimiento de estos objetivos, con el propósito de identificar planes de acción de mejora en caso de que sea necesario.

Con base a la política integral se han determinado los objetivos, cuyas tendencias son evaluadas en frecuencias regulares, por medio de indicadores y metas, permitiendo una sana retroalimentación y una mejora continua del sistema de gestión integral, a partir de los análisis de datos.

3. Planificación de Acciones para Lograr los Objetivos HSE

Para lograr los objetivos HSE se establecen programas de gestión para gestionar los riesgos prioritarios y aspectos ambientales significativos identificados en las matrices de peligros y aspectos ambientales y con el fin de dar cumplimiento a los requisitos legales aplicables, INTERDISEÑOS S.A ha planificado la realización de programas de gestión para los riesgos prioritarios y Aspectos Ambientales Significativos.

Se desarrolla un plan de trabajo registrado en el formato “Programa De Gestión”, para alcanzar cada uno los objetivos propuestos en el SG-SSTA, en el cual se identifican metas, responsabilidades, recursos y cronograma de actividades.

3.1 Planificación de Cambios

INTERDISEÑOS S.A evaluará el impacto sobre la calidad, seguridad, salud y ambiente que puedan generar los cambios internos (introducción de nuevos procesos, cambios en los métodos de trabajo, adquisiciones, instalaciones, entre otros) o los cambios externos (cambios en la legislación, evolución del conocimiento en seguridad, salud y ambiente, entre otros). Para ello, se realiza la identificación de peligros, aspectos y la evaluación de riesgos e impactos que puedan derivarse de estos cambios y se adoptarán las medidas de prevención y control antes de su implementación cuando así proceda.

4. Descripción de Funciones y Procedimientos Desarrollados

Como integrante de la organización desde el año 2018 se le ha vinculado a la empresa en el cargo de topógrafo, ya que ostenta título de tecnología en topografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

De acuerdo al cargo desempeñado en la compañía, es el encargado de prestar apoyo a todas las actividades de revisión y ejecución en el área de topografía tanto en campo como en oficina y a su vez prestar apoyo a todo lo requerido por el área técnica de la interventoría.

Teniendo en cuenta lo anterior se describen las funciones desarrolladas:

- Realizar los levantamientos topográficos necesarios en el proyecto que sean asignados por el área técnica teniendo en cuenta métodos y procedimientos con el objetivo de tener un trabajo topográfico que cumpla con los valores de cierres tanto en coordenadas como en elevaciones que estén dentro de las tolerancias establecidas en el contrato.
- Realizar los planos con base a los levantamientos topográficos.
- Realizar los distintos cálculos de volúmenes, áreas y longitudes de las diversas obras requeridas en el proyecto.
- Verificación de los sistemas de coordenadas planas y elevaciones a trabajar en el proyecto dependiendo de la zona donde se desarrolle.

- Verificación altimétrica de las cotas de los distintos materiales granulares empleados en la ejecución del proyecto con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en los diseños.
- Verificación de las cantidades de obras requeridas en el proyecto para las distintas actividades constructivas que lo requieran.
- Presentación de los informes mensuales requeridos por el contrato de las actividades realizadas por el área de topografía.
- Realizar la verificación de todos los equipos topográficos empleados en el proyecto con el propósito de cumplir con las precisiones y tolerancias establecidas por el contrato.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Implementar los conocimientos adquiridos durante el periodo de estudio de la carrera de ingeniería civil, de esta forma contribuir al desarrollo de las revisiones de cantidades de los distintos materiales granulares requeridos para las modificaciones y ajustes en la etapa constructiva del proyecto doble calzada Villavicencio – Yopal.

5.2 Objetivos Específicos

Realizar identificación de todo el material necesario, planos de planta, planos de secciones transversales y carteras de diseño en las que se pueda apoyar dicha revisión.

Verificar cantidades de materiales granulares consignadas en las secciones transversales de los diseños no objetados y confrontarlos con las cantidades de los diseños modificados.

Consolidar y definir las diferencias entre las cantidades de los diseños geométricos no objetados por la interventoría y los diseños geométricos modificados por el Concesionario.

6. Metas

Cumplir al cien por ciento los objetivos específicos trazados, en mención y generar una forma en la que sea posible cuantificar los materiales granulares con su respectiva cantidad y sistema de medida ya que por los distintos tipos de construcción en la vía son requeridos distintos tipos de materiales los cuales tienen que ser objeto de revisión y de cuantificación para establecer diferencias numéricas entre los diseños no objetados por la interventoría y los diseños modificados adjuntados por el concesionario.

7. Diagnóstico y Problemáticas Detectadas al Iniciar la Práctica

Como diagnóstico inicial en la revisión de cantidades de materiales granulares para las modificaciones a los diseños geométricos de la doble calzada Villavicencio - Yopal en el sector conocido como unidad funcional número uno, se evidencia que para dicha revisión es necesario realizar una consolidación de la información requerida como lo son los distintos comunicados, planos y de más documentos a los que haya lugar, radicados por el concesionario vial del oriente y atendidos por la interventoría.

La problemática presentada en el momento de consolidar la información de las cantidades de los distintos materiales granulares es que no se cuenta con una herramienta de cálculo por parte de la interventoría en la cual se pueda relacionar el resultado de las revisiones realizadas para poder efectuar un comparativo con las cantidades entregadas por el Concesionario.

8. Estructura de Diagnóstico

El Diagnóstico tiene como objetivo conocer la diferencia de cantidades entre los diseños no objetados y los diseños modificados de la Unidad Funcional 1 que comprende los municipios de Villavicencio, Restrepo y Cumaral, para obtener una diferencia económica que permita la realización de obras complementarias que no estaban estipuladas inicialmente en los pliegos del contrato, para tal fin, fue necesario realizar un proceso analítico a partir de la revisión de la información radicada por el Concesionario concerniente a: planos, carteras de cantidades, diseño de asfalto y totales finales de materiales.

Este diagnóstico se desarrolló en cuatro fases, la primera fase correspondió a la identificación de los tramos a revisar, en la segunda fase se revisó la información y en la tercera fase se realizó los cálculos y análisis de la información generada. (Ver figura 1)

En concordancia con lo anterior, se inició el diagnóstico de la información remitida por el Concesionario, donde se establece que el ajuste de Diseño Geométrico e ingeniería de Detalle, relacionado a temas hidráulicos, estructurales y de señalización de acuerdo con el perfil vial V-20, donde se definen los sectores en los que se construirán andenes, las longitudes de los sectores con intervención de rehabilitación y las claridades frente a la gestión predial a realizar por parte del Concesionario. Teniendo en cuenta la información suministrada por el Concesionario, se procedió a realizar revisión de longitudes entre abscisas, áreas de planta según planos de planta

perfil, identificación de espesores y de áreas de los materiales granulares según secciones transversales, identificación de cantidades en carteras de diseño geométrico.

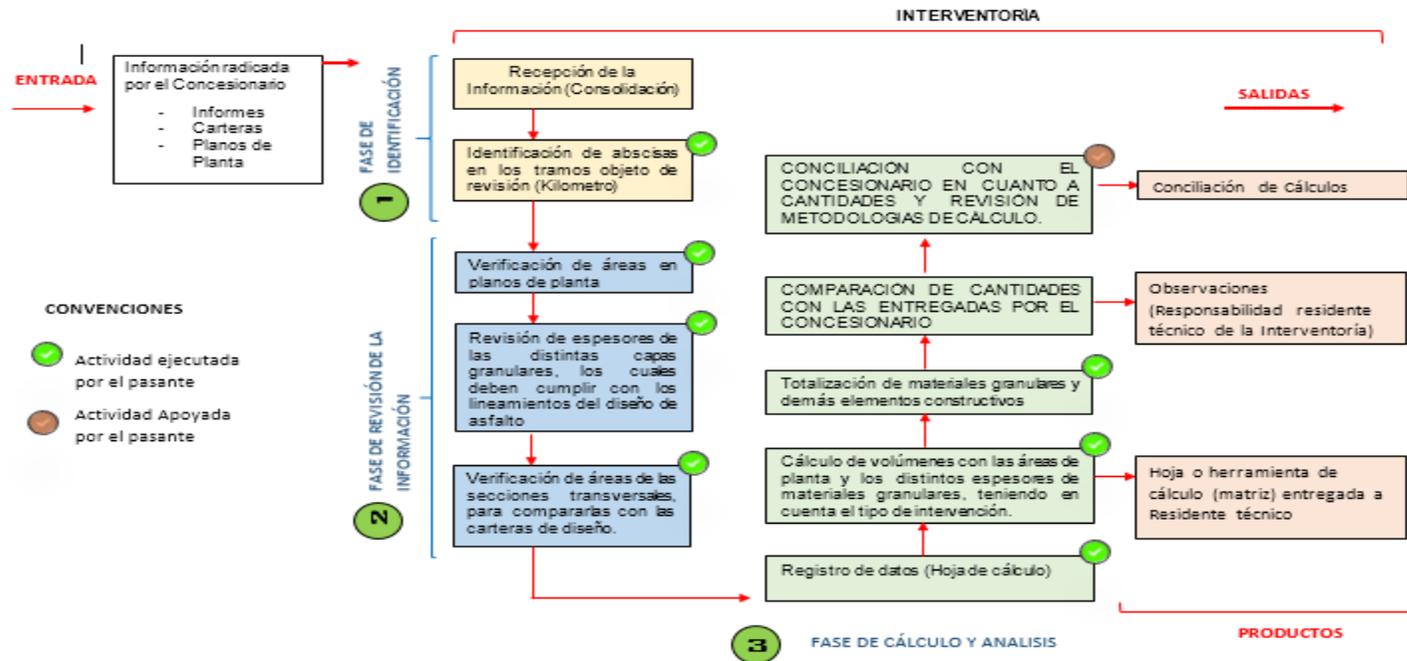


Figura 1: Esquema del Diagnóstico

Nota: Los datos registrados en la figura 1 son de autoría propio.

En el proceso analítico, se generó un archivo Excel que contiene todas las abscisas intervenidas, áreas y longitudes objeto de revisión, cantidades granulares calculadas y todos los materiales que intervienen en la construcción de la vía.

Finalmente, una vez totalizadas las cantidades de materiales granulares y demás elementos constructivos se procedió a realizar conciliación con el Concesionario, con el fin de definir las cantidades que se iban a afectar en el presupuesto. En el anexo 1 se presenta el cuadro con las cantidades discriminadas, y los cálculos finales, esto como resultado de los aportes que el practicante con cargo de topógrafo entrego a la empresa como producto final:

Tabla 1: Conciliación de cantidades de diseños no objetados.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD CVO-DNO	CANTIDAD 4G-2-DNO	CANTIDAD DES CONCILIADAS
EXPLANACIONES				
Descapote (no incluye retiro)	m ³	8,164	8,164	8,164
Conformación de descapote	m ³		-	-
Conformación de botadero	m ³		-	-
Excavación en material común de la explanación, canales y préstamos (no incluye retiro) Ampliación y Vía Nueva	m ³	27,293	27,401	27,347
Terraplenes (suministro y compactación del material) Ampliación y Vía Nueva	m ³	26,188	26,198	26,193
Mejoramiento de la subrasante con crudo de río CBR 10% (rajón)	m ³	10,886	11,113	11,000
Transporte de mejoramiento de la subrasante con crudo de río CBR 10% (rajón)	m ³ km	119,745	122,248	120,997
Geotextil no tejido	m ²	57,858	57,858	57,858
Transporte de material de excavación	m ³ km	248,200	248,958	248,580

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD CVO-DNO	CANTIDAD 4G-2-DNO	CANTIDAD DES CONCILIADAS
Transporte de material de relleno	m ³ km	288,063	288,176	288,123
Geomalla biaxial	m ³ km	1,668	1,733	1,701
Geomalla en fibra de vidrio	m ³ km	1,668	1,733	5,544
SUBBASES Y BASES				
Sub base granular Ampliación y Vía Nueva_incluye_material_para sello	m ³	2,447	2,496	2,471
Sub base granular Tipo A tratada con cemento (SBEC) en sitio de acopio_incluye_material_para sello	m ³	12,245	12,362	12,304
Base granular Ampliación y Vía Nueva	m ³	7,748	7,468	7,608
Base granular ciclorruta	m ³	1,967	1,967	1,967
Transporte de material granular	m ³ km	536,966	534,441	535,701
RIEGOS Y PAVIMENTOS ASFALTICOS				
Fresado carpeta	m ³	3,576	3,576	3,561
Riego de liga	m ²	49,528	55,928	55,928
Riego de imprimación	m ²	27,215	29,735	41,161
Mezcla con Polimero				
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19	m ³	4,186	4,138	4,162
Mezcla densa en caliente tipo MDC-25	m ³	4,034	4,034	4,034
Mezcla densa en caliente tipo MDC-1	m ³		-	-
Mezcla densa en caliente tipo MDC-2	m ³		-	-
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 - Ciclorruta	m ³	417	417	417
Transporte de mezclas asfálticas	m ³ km	190,062	188,957	189,510
Transporte de fresado	m ³ km	21,642	25,031	24,927

Fuente: Autoría propia

Nota: Los datos registrados en la tabla 1 corresponden a información suministrada por el CVO – Concesionario y cálculos realizados por la Interventoría a raíz de los DNO (Diseños no objetados)

Tabla 2: Conciliación de cantidades de diseños ajustados.

DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTIDA D CVO- AJUSTES	CANTIDA D 4G-2- AJUSTES	CANTIDADES CONCILIADA S
EXPLANACIONES				
Descapote (no incluye retiro)	m ³	6,054	6,054	6,225
Conformación de descapote	m ³			-
Conformación de botadero	m ³			-
Excavación en material común de la explanación, canales y préstamos (no incluye retiro) Ampliación y Vía Nueva	m ³	28,392	33,857	33,857
Terraplenes (suministro y compactación del material) Ampliación y Vía Nueva	m ³	5,180	5,180	5,180
Mejoramiento de la subrasante con crudo de rio CBR 10% (rajón)	m ³	10,886	16,136	16,136
Transporte de mejoramiento de la subrasante con crudo de rio CBR 10% (rajón)	m ³ km	119,742	177,493	177,493
Geotextil no tejido	m ²	56,782	1,433	1,433
Transporte de material de excavación	m ³ km	241,125	279,380	280,574
Transporte de material de relleno	m ³ km	58,993	56,980	56,980
Geomalla biaxial	m ³ km	642	642	642
Geomalla en fibra de vidrio	m ³ km	642	642	642
SUBBASES Y BASES				
Sub base granular Ampliación y Vía Nueva_incluye_material_para sello	m ³	2,205	11,714	11,393
Sub base granular Tipo A tratada con cemento (SBEC) en sitio de acopio_incluye_material_para sello	m ³	12,600	-	-
Base granular Ampliación y Vía Nueva	m ³	8,185	8,185	8,185
Base granular ciclorruta	m ³	1,017	1,017	1,017
Transporte de material granular	m ³ km	528,174	460,166	453,099
RIEGOS Y PAVIMENTOS ASFALTICOS				
Fresada carpeta	m ³	1,656	3,526	3,526
Riego de liga	m ²	47,347	47,989	47,989
Riego de imprimación	m ²	41,466	41,467	41,467
Mezcla con Polimero				3,938
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19	m ³	4,086	2,268	2,268
Mezcla densa en caliente tipo MDC-25	m ³	3,724	1,119	1,119
Mezcla densa en caliente tipo MDC-1	m ³		-	-
Mezcla densa en caliente tipo MDC-2	m ³		-	-
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 - Ciclorruta	m ³	216	216	216

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD CVO-AJUSTES	CANTIDAD 4G-2-AJUSTES	CANTIDADES CONCILIADAS
Transporte de mezclas asfálticas	m ³ km	176,559	74,518	165,893
Transporte de fresado	m ³ km	11,589	24,683	24,683

Fuente: Autoría propia

Nota: Los datos registrados en la tabla 2 corresponden a información suministrada por el CVO – Concesionario y cálculos realizados por la Interventoría a raíz de los ajustes de diseños.

Tabla 3: Diferencias entre cantidades conciliadas del diseño no objetado y cantidades conciliadas del diseño ajustado.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDADES CONCILIADAS DNO	CANTIDADES CONCILIADAS AJUSTES	DIFERENCIA DE CANTIDADES
EXPLANACIONES				
Descapote (no incluye retiro)	m ³	8,164	6,225	1,940
Conformación de descapote	m ³	-	-	-
Conformación de botadero	m ³	-	-	-
Excavación en material común de la explanación, canales y préstamos (no incluye retiro) Ampliación y Vía Nueva	m ³	27,347	33,857	-6,510
Terraplenes (suministro y compactación del material) Ampliación y Vía Nueva	m ³	26,193	5,180	21,013
Mejoramiento de la subrasante con crudo de río CBR 10% (rajón)	m ³	11,000	16,136	-5,136
Transporte de mejoramiento de la subrasante con crudo de río CBR 10% (rajón)	m ³ km	120,997	177,493	-56,497
Geotextil no tejido	m ²	57,858	1,433	56,424
Transporte de material de excavación	m ³ km	248,580	280,574	-31,994
Transporte de material de relleno	m ³ km	288,123	56,980	231,143
Geomalla biaxial	m ³ km	1,701	642	1,058
Geomalla en fibra de vidrio	m ³ km	5,544	642	4,901
SUBBASES Y BASES				
Sub base granular Ampliación y Vía Nueva_incluye_material_para sello	m ³	2,471	11,393	-8,922

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDADES CONCILIADAS DNO	CANTIDADES CONCILIADAS AJUSTES	DIFERENCIA DE CANTIDADES
Sub base granular Tipo A tratada con cemento (SBEC) en sitio de acopio_incluye_material_para sello	m ³	12,304	-	12,304
Base granular Ampliación y Vía Nueva	m ³	7,608	8,185	- 577
Base granular ciclorruta	m ³	1,967	1,017	950
Transporte de material granular	m ³ km	535,701	453,099	82,601
RIEGOS Y PAVIMENTOS ASFALTICOS				
Fresado carpeta	m ³	3,561	3,526	35
Riego de liga	m ²	55,928	47,989	7,939
Riego de imprimación	m ²	41,161	41,467	- 306
Mezcla con Polimero			3,938	- 3,938
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19	m ³	4,162	2,268	1,894
Mezcla densa en caliente tipo MDC-25	m ³	4,034	1,119	2,915
Mezcla densa en caliente tipo MDC-1	m ³	-	-	-
Mezcla densa en caliente tipo MDC-2	m ³	-	-	-
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 - Ciclorruta	m ³	417	216	201
Transporte de mezclas asfálticas	m ³ km	189,510	165,893	23,617
Transporte de fresado	m ³ km	24,927	24,683	244

Fuente: Autoría propia

9. Plan de Mejoramiento

En este plan de mejora se relacionan las áreas o actividades a mejorar en la organización, identificando la problemática, y buscando alternativas o medidas de solución que deben planificarse a corto, mediano y largo plazo, para poder llevarse a la práctica y constatar sus efectos.

Tabla 4: Plan de mejora

Identificar el área de mejora	Detectar causas del problema	Formular el objetivo	Seleccionar las acciones de mejora	Planificación	Seguimiento
Recepción de información en la empresa	Falta de software documental que facilite archivar la información organizada y sistemática. No se actualiza de manera constante los backups de tal manera que cuando haya fallas o pérdida de información (daño disco), se tenga copia de la información. Desorden en los comunicados archivados. Pérdida de memorias USB y CDs	Generar estrategias que permitan mantener la información organizada, sistematizada y con copia de respaldo actualizada para evitar pérdida de información.	Capacitación al personal administrativo que recibe la información. Implementación de software con capacidad de almacenamiento.	Por área (técnica) llevar trazabilidad documental de la información. A futuro implementar un software para sistematizar la información, de tal manera que los cuadros control se encuentren actualizados en tiempo real y se cuente con respaldo de la información al momento de fallo de los discos duros del computador.	Auditorías internas de la empresa.

Identificar el área de mejora	Detectar causas del problema	Formular el objetivo	Seleccionar las acciones de mejora	Planificación	Seguimiento
Actualizar los equipos proporcionados por la interventora de tal forma que cuenten con los programas requeridos para la realización de las actividades	Optimizar las capacidades de los computadores para aumentar su rendimiento y de esta forma poder trabajar los archivos del proyecto.	Realizar una revisión periódica de los equipos para que siempre estén en las mejores condiciones funcionales.	Actualizar los equipos de tal forma que su capacidad sea aumentada para mejorar el rendimiento en el trabajo requerido.	Realizar mantenimiento preventivo a los equipos en cuanto a hardware y software. A largo plazo, invertir en equipos con mejores rendimientos.	Establecer un cronograma de mantenimientos. Llevar registro de las novedades encontradas en dichos mantenimientos para establecer los tiempos de respuesta o sustitución.

Fuente: Autoría propia

10. Cronograma de Actividades

En el siguiente cronograma se presentan los tiempos empleados y las actividades desarrolladas por el practicante en la empresa de Interventoría.

Tabla 5: Cronograma de actividades

		AÑO 2020																												
ACTIVIDAD		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN				
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Revisión de cantidades		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
UF1-DNO																														
Recepción de información		x	x	x	x																									100%
Identificación de las abscisas en						x	x	x	x																					100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN				
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Revisión de cantidades UF1-DNO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
los tramados objeto de revisión																													
Revisión de la información en planta concerniente a los diseños geométricos.									X	X	X	X	X																100%
Revisión de la información													X	X	X	X	X												100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN				
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Revisión de cantidades																													
UF1-DNO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
altimétrica																													
concerniente a los diseños geométricos.																													
verificación de áreas en secciones transversales																	X	X	X	X	X								100%
Calculo y totalización de cantidades																					X	X	X	X	X				100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN /EJECUCIÓN					
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Revisión de cantidades UF1-DNO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Comparación y conciliación de cantidades con el concesionario																									x	x	x	x	x	100%
Verificación en campo planimétrica y altimétrica de los diseños geométricos																														100%
Identificación de actividades mensuales según	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN				
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Revisión de cantidades																													
UF1-DNO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
cronograma																													
enviado por el concesionario																													
Planificación de las actividades a realizar en campo y oficina en conjunto con el área técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ejecución de las revisiones																													100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN				
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Revisión de cantidades UF1-DNO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
programadas en campo																													
procesamiento de la información recolectada en campo		x	x																										100%
Elaboración de planos topográficos			x	x																									100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN	
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Revisión de cantidades UF1-DNO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Elaboración de informes mensuales																										100%
Revisión de equipos	x				x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	100%
Verificación en cierres angulares y distancia de los equipos topográficos	x				x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	100%
Verificación de cierre altimétrico de	x				x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x	100%

AÑO 2020

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				% IMPLEMENTACIÓN /EJECUCIÓN
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Revisión de cantidades UF1-DNO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
los equipos topográficos																									
Mantenimiento de los accesorios y revisión de equipo menor	x				x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x
Diligenciamiento de formatos de calidad	x				x	x			x	x			x	x			x	x			x	x			x

Fuente: Autoría propia

11. Aportes y Sugerencias Realizados Durante la Práctica

Durante la revisión de cantidades realizada para el tramo comprendido entre la variante a Cumaral, glorieta uno de la unidad funcional uno en la doble calzada Villavicencio – Yopal y salida a Cumaral final de la Unidad funcional uno he inicio de la Unidad funcional 2 se realizó la construcción de una hoja de cálculo en formato xlsx la cual facilito la cuantificación de las distintas cantidades granulares que conforman la estructura de la vía en los dos escenarios trabajados como lo son los diseños no objetados por la interventoría versión 0 y los ajustes realizados por el concesionario a los diseños no objetados.

A partir del diseño de la hoja de cálculo realizada por el practicante se logra relacionar de manera más ordenada y sistemática los tramos objeto de revisión en los que se pueden modificar los espesores de los distintos materiales granulares, las áreas y longitudes de hombro de talud necesarias para la cuantificación de cantidades de vía dependiendo del tipo de actividad programada por el diseño de pavimento, esta hoja de cálculo puede ser usada en las revisiones futuras que requiera la interventoría para dar cumplimiento a sus obligaciones.

12. Bibliografía

American Psychological Association, S. E. (2020). *Guía resumen del Manual de Publicaciones con Normas APA*. Obtenido de http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_15/recursos/2020/documentos/27022020/normasapa-7.pdf

EXCELLENCE, I. (2017 de octubre de 2006). *La norma ISO 9001 2015 ¿En que se basa el ciclo PHVA?* Obtenido de <https://www.isotools.com.co/la-norma-iso-9001-2015-se-basa-ciclo-phva/>

Centro de Escritura Javeriano. (Mayo de 2019). *Normas APPA Sexta edición. Cali, Colombia* : Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/normas_apa_revisada_y_actualizada_mayo_2019.pdf

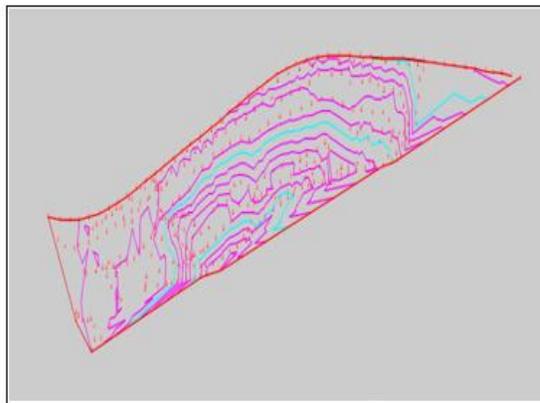
13. Anexos

Imagen 1 Levantamiento de terreno natural K10+900 al K11+400

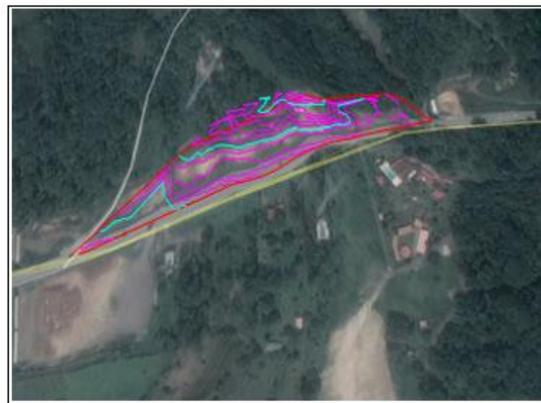


Levantamiento topográfico de terreno natural parte alta desde el K10+900 al K11+400, este con el propósito de realizar seguimiento a las excavaciones para construcción de la vía costado derecho y conformación de talud.

Imagen 2



Procesamiento de puntos de terreno natural en el programa Civil 3D para creación de superficie inicial de terreno.



Implantación de superficie de terreno inicial en el programa Google Earth Rro para visualización de localización.

Imagen 3



Levantamiento topográfico de terreno natural parte baja desde el K10+900 al K11+400, este con el propósito de realizar seguimiento a las excavaciones para construcción de la vía costado derecho y conformación de talud.

Procesamiento de datos

CUADRO DE COORDENADAS LEVANTAMIENTO k10+900 AL K11+400

Punto	Norte	Este	Elevación	Descripción
1	958189.905	1054911.229	423.349	DBM 23
2	958717.129	1055012.567	426.929	TN
3	958725.779	1055013.42	427.193	TN
4	958734.249	1055014.064	427.336	TN
5	958742.255	1055014.465	427.502	TN
6	958749.496	1055014.985	427.698	TN
7	958758.905	1055015.603	427.952	TN
8	958768.413	1055016.22	428.245	TN
9	958778.915	1055016.899	428.569	TN
10	958787.905	1055017.439	428.843	TN
11	958796.862	1055017.95	429.057	TN

CUADRO DE COORDENADAS LEVANTAMIENTO k10+900 AL K11+400

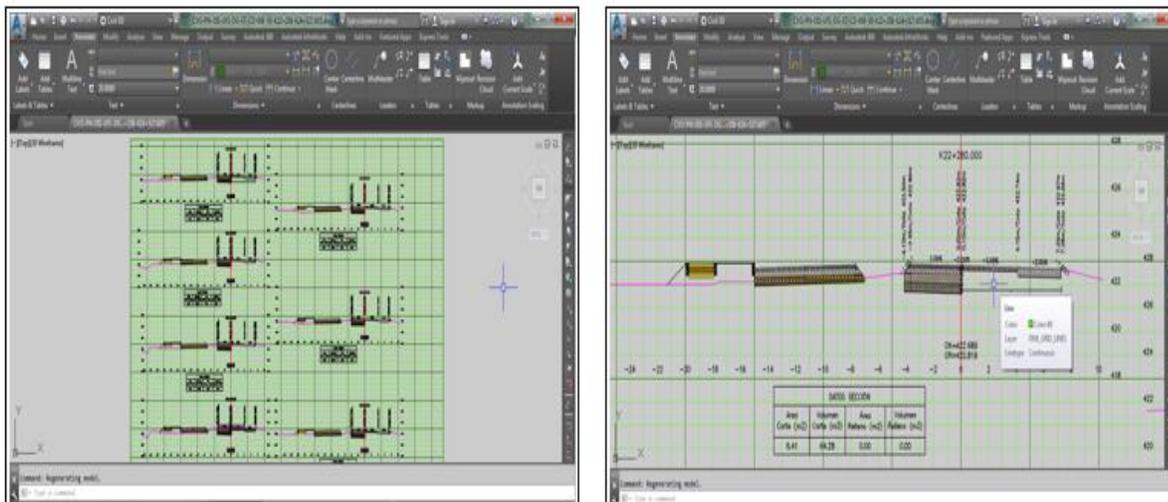
12	958806.793	1055018.458	429.289	TN
13	958816.348	1055018.807	429.546	TN
14	958826.601	1055019.19	429.811	TN
15	958836.573	1055019.38	430.058	TN
16	958846.326	1055019.668	430.273	TN
17	958856.508	1055020.001	430.544	TN
18	958866.556	1055020.141	430.784	TN
19	958876.236	1055020.237	431.036	TN
20	958886.377	1055020.439	431.304	TN
21	958896.69	1055020.235	431.538	TN
22	958906.498	1055019.735	431.684	TN
23	958916.362	1055018.95	431.916	TN
24	958926.553	1055017.518	432.171	TN
25	958935.229	1055015.958	432.403	TN
26	958945.043	1055013.81	432.679	TN
27	958953.723	1055011.303	432.902	TN
28	958962.555	1055008.865	433.207	TN
29	958971.27	1055006.151	433.501	TN
30	958980.047	1055003.294	433.72	TN
31	958989.285	1055000.334	433.96	TN
32	958997.61	1054997.65	434.205	TN
33	959006.225	1054995.021	434.39	TN
34	959015.789	1054991.993	434.558	TN
35	959025.396	1054989.147	434.757	TN
36	959033.157	1054986.758	434.799	TN
37	959041.447	1054984.147	434.859	TN
38	959049.588	1054981.555	434.842	TN
39	959057.987	1054978.922	434.797	TN
40	959066.451	1054976.309	434.74	TN
41	959075.597	1054973.601	434.675	TN
42	959084.313	1054971.057	434.643	TN
43	959092.534	1054968.581	434.499	TN

CUADRO DE COORDENADAS LEVANTAMIENTO k10+900 AL K11+400

44	959101.128	1054966.55	434.554	TN
45	959110.338	1054964.97	434.453	TN
46	959119.95	1054963.54	434.239	TN

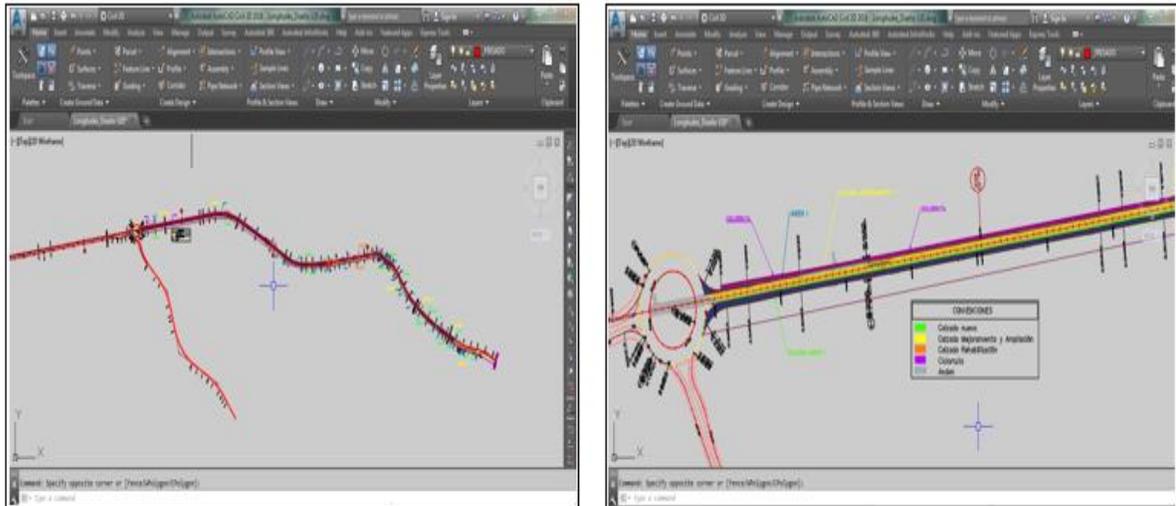
Revisión de cantidades granulares a partir de diseños geométricos de vía

Imagen 4 Planos de planta, diseños geométricos de vía



Secciones transversales usadas para verificación y cálculo de cantidades de materiales granulares

Imagen 5 Secciones transversales de diseño



Longitudes de diseño para revisión de cantidades