

APOYO TÉCNICO A LA DIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE LA GOBERNACIÓN DE
BOYACÁ EN MODALIDAD DE PASANTÍA

CARLOS SANTIAGO BLANCO PÉREZ.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2024

APOYO TÉCNICO A LA DIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE LA GOBERNACIÓN DE
BOYACÁ EN MODALIDAD DE PASANTÍA

CARLOS SANTIAGO BLANCO PÉREZ

Trabajo de grado en modalidad de pasantía, para obtener el título de Ingeniero
Civil

Director: ING. ANDRÉS FELIPE BERNAL VILLATE
IC. MSC GEOTECNIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2024

AGRADECIMIENTOS

Al culminar mi labor académica y trabajo de pasantía, a fin de optar mi título de Ingeniero Civil, debo agradecer a infinitamente a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, a los maestros formadores, a mis compañeros de carrera por haber interactuado conmigo a lo largo de la misma; seguro de haber aprendido infinidad de conocimientos, unos básicos y otros profundos, los cuales me servirán en el desempeño profesional de mi vida futura; a todos ellos gracias, puesto que, sin su ayuda y apoyo no hubiese llegado a la culminación de esta labor.

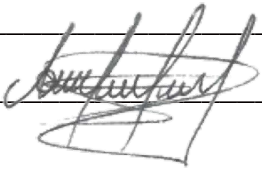
Es mi deber agradecer a la empresa Gobernación de Boyacá - Secretaría de Infraestructura Pública, especialmente a la Dirección Técnica de Estudios y Diseños en cabeza de la arquitecta Claudia Constanza Flechas Quintero y su equipo humano de trabajo, quienes con su profesionalismo supieron brindarme orientaciones y consejos para desarrollar el oficio de una manera responsable y eficiente.

Agradezco a mi tutor de pasantía: ing. Andrés Felipe Bernal Villate, por sus orientaciones y apoyo profesional e incondicional a lo largo de la práctica. Finalmente, agradezco a la prestigiosa Universidad “Santo Tomás” de Tunja, por haberme acogido dentro de su selecto grupo de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil, seguro de haberme formado como profesional de provecho con ética y responsabilidad.

DEDICATORIA

A mis padres Hermes León y Julia Nohemy, a mis hermanos Daniel Leonardo y Laura Juliana, cimiento y ejemplo, quienes me impulsaron a ser mejor cada día y por supuesto, a mis desvelos y esfuerzos diarios para alcanzar el logro de mis objetivos.

Nota de aceptación:



Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 05 de febrero, 2024

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO .	13
2.1 LOCALIZACIÓN.....	13
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	14
3.1 ACTUALIZACIÓN DE FORMATOS Y REVISIÓN DE APUS DE LA GOBERNACIÓN.....	14
3.2 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TECNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO.	17
3.3 APOYO A COMPONENTES DE TOPOGRAFÍA A CARGO DE LA DIRECCIÓN.	22
3.4 APOYO A REVISIÓN DE PRESUPUESTOS	28
3.5 ELABORACIÓN DE MEMORIA DE CANTIDADES DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO VERAGUAS, VEREDA CANOAS, SECTOR EL HÁTICO, MUNICIPIO DE CHITA – BOYACÁ”	31
4. APORTES DEL TRABAJO	39
4.1 COGNITIVOS.....	39
4.2 A LA COMUNIDAD	40
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	41
5.1 IMPACTO EN LA SOCIEDAD.....	41
5.2 IMPACTO EN LA EMPRESA.....	42
6.CONCLUSIONES	43
7. GLOSARIO	44
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
9. APENDICES Y ANEXOS.....	48

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 - LISTADO DE ACTIVIDADES, PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO.....	19
TABLA 2 - LISTADO DE ACTIVIDADES, PARA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO.....	20
TABLA 3 - LISTADO DE ACTIVIDADES ASIGNADAS.....	32

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 - INSTALACIONES GOBERNACIÓN DE BOYACÁ.	13
ILUSTRACIÓN 2 - LISTADO DE MATERIALES	15
ILUSTRACIÓN 3 - PORTADA DEL DOCUMENTO EXCEL DE LOS APUS 2023	15
ILUSTRACIÓN 4 - ÍNDICE CORRESPONDIENTE DE LAS ACTIVIDADES.	16
ILUSTRACIÓN 5 - FORMATO APU.	16
ILUSTRACIÓN 6 - ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES PARA DISEÑO Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS. .	17
ILUSTRACIÓN 7 - LISTADO DE ACTIVIDADES.	18
ILUSTRACIÓN 8 - DOCUMENTO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.	18
ILUSTRACIÓN 9 - DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO CÓMBITA.	21
ILUSTRACIÓN 10 - LOCALIZACIÓN PUENTE VEREDA PIRGUA - OICATÁ.....	22
ILUSTRACIÓN 11 - VÍA QUE CONDUCE DE LA VEREDA PIRGUA A OICATÁ.	22
ILUSTRACIÓN 12 - ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA A INTERVENIR.	23
ILUSTRACIÓN 13 - LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO VEREDA PIRGUA VÍA OICATÁ.	23
ILUSTRACIÓN 14 - PLACA DE GEORREFERENCIACIÓN COLOCADA.	23
ILUSTRACIÓN 15 - PORTADA INFORME TOPOGRÁFICO.	24
ILUSTRACIÓN 16 - PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	25
ILUSTRACIÓN 17 - FORMATO DE OBSERVACIONES REALIZADAS AL ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	25
ILUSTRACIÓN 18 -REVISIÓN DEL ARCHIVO DWG DEL LEVANTAMIENTO.....	26
ILUSTRACIÓN 19 - FORMATO DE OBSERVACIONES REALIZADAS.	26
ILUSTRACIÓN 20 - FORMATO DE OBSERVACIONES REALIZADAS.	27
ILUSTRACIÓN 21 - FORMATO DE OBSERVACIONES #1 LA VICTORIA -QUÍPAMA DE COMPONENTE FINANCIERO REALIZADAS.....	28
ILUSTRACIÓN 22 - FORMATO DE OBSERVACIONES #2 LA VICTORIA -QUÍPAMA DE COMPONENTE FINANCIERO REALIZADAS.....	29
ILUSTRACIÓN 23 - OBSERVACIONES REALIZADAS PARA LOS PUENTES.....	30
ILUSTRACIÓN 24 - LOCALIZACIÓN DEL PUENTE.....	31
ILUSTRACIÓN 25 - IMPLANTACIÓN DEL DISEÑO DEL PUENTE.....	33
ILUSTRACIÓN 26 - DISEÑO ESTRUCTURAL DE SUPERESTRUCTURA - LOSA.	33
ILUSTRACIÓN 27 -DISEÑO ESTRUCTURAL DE SUPERESTRUCTURA -LOSA VISTA SUPERIOR.....	34
ILUSTRACIÓN 28 - DISEÑO ESTRUCTURAL DE VÁSTAGO Y ALETAS.....	34
ILUSTRACIÓN 29 - MEMORIA DE CANTIDADES, “SUMINISTRO FIGURADO Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPA”.....	35
ILUSTRACIÓN 30 - VISTA FRONTAL DEL ESTRIBO.....	36
ILUSTRACIÓN 31 - CORTE TÍPICO DEL ESTRIBO.....	36
ILUSTRACIÓN 32 - MEMORIA DE CANTIDADES, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 28 MPA.	37
ILUSTRACIÓN 33 - MEMORIA DE CANTIDADES, “SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 28 MPA”.	37
ILUSTRACIÓN 34 - MEMORIA DE CANTIDADES, “SUMINISTRO, TRANSPORTE, FABRICACIÓN, ENSAMBLAJE Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA”.	38

RESUMEN

En el presente Trabajo se exponen las actividades realizadas como pasante de ingeniería civil en la Dirección Técnica de Estudios y Diseños de la Secretaría de Infraestructura Pública del Departamento de Boyacá,

De igual manera, se presentarán las actividades desarrolladas en apoyo a la Dirección, en temas como la revisión y actualización de formatos de precios unitarios de presupuestos, verificación de documentos y desarrollo de observaciones a componentes de topografía, elaboración de memorias de cantidades en temas de cimentación y estructura de un puente y apoyo a solicitudes y requerimientos relacionados con las áreas de influencia de los estudios y diseños que se realicen para proyectos de infraestructura vial y verificación de informes de estudios presentados a la dirección.

Los resultados obtenidos del desarrollo de estas actividades se darán a conocer para dar veracidad de lo desarrollado en la pasantía con formatos y fotografías que reflejen el aporte que se realizó a la dirección.

Palabras clave: Infraestructura, Estudios y Diseños, Especificaciones técnicas, Análisis de Precios Unitarios, Topografía, Memorias de cantidades.

ABSTRACT

This paper describes the activities carried out as a civil engineering intern at the Technical Directorate of Studies and Designs of the Secretary of Public Infrastructure of the Department of Boyacá.

Likewise, the activities developed in support to the management will be presented, such as the review and update of unit price formats of budgets, verification of documents and development of observations to topography components, preparation of quantity reports on foundation and structure of a bridge and support to requests and requirements related to the areas of influence of the studies and designs carried out for road infrastructure projects and verification of study reports submitted to the management.

The results obtained from the development of these activities will be made known to give veracity of what was developed in the internship with formats and photographs that reflect the contribution made to the management.

Key words: Infrastructure, Studies and Designs, Technical Specifications, Unit Price Analysis, Topography, Memories of quantities.

INTRODUCCIÓN.

La pasantía como modalidad de grado es el proceso donde el estudiante tiene como propósito adquirir conocimientos prácticos y teóricos, para lograr tener un contacto con el mundo laboral, demostrando de igual forma, el desarrollo académico que se obtuvo durante el pregrado, en este caso, logrando brindar el apoyo requerido por la Dirección Técnica de Estudios y Diseños en temas como el apoyo y revisión de presupuestos de obra, la elaboración y revisión de informes de estudios que se realicen o se entreguen a la dirección, el desarrollo de memorias de cantidades de materiales para proyectos de infraestructura, esto con el fin de aportar al desarrollo de las obras civiles que respondan a las necesidades de la sociedad del departamento de Boyacá.

Es deber de los entes gubernamentales suplir las necesidades básicas territoriales de las diferentes comunidades del departamento de Boyacá, para solventar a sus coterráneos un desarrollo humano social. Desde la oficina Técnica de Estudios y Diseños de la Gobernación, se debe prestar apoyo y asesoría a proyectos a nivel de infraestructura, elaborando presupuestos, supervisando convenios y contratos; revisando componentes financieros e informes pasados por los diferentes contratistas, para que todos los recursos sean legalmente utilizados en bien y provecho del ciudadano boyacense.

Es allí, cuando se hace necesaria la integración de un al profesional en ingeniería civil, en este caso, formado por la Universidad “Santo Tomás”, estudiante con una formación íntegra, capaz de desarrollar habilidades y competencias acordes a lo aprendido en la academia, logrando un buen desempeño en el área civil, respondiendo correctamente a las problemáticas y necesidades presentadas en el campo y la oficina, generando un impacto positivo en la práctica, en aspectos a nivel social y personal integrado al quehacer como pasante universitario.

El presente informe muestra el desarrollo paso a paso de las diferentes actividades en donde se plasmaron los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Civil y otros que se adquirieron en la praxis dentro de un contexto real, traducidos en el oficio día a día en la oficina de Dirección Técnica de Estudios y Diseños de la Gobernación del departamento, dentro del convenio de práctica desarrollado del 22 de agosto al 13 de diciembre de 2023, para un total de 600 horas, con el fin de optar el título de ingeniero civil.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar técnicamente diversas actividades planteadas desde la Dirección Técnica de Estudios y Diseños de la secretaria de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Optimizar el listado y formatos del “Listado de Análisis de Precios Unitarios Detallado de la Gobernación de Boyacá”.
- Apoyar y revisar componentes de topografía a cargo de la Dirección Técnica de Estudios y Diseños.
- Elaborar memorias de cantidades para materiales de estructura y cimentación del proyecto “Construcción del puente sobre el río Veraguas, vereda canoas, sector el Hatico, municipio de Chita – Boyacá” para elaboración del presupuesto del proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

La pasantía se desarrolló en la Gobernación de Boyacá, que se encuentra ubicada en Tunja, la capital del departamento de Boyacá, específicamente en la CL. 20 # 9 – 90. El origen del edificio de la gobernación se remota al año 1602 por el conquistador Gómez de Cifuentes por el cual es conocida por el nombre de “CASA DE LA TORRE” y que tiempo después, en 1820 fue adquirida por el gobernador de Boyacá y en 1943 se da el inicio a la remodelación y construcción de nuevos bloques para las diferentes dependencias de la sede de la gobernación.

La gobernación por su parte cuenta con un compromiso el cual es brindar un servicio para la comunidad desde diferentes aspectos como el desarrollo sostenible, humano, ambiental y civil. Esto con el fin de que la región llegue a ser próspera y competitiva a nivel nacional con base en pilares fundamentales como la tecnología, innovación, ciencia y sobre todo el potencial de infraestructura y conectividad para el departamento.

La dirección técnica de estudios y diseños tiene como labor efectuar de manera oportuna los estudios técnicos que brinden la información adecuada y oportuna para los proyectos orientados a la construcción, adecuación y mantenimiento para la infraestructura pública, que es necesaria para garantizar el desarrollo de la dependencia y el departamento de Boyacá.

Ilustración 1 - Instalaciones Gobernación de Boyacá.



Fuente: Autor.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Es importante tener en cuenta que este trabajo como pasante de ingeniería civil en la Dirección Técnica de Estudios y Diseños se desarrolló cumpliendo con horarios de trabajo de 8 horas diarias, asumiendo y ejecutando actividades como la actualización de los formatos y revisión de APUS de la Gobernación de Boyacá, apoyo a la estructuración de proyectos, revisión y elaboración de presupuestos, revisión de informes para el desarrollo de sus respectivas observaciones, apoyo y revisión a componentes de topografía como levantamientos, elaboración de observaciones a documentos topográficos entregados a la dirección de Estudios y Diseños, y demás actividades de apoyo a la dirección, todo esto se justifica en la entrega del respectivo registro de bitácoras semanales además de imágenes, tablas y archivos realizados por el pasante.

3.1 ACTUALIZACIÓN DE FORMATOS Y REVISIÓN DE APUS DE LA GOBERNACIÓN.

El listado de Análisis de precios unitarios de la Gobernación de Boyacá (APUS) es una de las herramientas más importantes que se tiene a la hora de formular algún proyecto de infraestructura; se elaboró la hoja de cálculo programada que contiene los 1338 APUS, empleando el software Excel, se realizó la codificación, enlace e hipervinculación del listado de materiales, equipo, mano de obra, transporte e índice del total de las actividades, con el objeto de implementar esta hoja de cálculo como un insumo a la estructuración de proyectos, empleando sistemas BIM con el fin de mejorar y optimizar el desarrollo de presupuestos, cronogramas, estudios, diseños y la ejecución de los proyectos que se presenten a la secretaría de infraestructura del departamento de Boyacá. [9]

La primera tarea realizada para esta actividad fue la codificación y elaboración del listado de 1269 materiales cotizados analizando minuciosamente los valores de precio y unidades para implementarlos en los formatos de los APUS, a fin de utilizarlos en los presupuestos de todo tipo de obra civil; materiales como acero estructural, asfalto, cerámicas, materiales de ferretería, eléctricos, pinturas, maderas, ornamentación, vidrios, material de canteras y demás materiales que se utilizan en las diferentes obras civiles.

Ilustración 2 - Listado de Materiales

CÓD	MATERIAL	UNIDAD	COSTO
MAP001	ABONO PARA FRUTALES	kg	\$ 9,000.00
MAG002	ABRAZADERA CON RECUBRIMIENTO EN COBRE 1/2	UND	\$ 1,161.00
MAF003	ABRAZADERA PLASTICA 5/8	UND	\$ 260.00
MAY004	ACCESORIO PARA CORAZA 3	UND	\$ 45,647.00
MAA005	ACCESORIO PARA UNIÓN TIPO MALLA PLANA RG2	UND	\$ 4,299.98
MAH006	ACCESORIO PARA UNIÓN TIPO ORTOGONAL	UND	\$ 6,846.01
MAY007	ACCESORIO T PARA BANDEJA T ESCALERA	UND	\$ 53,816.00
MAY008	ACCESORIO T PARA CANALETA PLÁSTICA 10X4	UND	\$ 10,700.00
MAH009	ACCESORIOS (ADAPTADORES, RACOR Y TUERCA)	UND	\$ 13,200.00

Fuente: Elaboración propia del autor.

Posteriormente a la codificación y corrección de datos del listado de materiales, se dio inicio a la elaboración del nuevo archivo Excel donde se encuentra el índice que contiene el listado de cada APU de la Gobernación, los listados de materiales, mano de obra, equipos, transporte y la programación de cada uno de los APUS respectivamente, divididos por capítulos.

Ilustración 3 - Portada del documento Excel de los APUS 2023



Fuente: Elaboración propia del autor.

Se programó y organizo el índice de todas las actividades correspondientes a los APUS, indicando el número de ítems, la descripción de la actividad, la unidad y el costo total de cada actividad, el índice se conformaba de 6 capítulos de actividades y cada capítulo con sus respectivos sub capítulos, para un total de 1338 actividades.

Ilustración 4 - Índice correspondiente de las actividades.

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ		 Secretario de Infraestructura Pública Boyacá	
DIRECCIÓN TÉCNICA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN Y ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO TOTAL
1.01	PRELIMINARES		
1.01.01	ABERTURA VANO PUERTA - VENTANA	M2	\$ 9.888,80
1.01.02	ACARREO MATERIALES PETREOS-TIERRA-VARIOS	M3/KM	\$ 2.405,00
1.01.03	CERRAMIENTO ALAMBRE DE PUAS No. 12 5 HILOS POSTES DE MADERA. DISTANCIA ENTRE POSTES 2M	M	\$ 41.312,02
1.01.04	CERRAMIENTO EN TABLA BURRA H=3.00 mts.	M	\$ 63.598,15
1.01.05	CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO	M2	\$ 1.249,47
1.01.06	CONFORMACIÓN COMPACTACIÓN SUBRASANTE CBR=95%	M2	\$ 7.709,54
1.01.07	CORTE ARBOL (INCL.RAICES) H>3.0	UND	\$ 97.376,25
1.01.08	CORTE DE ARBUSTO	UND	\$ 6.807,08

Fuente: Elaboración propia del autor.

Seguido de la organización del documento se inició la programación de cada actividad del listado de precios unitarios, en los formatos orientados por el ingeniero a cargo y parte del equipo de la dirección y utilizando herramientas de Excel para realizar una programación más óptima de cada formato de los APU's.

Ilustración 5 - Formato APU.

APERTURA MECANICA DE CAJA Y RETIRO DE SOBRESANTES			UNIDAD	ITEM
			M3	3.06.01
DESCRIPCION	UND	CANT.	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES				
TRANSPORTE DE MATERIAL SUELTO	M3 - km	1,20	\$ 1.850,00	2.220,00
DISCO DIAMANTADO ASFALTO-CONCRETO 350mm	UND	0,02	\$ 213.662,00	4.273,24
				-
			SUBTOTAL MATERIALES	6.493,24
MANO DE OBRA				
AUXILIAR DE OBRA (A)	jr	0,80	\$ 95.545,00	76.436,00
				-
				-
				-
			SUBTOTAL- MANO DE OBRA	76.436,00
EQUIPO				
BULLDOZER TIPO D-6 O SIMILAR	hr	0,05	170.000,00	8.500,00
CORTADORA PARA REPARCHEO	hr	0,8	13.339,00	10.671,20
RETROEXCAVADORA JD-510 O SIMILAR	hr	0,05	95.000,00	4.750,00
HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR (%M. O)	%	3,3%	76.436,00	2.522,39
			SUBTOTAL- EQUIPO	26.443,59
OTROS				
				-
			SUBTOTAL OTROS	-
COSTO DIRECTO				109.372,83

Fuente: Autor.

3.2 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO.

Se definen especificaciones técnicas aquellas características y normas contenidas dentro de una ficha o documento técnico que se requiere para garantizar que los procesos constructivos de las obras y/o proyectos cumplan con los estándares de calidad mínimos para satisfacer las necesidades de la entidad contratante. [12]

Las especificaciones técnicas estipulan de igual forma, los parámetros de medida, cuantificación de materiales, equipo necesario, mano de obra requerida, liquidación y forma de pago; todo esto se complementa con la experiencia que brinde el constructor y el ente interventor.

El proceso constructivo es la guía o paso a paso que se debe seguir para el desarrollo adecuado de la actividad prevista en el presupuesto de cada proyecto, permitiendo decidir el tiempo de duración de construcción de la obra, buscando un buen seguimiento y ejecución adecuada, en todo lo posible, desde el comienzo del proyecto hasta su finalización.

ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO PROYECTO: “REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS EN EL TRAMO INTERVENIDO PARA LA "CONSTRUCCIÓN DE UN RETORNO (2 RAMALES) EN LA VARIANTE TUNJA POR INTERSECCIÓN PATRIOTAS”

Para el proyecto de retorno patriotas se nos fue asignado la elaboración de las Especificaciones Técnicas de Construcción y el Proceso Constructivo de las actividades planteadas en el presupuesto de este proyecto, teniendo en cuenta como guía principal y normatividad las “Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022” del Instituto nacional de vías (INVIAS), la rehabilitación es de dos tramos viales de la BTS entre los municipios de Tunja la capital Boyacense y el municipio de Soracá.

Ilustración 6 - Asignación de actividades para diseño y formulación de proyectos.

Boyacá		FORMATO		VERSIÓN: 0
ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES PARA DISEÑO Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS			CÓDIGO: M-PD-ID-F-002	FECHA: 24/Jul/2019
Nombre de proyecto:	"REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS EN EL TRAMO INTERVENIDO PARA LA "CONSTRUCCIÓN DE UN RETORNO (2 RAMALES) EN LA VARIANTE TUNJA POR INTERSECCIÓN PATRIOTAS"			
Municipio(s):	TUNJA	Provincia:		
Recursos:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA			
Asignó:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA			
Fecha:	09/008/2023	Responsable entrega:		Fecha máxima: 29/09/2023
6	DIAGNOSTICO	ING. CAMILO ALARCON		
7	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	ING PAMELA BERNAL/CARLOS BLANCO		
8	CALCULO Y MEMORIAS DE ESTRUCTURAS	N.A		

Fuente: Autor.

Posterior a la asignación, se dio inicio a la elaboración de las especificaciones técnicas de las actividades planteadas para este proyecto de rehabilitación de los dos tramos viales, en este listado de actividades a desarrollar se debe tener en cuenta si la actividad es un ítem que se presenta en los APUS de la Gobernación o, por el contrario, que presente una observación que modifique la actividad y se tenga que realizar una cotización para esta, las actividades enunciadas para la rehabilitación del pavimento se observa en la Ilustración 7 - Listado de actividades.

Ilustración 7 - Listado de actividades.

APU	ACTIVIDAD	OBSERVACION
3.01.04	localización y replanteo topográfico	
3.06.01	APERTURA MECÁNICA DE CAJA Y RETIRO DE SOBANTES	
3.02.10	PEDRAPLEN COMPACTO	
3.04.17	SUMINISTROS SUBBASE	
3.04.06	BASE GRANULAR	
3.06.09	IMPRIMACION / RIEGO DE LIGA	
3.06.17	SUMINISTRO, INSTALACION Y COMPACTACION DE MEZCLA ASFALTICA PARA PARCHEO (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM) (**)	MODIFICAR APU, CAMBIAR MDC-25 POR MDC-19
3.12.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAIDOS	
3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES	
3.12.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	
	CONFORMACION DE BOTADEROS	
3.06.12	SELLO ARENA-ASFALTO CON EMULSION CRR-2	
3.09.17	PINTURA ACRILICA	

Fuente: Elaboración propia del autor.

Analizando las actividades, se tomaron en cuenta solo las que se presentan en el listado de precios unitarios de la Gobernación de Boyacá, para la elaboración del documento se tomó como guía las especificaciones técnicas desarrolladas por INVIAS para cada una de estas actividades, describiendo brevemente en que consta la actividad, presentando los materiales a tener en cuenta en la actividad y el origen de estos, los equipos necesarios para efectuar la actividad, la ejecución de cómo se llevara a cabo, la medida y forma de pago de cada actividad.

Ilustración 8 - Documento del proceso constructivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO

2.1. (3.06.01) APERTURA MECÁNICA DE CAJA Y RETIRO DE SOBANTES

Este trabajo consiste en la demarcación, corte y remoción, cargue y transporte de carpeta asfáltica en las zonas que indiquen los documentos del proyecto aprobados por el interventor.

Para llevar a cabo las labores en obra se realizan como se indica a continuación:

- Demarcación del área de caja a retirar.
- Corte del área de pavimento demarcado con la cortadora para **reparcheo** con disco diamantado asfalto-concreto de 350 **mm**.
- Realizado el corte se procede a romper la carpeta asfáltica con la retroexcavadora JD-510 o similar
- Remover el material extraído con el bulldozer tipo D-6 o similar para cargar en el transporte para su traslado.

EQUIPO NECESARIO

- Bulldozer tipo D-6 o similar.
- Cortadora para **reparcheo**.
- Retroexcavadora JD-510 o similar
- Herramienta y equipo menor

PERSONAL

- Auxiliar de obra A.

Fuente: Elaboración propia del autor.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO PROYECTO: “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LOS CORREDORES VIALES CON CÓDIGOS 62BY04 Y 55BY15 EN EL MUNICIPIO DE CÓMBITA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”.

Los informes realizados de las especificaciones técnicas y proceso constructivo del mejoramiento y rehabilitación de los corredores viales se realizaron de la misma manera teniendo como base las especificaciones técnicas del Instituto Nacional de vías (INVIAS) y conceptos adicionales de profesionales en vías, en el presupuesto realizado por el componente financiero se designaron las respectivas actividades a ejecutar para este proyecto.

Tabla 1 - Listado de actividades, para el desarrollo de las especificaciones técnicas y proceso constructivo.

ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE
1		CAP. 1: PRELIMINARES	
1.01	3.02.02	EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM	Precios Gober
1.02	3.02.07	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	Precios Gober
1.03	2.01.09	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA	Precios Gober
1.04	1.01.10	DEMOLICIÓN CONCRETO CICLOPEO (INCLUYE RETIRO)	Precios Gober
1.05	1.01.20	DEMOLICIÓN CUNETETA EN CONCRETO	Precios Gober
2		CAP. 2: ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	
2.01	3.11.02.	ESCARIFICACION, MEZCLADO, CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBBASE Y/O BASE	Precios Gober
2.02	3.04.03.	CUNETEO, PERFILADO Y COMPACTACION DE LA BANCA EXISTENTE. (TRABAJO PREVIO A PAVIMENTACION)	Precios Gober
2.03	3.04.06.	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) (**)	Precios Gober
2.04	3.06.09.	IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1H	Precios Gober
2.05	3.06.03.	CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE BARRIDO, SUMINISTRO Y COMPACTACION (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM) NORMA INVIAS (**)	Precios Gober
2.06	3.12.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DESPUES DE 5 KM, (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).	Precios Gober
2.07	3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUÉS DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO).	Precios Gober

Fuente: Autor.

Tabla 2 - Listado de actividades, para el desarrollo de las especificaciones técnicas y proceso constructivo.

3	CAP. 3: OBRAS DE DRENAJE, PROTECCIÓN Y ESTRUCTURAS		
3.01	3.03.22	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO DE 14 MPA (2000 PSI) SOLADOS Y ATRAQUES	Precios Gober
3.02	2.07.01	CONCRETO SIMPLE DE 21 MPa - (3000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS	Precios Gober
3.03	2.07.02	CONCRETO SIMPLE DE 21 MPa - (3000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PISOS	Precios Gober
3.04	3.03.27	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE REFORZADO D=36" INCLUYE EMBOQUILLADA	Precios Gober
3.05	1.02.42	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 Mpa	Precios Gober
3.06	3.13.24	MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 4MM (INCLUYE SUMINISTRO FIJACION E INSTALACION)	Precios Gober
3.07	3.03.05	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) SIN REFUERZO (INCLUYE SELLO DE JUNTAS)	Precios Gober
3.08	1.02.24	MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO DE 21 MPa - 3000 PSI 1.01MTS H 2.00MTS	Precios Gober
3.09	1.02.22	LOSA MACIZA CIMIENTO CONCRETO 21 MPa - 3000 PSI H=20 CM	Precios Gober
4	CAP. 4: SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN		
4.01	3.09.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE DEFENSAS VIALES TRAMO RECTO, CAL. 12. 2 POSTES DE 1.50 mts. Y TERMINALES INCLUYENDO TORNILLERIA, CAPTA- FAROS EN LAMINA GALVANIZADA CAL. 22 EN CINTA REFLECTIVA GRAD. INGENIERIA SEGUN NORMA INVIAS	Precios Gober
4.02	3.09.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL DE TRANSITO (PREVENTIVA, REGLAMENTARIA, INFORMATIVA) 60 x 60 CM	Precios Gober
4.03	3.09.14	SUMINISTRO E INSTALACION SEÑAL VIAL INFORMATIVA, TAMAÑO 2m x 50 cm con soporte en H SEGÚN NORMA INVIAS	Precios Gober
4.04	3.09.17	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA ACRILICA CON MICROESFERAS, LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS DE 12 CMS SEGUN NORMA INVIAS	Precios Gober
4.05	3.09.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHAS REFLECTIVAS UNIDIRECCIONALES Y BIDIRECCIONALES	Precios Gober
4.06	3.09.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL DE TAMAÑO 40*50 cm. SEGUN NORMA INVIAS	Precios Gober

Fuente: Autor.

Del listado presentado se realizaron los documentos de las especificaciones técnicas donde se detallaba de cada actividad una descripción de lo que trataba la actividad a desarrollar, materiales utilizados y en qué condiciones se deben presentar estos, el equipo necesario para ejecutar la actividad y que características deben presentar estos además de su correcto funcionamiento, la descripción de la manera en que se ejecutara los trabajos a realizar, las condiciones y tolerancias para el recibido del trabajo desarrollado, la medida que se utilizara y las tolerancias que pueden presentar acorde a esta unidad de medida asignada a la actividad y la forma de pago que se debe tener en cuenta según el precio unitario del contrato adicionando imprevistos que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la actividad, en todos estos puntos dejando claro el importante trabajo de la interventoría en cada una de las actividades, puesto que ellos son los que verifican y dan veracidad de la correcta ejecución de las labores que se realicen.

Ilustración 9 - Documento de Especificaciones técnicas proyecto Cómbita.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

CAP. 1: PRELIMINARES

1.01 (3.02.02) EXCAVACIONES DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARRERO LIBRE DE 5 KM.

ARTICULO 600-22 INVIAS

Descripción

Consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a las cuales se refiere, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y ordenados por el Interventor. Comprende además la construcción de entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Materiales

Los materiales procedentes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos deberán ser almacenados por el Constructor para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el Interventor. Estos materiales no se deberán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del Interventor. Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

Equipo

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir danos innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Ejecución de los trabajos

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate. Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza, de conformidad con lo que resulte aplicable de lo especificado en el ítem Desmonte y Limpieza de las presentes especificaciones.

Fuente: Autor.

3.3 APOYO Y REVISIÓN A COMPONENTES DE TOPOGRAFÍA A CARGO DE LA DIRECCIÓN.

Se realizó visita y apoyo a levantamiento topográfico para el proyecto “MEJORAMIENTO DEL PUENTE UBICADO EN TUNJA VEREDA PIRGUA VÍA URBASER – OICATÁ BOYACÁ” debido a que este puente se presenta en un estado deficiente y peligroso para la comunidad que transita por la zona, ya que su estructura se encuentra casi completamente colapsada en el costado oriente y es este puente es necesario para este sector debido a su amplio tránsito de vehículos, como son los camiones de carga que transportan la basura hacia el relleno sanitario y además es una vía terciaria que conecta directamente con el municipio de Oicatá.

Ilustración 10 - Localización Puente Vereda Pirgua - Oicatá.



Fuente: Google Earth.

El levantamiento topográfico se realizó con el fin de obtener información específica de la topografía que presenta el terreno alrededor de la estructura. Se recolecta información de cotas del terreno tanto de la vía en cuestión como de las cotas de lámina de agua del cauce y se ubican las estructuras cercanas al puente para tener referencia de la zona del proyecto a realizar, como se observa en las siguientes imágenes.

Ilustración 11 - Vía que conduce de la Vereda Pirgua a Oicatá.



Fuente: Autor.

Ilustración 12 - Estado actual de la estructura a intervenir.



Fuente: Autor

Ilustración 13 - Levantamiento topográfico Vereda Pirgua vía Oicatá.



Fuente: Autor.

Ilustración 14 - Placa de georreferenciación colocada.



Fuente: Autor.

Como apoyo a componentes de topografía se realizó la revisión de documentos entregados a la Dirección Técnica de Estudios y Diseños de los levantamientos topográficos que se realizaron para tres proyectos, se revisaron los planos topográficos, los informes del levantamiento, las carteras topográficas, certificados de calibración de los equipos utilizados para el levantamiento y los respectivos documentos del profesional a cargo del levantamiento topográfico.

La primera revisión fue la del proyecto “MEJORAMIENTO DE VÍA Terciaria MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA DE TOCAVITA, MUNICIPIO DE SIACHOQUE, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ” donde se revisaron los archivos entregados por el profesional y se realizaron las observaciones pertinentes sobre el informe del levantamiento, los planos del levantamiento realizado y los documentos del profesional a cargo del estudio topográfico.

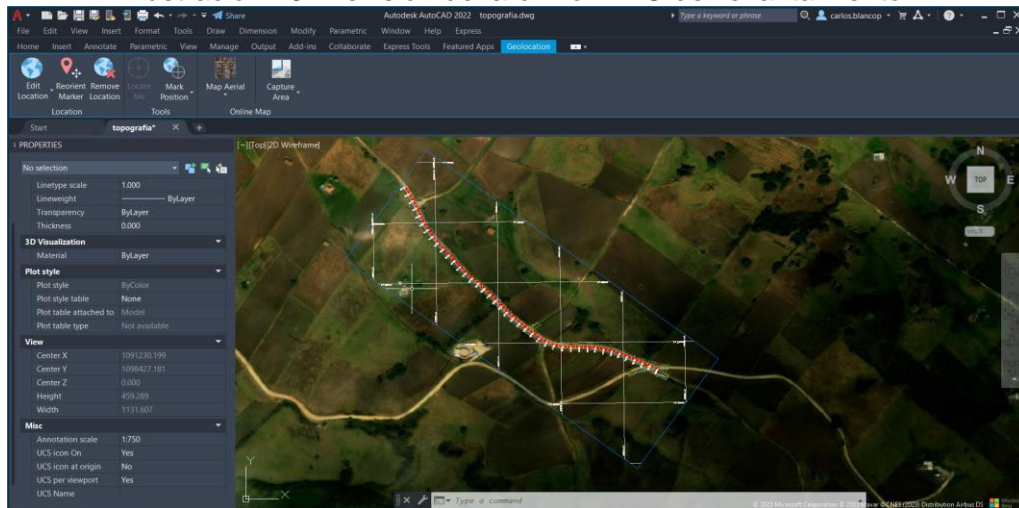
Ilustración 15 - Portada Informe topográfico.



Fuente: Ing. Wilmer Guerrero.

La segunda revisión de estudios topográficos desarrollada, se realizó fue para el proyecto “MEJORAMIENTO DE VÍAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA EL PARQUE Y PAVIMENTO RÍGIDO EN LA VEREDA CORMAL, MUNICIPIO DE QUÍPAMA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”; de la misma manera, se realizó un análisis detallado de los documentos presentados por el profesional a cargo del levantamiento topográfico, ante la Dirección Técnica; al proyecto ya presentaba observaciones previas. Teniendo en cuenta las observaciones previas, se procedió a retomarlas para verificar la respectiva corrección, surgiendo nuevas observaciones para corregir por parte del profesional a cargo del levantamiento topográfico, a fin de subsanar los impases presentados.

Ilustración 18 -Revisión del archivo DWG del levantamiento.



Fuente: Autor.

Ilustración 19 - Formato de observaciones realizadas.

Observaciones Levantamiento topográfico Quipama

1. **Se recomienda definir dentro del informe el alcance del proyecto teniendo en cuenta que los planos topográficos tienen longitudes mayores a las planteadas en los demás documentos.**

En el alcance aún no se presentan longitudes anunciadas ni corregidas.

2. **El informe debe incluir conclusiones y recomendaciones.**

La observación persiste, se deben generar las conclusiones y recomendaciones desde la perspectiva del profesional en topografía.

3. **Anexar planos en formato DWG.**

La observación se presenta subsanada respectivamente, pero no se presentan los planos de planta, perfil y las secciones nombradas en el informe en formato PDF.

4. **En los planos no se evidencia valores de altura para las curvas de nivel.**

Los planos en planta de ambos tramos ya presentan la debida corrección.

5. **En los planos en planta no se evidencian los puntos de amarre mencionados en el informe.**

La observación presentada persiste dado que en los planos no se observan ninguno de los puntos de armado y amarre.

Fuente: Autor

De este componente se revisó, por último, el proyecto: “MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA EL MUNICIPIO DE RÁQUIRA A LA VEREDA CANDELARIA OCCIDENTE DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”, este levantamiento había sido realizado en el año 2019 y por causas de la pandemia (COVID -19) el proyecto se tuvo que suspender durante la emergencia sanitaria. Según el análisis realizado a los documentos presentados por el responsable, reflejaron la evidencia de haber realizado una visita a campo, cuyo análisis arrojó las siguientes observaciones:

Ilustración 20 - Formato de observaciones realizadas.

OBSERVACIONES LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

MUNICIPIO RAQUIRA – LA CANDELARIA.

1. Los planos deben ser anexados en formato DWG.
2. Verificar que el título sea el asignado al proyecto y que coincida con los demás documentos.
3. No se encuentran los archivos Rinex del levantamiento en cuestión.
4. Se recomienda para futuros trabajos de levantamientos topográficos sean realizados por un profesional o tecnólogo en topografía.
5. El certificado del profesional no indica la vigencia.
6. El informe presentado no contiene localización del proyecto a realizar.
7. Las carteras topográficas no están presentadas en formato Excel.
8. Los certificados de calibración del equipo eran vigentes en la fecha de realización del levantamiento, se recomienda que si se pretende realizar nuevamente el estudio entregar la documentación con fechas actualizadas y certificados vigentes.
9. Los planos presentados no cuentan con la firma del profesional.

Fuente: Autor.






La revisión de cada levantamiento topográfico para cada uno de los proyectos anteriormente enunciados, aceleró la revisión total de los estudios, dando así el aval para el inicio a la etapa de diseños de pavimentos y estructuras requeridas para el avance de los proyectos trazados por la dependencia.

3.4 APOYO A REVISIÓN DE PRESUPUESTOS

La revisión de presupuestos en los proyectos de obras civiles son procesos muy importantes donde implica evaluar y ajustar los costos estimados inicialmente para la ejecución del proyecto. Este proceso se lleva a cabo para garantizar que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto establecido y para identificar posibles desviaciones o cambios en los costos que puedan surgir durante el desarrollo de la obra, se revisaron los componentes financieros de dos proyectos presentados a la Dirección Técnica: La victoria – Quípama y Rehabilitación de puentes vehiculares del departamento, donde se elaboraron las respectivas observaciones a cada uno.

El análisis al componente financiero se evaluará de manera completa una vez verificadas observaciones del componente técnico, se realizan observaciones revisando los presupuestos presentados para cada uno de los proyectos, los precios de cada actividad, si es una cotización o se presenta como un precio estipulado por los APUS de la gobernación, que los coeficientes y cantidades sean los respectivos según las memorias de cantidades presentadas en el documento.

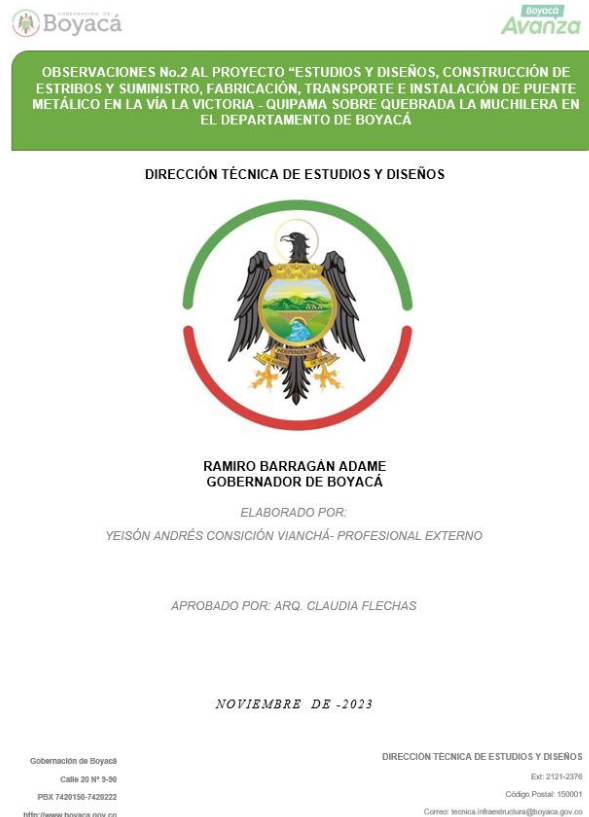
Ilustración 21 - Formato de observaciones #1 La Victoria -Quípama de componente financiero realizadas.

			
<p>OBSERVACIONES No.1 AL PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS, CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS Y SUMINISTRO, FABRICACIÓN, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PUENTE METÁLICO EN LA VÍA LA VICTORIA - QUIPAMA SOBRE QUEBRADA LA MUCHILERA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ</p>			
<p>DIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS</p>		<p>COMPONENTE FINANCIERO PRESUPUESTO</p>	
		<p>Para primera revisión se realizarán observaciones generales debido a la alta probabilidad de cambios en componentes técnicos, una vez avanzada la atención a estos se <u>verificará</u> que todas las cantidades se encuentren soportadas en componentes técnicos.</p> <p>El análisis al componente financiero será evaluará de manera completa una vez verificadas observaciones del componente técnico.</p> <p>Si el presente proyecto procede de un contrato en ejecución se deberán allegar todos los documentos necesarios para la modificación. Se deben incorporar los formatos necesarios de acuerdo a los requerimientos de la Entidad, debidamente diligenciados y firmados.</p> <p>Se recomienda anexar también los documentos en pdf debidamente firmados</p> <p>Se recomienda copia de presupuesto en formato E-DE-FP-F-065.</p> <ul style="list-style-type: none"> En el balance presentado, los capítulos 2, 3 y 4 no mencionan el número de ítem según los APUS de la gobernación. Se recomienda anexar copia de contrato para verificar condiciones iniciales Especificar los APUS nuevos que se realizaron que no están en los APUS de la Gobernación de Boyacá. No están marcados tampoco en el presupuesto como particulares. Debe especificarse en el presupuesto de donde viene cada APU. En la cotización presentada de la lámina de <u>icopor</u>, no se registra fecha de cotización, por esto, se sugiere solicitar una cotización formal para la Gobernación de Boyacá. En las memorias de Balance no se registran las firmas del profesional contratista ni del interventor. Revisar. Verificar que los nombres de las actividades en el presupuesto deben ser iguales a los que estén en los APUS de la Gobernación, puesto que, si hay una variación, por pequeña que sea, se entiende como un ítem particular. En el balance se deben tener amarrados los precios unitarios y demás cantidades a las hojas respectivas que contengan dicha información, es decir, con las memorias de cantidades. Revisar. En las memorias de cantidades se presentan gráficos, es necesario ajustar un orden y una organización puesto que algunas se presentan un poco de manera desordenada. Los gráficos deben tener las medidas claras para la adecuada verificación de los cálculos realizados. 	
<p>RAMIRO BARRAGÁN ADAME GOBERNADOR DE BOYACÁ</p> <p>ELABORADO POR: YEISÓN ANDRÉS CONSIGIÓN VIANCHÁ- PROFESIONAL EXTERNO</p> <p>APROBADO POR: ARQ. CLAUDIA FLECHAS</p> <p>NOVIEMBRE DE -2023</p>			
<p>Gobernación de Boyacá Calle 20 QC-30 PEX 7420150-7420222 http://www.boyaca.gov.co</p>	<p>DIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS Eje: 2121-2376 Código Postal: 150001 Correo: tecnica.infraestructura@boyaca.gov.co</p>	<p>Gobernación de Boyacá Calle 20 QC-30 PEX 7420150-7420222 http://www.boyaca.gov.co</p>	<p>DIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS Eje: 2121-2376 Código Postal: 150001 Correo: tecnica.infraestructura@boyaca.gov.co</p>

Fuente: Autor.

El proyecto “ESTUDIOS Y DISEÑOS, CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS Y SUMINISTRO, FABRICACIÓN, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PUENTE METÁLICO EN LA VÍA LA VICTORIA - QUÍPAMA SOBRE QUEBRADA LA MUCHILERA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ” se realizó una primera revisión con sus respectivas observaciones debido a cambios en componentes técnicos, una vez avanzada la atención a éstos, se verificó que todas las cantidades se encuentran soportadas con sus componentes técnicos.

Ilustración 22 - Formato de observaciones #2 La Victoria -Quípama de componente financiero realizadas.





Fuente: Autor.

Para la segunda etapa de observaciones realizadas, se comprobó la correcta subsanación de las anteriores observaciones y se corroboró si el presupuesto presentaba los valores adecuados y si las cantidades de cada actividad eran las correspondientes a las memorias de cantidades presentadas por el ente responsable; también se revisó minuciosamente el memorial de documentación de responsabilidad y certificaciones presentados por el profesional del componente financiero que lo acredita para tal fin, en el desarrollo del tópico.

De la misma manera, se llevó a cabo la revisión del componente financiero de los proyectos “ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III PARA REHABILITACIÓN, REFORZAMIENTO Y/O RECONSTRUCCIÓN DE PUENTES VEHICULARES EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.” En donde se contemplaron cinco municipios, ellos son; Aquitania - vereda Soriano, Ramiriquí en la quebrada Encenillos, Coper el puente Gasparon, Puente el Chuscal en Pachavita y, por último, un Box en la vía que va de Campohermoso hacia Páez; estos municipios entran en este proyecto de rehabilitación y reconstrucción de puentes vehiculares del departamento.

Ilustración 23 - Observaciones realizadas para los puentes.

 <p>-como recomendación general, es conveniente incluir grafico con dimensiones o cotas en cada memoria, las medidas deben ser claras indicando largo ancho o alto, indicando también el sector, ubicación o absisa de la realización de dicha actividad.</p> <p>Se recomienda la presentación de una memoria de cantidad por cada ítem utilizado en presupuesto, teniendo en cuenta las recomendaciones aquí indicadas</p> <p>Se permite el cálculo de áreas complejas mediante software siempre que se presente pantallazo de la medida obtenida y el grafico este debidamente acotado</p> <p>-la intención de la memoria de cantidad es permitir que cualquier persona sin importar la profesión pueda identificar las actividades a realizar de una forma fácil y medible mediante el uso de figuras geométricas básicas.</p> <p>- todas las actividades financieras deberán estar sustentadas en estudios técnicos</p> <p>-El proyecto deberá actualizarse de acuerdo a las observaciones a que dé lugar respecto a los demás documentos técnicos.</p> <p style="text-align: center;">Observaciones</p> <p><i>Para la primera revisión se emitirán observaciones generales a los documentos presentados debido a que el proceso de revisión de los componentes técnicos puede afectar significativamente el resultado del componente financiero.</i></p> <p><i>Es posible que después de la presente revisión se emitan otras observaciones debido al proceso de revisión de componentes.</i></p> <p><i>Las observaciones aunque están aplicadas a cada puente deberán ser verificadas en todos los demás puntos. Ya que se evidencia que las observaciones son repetitivas entre uno y otro por ende solo se relacionan una única vez.</i></p> <p>PUENTE VEREDA SORIANO – AQUITANIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - ítem 1.02 Se recomienda incluir nota aclaratoria del procedimiento de cálculo por el promedio del ancho. - La imagen de la hoja de cálculo 1.04 no corresponde al proyecto en cuestión, adjuntar las debidas imágenes para no causar confusiones y dar claridad, no es claro el sitio de disposición de la actividad, todas las memorias deberán indicar el área o sector de realización de cada actividad. - ítem 3.06 incluir nota relacionando dentro del estudio donde se encuentran los documentos ambientales y de explotación de la cantera seleccionada. - ítem 3.10-3.11 se recomienda presentar tabla de referencia de donde se tomaron los pesos por elemento. Relacionar Fuente en notas. Para las vigas indicar el tipo de elemento. - No es claro el peso determinado para el ítem 3.12. 	 <p>PUENTE QUEBRADA ENCENILLOS RAMIRIQUÍ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se presenta un error en el ítem 5.01 en el cálculo del porcentaje con respecto al valor total del presupuesto. - Revisar los títulos del archivo, puesto que se menciona Pachavita, dar claridad. - En las memorias de cantidades, no se presentan unidades de las dimensiones. - Revisar también las unidades de los valores totales, puesto que hay algunos que no concuerdan. - En las hojas de Excel 4.02 y 4.05 se tiene un valor total en metros cúbicos, pero no muestra con claridad de dónde sale dicho valor. <p>PUENTE GASPARON COPER</p> <ul style="list-style-type: none"> - En las memorias de cantidades, no se presentan unidades de las dimensiones. - En el presupuesto el factor de incremento por distancia en el capítulo 2 de cimentaciones y desagües cambia y no es el que corresponde al municipio del proyecto. - Las memorias de cantidades 1.06 y los capítulos 4 y 5 de estas mismas registran un título de proyecto que no corresponde al proyecto estipulado. - El ítem 2.02 concreto viga de amarre no refleja unidad de medida. - La memoria de cantidades 4.09 correspondiente a construcción de carpeta asfáltica no muestra unidad de medida del ítem. <p>PUENTE CHUSCAL PACHAVITA</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el presupuesto el factor de incremento por distancia en el capítulo 4 de infraestructura vial cambia y no es el que corresponde al municipio del proyecto. - El ítem 1.06 de las memorias de cantidades presenta un esquema grafico que no es de acuerdo al proyecto en cuestión. - Algunas hojas de Excel tienen los mismos gráficos y no se especifica qué parte es la que se está tomando en cuenta para los cálculos. <p>BOX CAMPOHERMOSO – PAEZ</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el presupuesto en el ítem 1.06 se presenta un valor diferente al del APU de la Gobernación, por lo que se debe especificar si corresponde a un APU particular. - En el ítem 2.01 se registra como particular, sin embargo, se tiene marcado como precio de la Gobernación. Revisar. - Revisar los factores de incremento por distancia ya que, según la resolución vigente de la Gobernación para Campohermoso, este valor es de 20 y en el presupuesto se presenta uno de 21. Especificar por qué en algunos ítems varía además de 21 a 4. - Los títulos de la hoja de Excel PAGA deben revisarse, el proyecto es de Campohermoso, y se menciona a Pachavita, no es claro. - Algunos valores de las memorias de cantidades no cuentan con las unidades correspondientes, revisar.
---	--

Fuente: Autor.

Se revisaron las carpetas de cada municipio presentadas por los contratistas a la Dirección Técnica de Estudios y Diseños, revisando los APUS con hallazgos de modificaciones con respecto a los de la Gobernación de Boyacá; también se revisaron los valores de las memorias de cantidades corroborando el valor presentado con el valor registrado en presupuesto. Se le brindó apoyo efectivo al profesional a cargo del componente financiero asignado a la Dirección Técnica.

3.5 ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CANTIDADES DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO VERAGUAS, VEREDA CANOAS, SECTOR EL HATICO, MUNICIPIO DE CHITA – BOYACÁ”

El municipio de Chita está ubicado al noreste del departamento de Boyacá, en la provincia de Valderrama, limita con el departamento de Casanare; este municipio presenta una topografía de más del 60% de alta montaña, la actividad económica de éste se centra en los cultivos de climas frío, templado y parte de páramo. Se presenta a la Dirección Técnica de Estudios y Diseños, una propuesta viable para la construcción de un puente metálico en la vía que conduce del municipio de Jericó hacia Chita, sobre el río Veraguas en la vereda Canoas, debido a que, por una fuerte época de lluvias el puente que estaba en aquel sector colapsó en gran parte. La Dirección técnica propone, de la mano del especialista en estructuras y geotecnia, la construcción de un puente metálico de 35 m de luz, como solución a este problema.

Ilustración 24 - Localización del puente.



Fuente: Google Earth.

Para iniciar la elaboración de las memorias de cantidades se formularon, en primer lugar, las actividades para la cimentación y la estructura del puente, los cálculos de las memorias de cantidades, y luego se implementaron en el presupuesto final del proyecto; estas actividades se formularon con base en el Análisis de precios

unitarios de la Gobernación de Boyacá y con orientación del diseñador estructural y el especialista en geotecnia.

Tabla 3 - Listado de actividades asignadas.

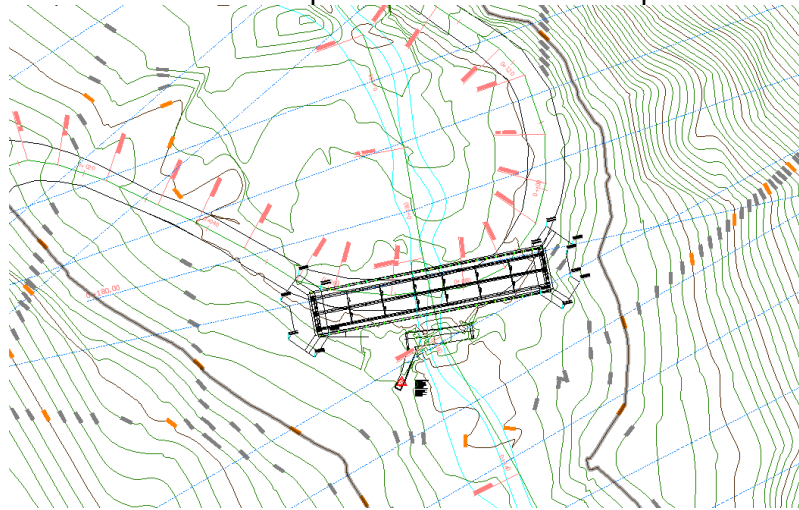
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN
2	CAP 2: CIMENTACION Y DESAGUES	
2.01	3,10,12	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPA
2.02	3,02,01	CONFORMACIÓN DE BOTADERO O ESCOMBRERA
2.03	3.03.25P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 28 MPA (4000 PSI) PARA ELEVACIONES, H>6,0 MTS.
2.04	1,02,38	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC SANITARIA D=3"
2.05	REF	GEODREN PLANAR, SUMINISTRO E INSTALACIÓN
2.06	1,02,35	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC D=8" DRENAJE CON FILTRO
2.07	3,03,02	CONSTRUCCIÓN DE FILTROS A CUALQUIER PROFUNDIDAD, CON MATERIAL FILTRANTE SEGUN NORMA INVIAS, SIN EXCAVACION, INCLUYE GEOTEXTIL NT 2000

ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN
3	CAP 3: ESTRUCTURAS	
3.01	3.13.22P	SUMINISTRO, TRANSPORTE, FABRICAIÓN, ENSAMBLAJE Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA ASTM A-588
3.02	3.10.02	CONCRETO DE 28 MPA - (4000 PSI) PARA PLACAS Y VIGAS. LONGITUD MAYOR A 14 M
3.03	3,10,03	CONCRETO DE 28 MPA - (4000 PSI) PARA PLACAS Y VIGAS. LONGITUD DE 0 A 7,0 Mts
3.04	3.03.23P	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 28 MPA (4000 PSI) PARA BASES
3.05	3.13.43	SUMINISTRO E INSTALACION APOYOS ELASTOMERICOS DE NEOPRENO 35*45*5 DUREZA 60
3.06	COTI	SUMINISTRO E INSTALACION DE JUNTAS DE DILATAACION TIPO 330 O SIMILAR
3.07	1,02,38	1.02.38 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA D= 3"
3.08	1.02.40	1.02.38 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA D= 4"

Fuente: Autor.

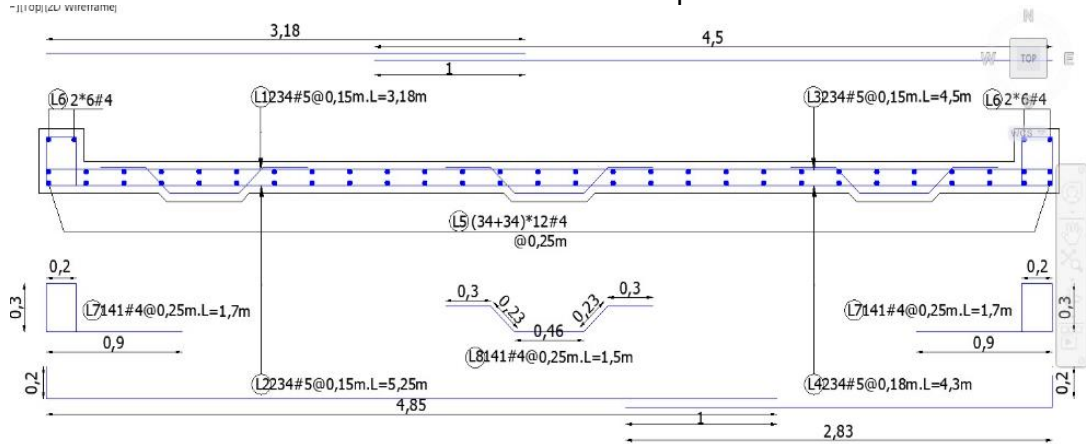
Posterior a la formulación de las actividades de cimentación y estructura, el ingeniero a cargo del diseño estructural, suministro la información correspondiente a los planos estructurales para comenzar el análisis y cálculo de cantidades de materiales que se necesitarán para la construcción de la cimentación, los desagües y la estructura que será en acero estructural, para la construcción del puente.

Ilustración 25 - Implantación del diseño del puente.



Fuente: Archivo DWG diseño estructural.

Ilustración 26 - Diseño estructural de superestructura - losa.

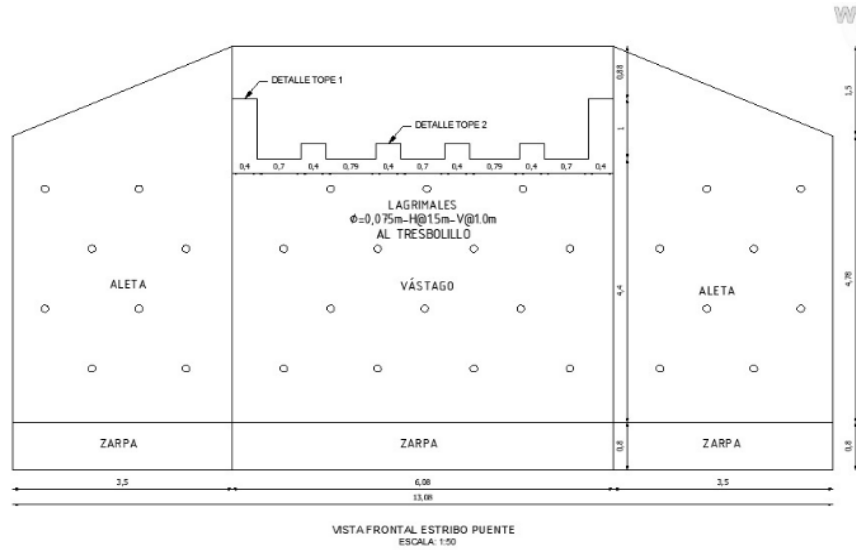


Fuente: Archivo DWG diseño estructural.

Luego de la verificación de los planos del diseño estructural se procedió al cálculo de cantidades de figurado y amarre de acero para la placa del puente, en la vista transversal. Para realizar las memorias de cantidades se observan los números de barra a usar, las distancias de éstas y las cantidades que se necesitan para la construcción de este elemento del puente.

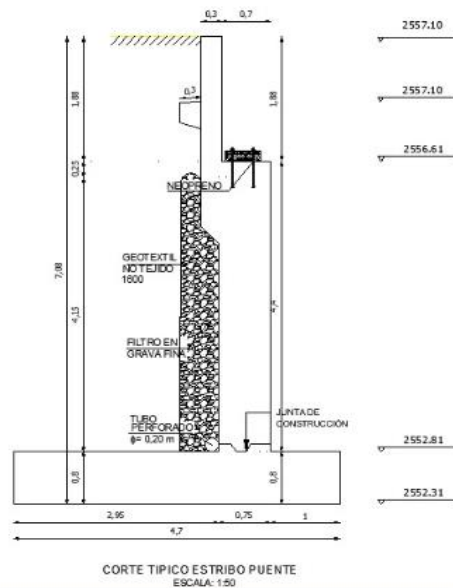
De igual manera, con el cálculo del ítem: “suministro e instalación de concreto de 28 Mpa” para los elementos de la cimentación: la Zarpa, el espaldar y las aletas de los estribos, donde se apoyará la estructura metálica del puente a construir.

Ilustración 30 - Vista frontal del estribo.



Fuente: Archivo DWG diseño estructural.

Ilustración 31 - Corte típico del estribo.



Fuente: Archivo DWG diseño estructural.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

El aporte primordial del trabajo como pasante en la oficina de la Dirección Técnica de Estudios y Diseños de la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá, fue contribuir a la revisión, análisis y elaboración de memorias de cantidades, Observaciones a componentes financieros, apoyo en la elaboración de levantamiento topográfico y revisión de planos e informes topográficos, desarrollo de una hoja de cálculo en Excel, aportando una optimización al manejo del listado de análisis de precios unitarios de la gobernación, para un desarrollo adecuado de presupuestos utilizado en los proyectos y demás actividades, aplicando los conocimientos adquiridos en las diferentes líneas de la ingeniería que le competen a la Dirección Técnica de Estudios y Diseños.

El trabajo desarrollado como pasante en la revisión de componentes financieros en los diferentes proyectos dentro de la Dirección Técnica, contribuyó al desarrollo eficaz y eficiente en los procesos de análisis detallados de los documentos referenciados en el componente financiero, realizando las respectivas observaciones como apoyo al profesional responsable a cargo de la revisión del componente buscando la aprobación final por parte del equipo directivo de Estudios y Diseños.

Aportes en el levantamiento topográfico para el mejoramiento del puente vía Urbaser – Oicatá de la vereda Pirgua de Tunja, analizando el terreno en donde se realizó el levantamiento y teniendo en cuenta lo importante que es un estudio de estos para la planeación adecuada del proyecto a realizar. También en la revisión de los archivos de los levantamientos topográficos con respecto a los proyectos de los municipios de Siachoque, Quípama y Ráquira donde se verificó la entrega adecuada de planos e informes de los levantamientos topográficos de cada uno de los proyectos de estos municipios, dando como resultado las observaciones que se entregaron a los profesionales a cargo del estudio para su optimización.

La revisión de cada levantamiento topográfico para cada uno de los proyectos anteriormente enunciados, aceleró la revisión total de los estudios, dando así el aval para el inicio a la etapa de diseños de pavimentos y estructuras requeridas para el avance de los proyectos trazados por la dependencia.

Se apoyó en la optimización en cuanto a la forma en la generación de codificación del listado de Análisis de Precios Unitarios (APU's) y organización de la hoja de cálculo para que el formato presentado y la organización de los mismos, genere un enlace entre el listado de APU's y el sistema BIM, a fin de que el listado sea un proveedor del sistema que potencie la herramienta del APU, buscando la optimización en la estructuración y seguimiento de los diferentes proyectos

ejecutados por el departamento, siendo los APU una parte fundamental del control y seguimiento de los proyectos mediante el BIM en tiempo real.

4.2 A LA COMUNIDAD

El aporte que se brindó a la comunidad fue muy significativo, siendo la pasantía una oportunidad para comprender los problemas que se presentan día a día en el territorio departamental y así involucrarnos más como profesionales para el mejoramiento de la presentación de proyectos u obras a ejecutar por la secretaria de infraestructura y demás obras civiles que se puedan presentar en la vida laboral.

La realización de los formatos del listado de precios unitarios será una herramienta primordial para los contratistas o empresarios del sector de la construcción en el departamento de Boyacá, al obtener una guía de precios por actividades que permitan la ejecución de obras civiles con valores adecuados y veraces, para la formulación de presupuestos de obra de los proyectos a realizar enlazándolos con el sistema BIM.

Con el apoyo a la revisión de los estudios de topografía, se buscó que el estudio realizado presentará la información suficiente con el fin de analizar el estado del terreno, las estructuras presentes en los lugares del proyecto, y así poder plantear la mejor solución para las obras civiles a realizar como la rehabilitación y mejoramiento de vías y demás obras que sean para el beneficio de las comunidades que estén implicadas en los sectores donde se dará el desarrollo de los proyectos.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

5.1 IMPACTO EN LA SOCIEDAD

Los impactos realizados en esta pasantía como ingeniero civil son especialmente relevantes, puesto que, en la Dirección Técnica de Estudios y Diseños es una de las dependencias con más importancia dentro de la organización departamental; es la que brinda el análisis y la viabilidad de los proyectos a realizar en el departamento los cuales mejorarán la calidad de vida de los usuarios, con los estudios y conceptos para el desarrollo de proyectos de la secretaria de infraestructura pública de la Gobernación de Boyacá.

Desde lo profesional e institucional el impacto logrado es muy positivo puesto que con los profesionales de la Dirección técnica se conformó un equipo de trabajo en el cual se priorizó el respeto y la colaboración a la hora de la formulación y revisión de proyectos que llegaban a la secretaria de infraestructura, respondiendo a tiempo con las solicitudes que se presentaban y atendiendo de manera inteligente y eficaz los problemas que surgieron en los proyectos mencionados.

El impacto positivo que se genera y generará en la sociedad con la optimización de la programación y codificación de los formatos de los precios unitarios de la gobernación para que empresas o personas independientes puedan tener una guía de precios para labores de construcción y suministros de materiales de construcción y demás, buscando una equidad en la comunidad boyacense y dando valor al derecho de una remuneración equitativa y suficiente.

Se busca que, con la revisión de estos proyectos y apoyo presentado, las obras a realizar sean para el mejoramiento económico y social de los municipios y comunidades en donde se realicen estos proyectos, como fue la optimización del listado de precios unitarios, la elaboración de memorias de cantidades de estructuras como puentes, estructuras de drenaje, la revisión de estudios topográficos de las vías terciarias y de componentes financieros de puentes que presentan afectaciones en el departamento.

5.2 IMPACTO EN LA EMPRESA

Como pasante de ingeniería civil en la Dirección Técnica de Estudios y Diseños donde se presentan diversos proyectos de infraestructura, se brindó apoyo en revisión de componentes, elaboración de documentos técnicos, estructuración de proyectos, respuesta a solicitudes que llegaron a la dirección y codificación del listado de precios unitarios del departamento, para que el desarrollo de proyectos fuera el idóneo en la entidad.

El impacto de la programación y actualización de los Listados de Análisis de Precios Unitarios logrará que en el futuro se pueda enlazar esta programación de los formatos realizados a los sistemas BIM, buscando una mayor eficiencia en la formulación y ejecución de los diferentes proyectos de infraestructura pública del departamento.

La revisión adecuada de los componentes financieros para saber en qué ítems se presentaban errores que pudieran estar alterando los valores respectivos de los proyectos, apoyando, de igual forma, la revisión de los estudios de topografía verificando la correcta entrega de la información y presentando las respectivas observaciones a tener en cuenta por la Dirección Técnica de Estudios y Diseños.

La manera como en equipo con los profesionales de la Dirección técnica se pudieron ejecutar las labores asignadas en cada uno de los proyectos indica que fue muy positivo debido a la forma correcta de expresar inquietudes que se presentaban y de como por el camino del conocimiento y de los valores se daba solución a los pocos problemas que se presentaron en el tiempo de la práctica laboral.

La integración de pasantes de ingeniería civil en entidades gubernamentales demuestra que la colaboración entre entidades es la mejor manera de formar profesionales de calidad, debido a que se genera un acompañamiento por ambas partes para dar una actividad formativa realizada en un escenario de trabajo real, donde como estudiante se enfrenta a los riesgos que se pueden presentar en el mundo laboral y donde los profesionales de la empresa guían de manera idónea al practicante.

6. CONCLUSIONES

- El apoyo técnico brindado a la Dirección Técnica de Estudios y Diseños de la secretaria de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá fue fundamental para el desarrollo de las diversas actividades, garantizando la calidad y eficiencia de las obras civiles que contribuirán al progreso de la comunidad y del departamento.
- La optimización realizada a los APU's de la Gobernación de Boyacá fue de forma en cuanto a la generación de la codificación y organización dentro de la hoja de cálculo, de tal manera que, el formato que se presente pueda generar un enlace entre los APU's y los sistemas BIM.
- El apoyo y revisión desarrollado a componentes de topografía en la Dirección Técnica, repercutió para que se proporcionarán de manera correcta, los estudios topográficos y así poder agilizar los demás estudios y diseños de estructuras u obras de estos proyectos del departamento.
- Las memorias de cantidades para la cimentación y estructura fueron realizadas con eficiencia y eficacia buscando estandarizar el formato, agilizando el proceso de memorias de cantidades del proyecto (Puente sobre Río Veraguas) y facilitando la elaboración del presupuesto.
- La pasantía o practica laboral desarrollada en una institución gubernamental como la Gobernación de Boyacá, es una entrada excelente al mundo laboral desde cualquier profesión que se desee porque se puede observar el funcionamiento de esta entidad para lograr el desarrollo óptimo del departamento.

7. GLOSARIO

APU: Análisis de precios unitarios, forma de desglosar los costos para la ejecución pormenorizada de un proyecto, por lo general utilizado en las obras civiles a intervenir. [11]

CHEKLIST: Formatos que se realizan para el control de actividades, en los que se pueda dar cumplimiento a una serie de requisitos, recolectando datos de una forma más ordenada y de una manera sistemática con el fin de producir menos errores en el desarrollo de una actividad. [4]

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Se refieren a las características del trabajo a realizar y a la calidad que requiere este, definiendo los parámetros de medición y métodos de pago mediante los cuales se desarrollará el trabajo, se pretende que sean la base de cómo realizar una obra que también este complementada con el conocimiento del constructor y la supervisión de la interventoría. [2]

GEORREFERENCIACIÓN: Son las coordenadas utilizadas en un mapa para dar una ubicación espacial precisa a una entidad cartográfica. [10]

INFRAESTRUCTURA: La infraestructura se refiere al aporte humano para diseñar, gestionados por profesionales como la ingeniería y la planificación urbana, para apoyar el desarrollo y operación de otras actividades necesarias en la organización estructural de ciudades y empresas. [1]

INTERVENTORÍA: Es la encargada de realizar funciones para llevar a cabo el control técnico, financiero o administrativo dando seguimiento y apoyo al desarrollo de contratos de obra, a fin de asegurar su correcta ejecución y cumplimiento de términos del contrato. [7]

MAQUINARIA Y/O EQUIPO: La maquinaria y equipo de trabajo son las herramientas que cumplen una función requerida y que deberán cumplir perfectamente las características del trabajo a realizarse, procurando siempre en lo posible, que garanticen la total seguridad y la salud como de operarios y del personal que trabaje cerca de las máquinas.[8]

MATERIALES: Los materiales de construcción son los elementos que se utilizan para el desarrollo de las obras de construcción, la naturaleza de estos puede presentarse de cualquier manera, composición y forma, siempre y cuando cumplan con las características mínimas para desarrollar el proyecto adecuadamente. [8]

MEMORIA DE CANTIDADES: Documento que se emplea para el registro de cantidades de materiales, además se identifican y despiezan las actividades de la obra o proyecto en cuestión, dentro de un proceso constructivo. [13]

PRESUPUESTO: Es un plan en el que se observa una cantidad de ingresos y gastos de dinero que será necesario para diversas actividades económicas en un determinado tiempo y proyecto. [5]

PROGRAMACIÓN: La programación es el proceso de crear una serie de normas para un conjunto de órdenes o instrucciones que se le asignan a una computadora para que esta realice alguna tarea en específico, esto recibe el nombre de lenguaje de programación.[6]

TOPOGRAFIA: La topografía se encarga de estudiar la tierra y de brindar información detallada de un espacio, como las distancias y alturas que puedan presentar los terrenos. [3]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “Infraestructuras: tipos y su importancia hoy - Ferrovial”. Ferrovial. Accedido el febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.ferrovial.com/es/recursos/infraestructura/>
- [2] “CONSTRUCCION DE LA NUEVA SEDE DE ZIPAQUIRA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA”, CONSORCIO NUEVA ERA 2018, ZIPAQUIRA, ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRA, junio de 2020. Accedido febrero de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.ucundinamarca.edu.co/documents/contratacion/invitaciones/2023/014_Anexo_Especificaciones.pdf
- [3] “Facultad de Ingeniería Civil - ¿Que es la topografía?” Facultad de Ingeniería Civil. Accedido febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://portal.ucol.mx/fic/topo05.htm#:~:text=La%20topografía%20es%20la%20ciencia,de%20distancias,%20direcciones%20y%20elevaciones.>
- [4] “Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo? – PDCA Home”. PDCA Home – El portal de la gestión, calidad y mejora continua. Accedido: febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- [5] “Fundamentos de negocio”. NAFIN :: home. Accedido febrero de 2024. [En línea]. Disponible: https://www.nafin.com/portalnf/files/secciones/capacitacion_asistencia/pdf/Fundamentos%20de%20negocio/Contabilidad/contabilidad3_1.pdf
- [6] “¿Qué es programación? | Netec Global Knowledge”. Netec. Accedido el 6 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.netec.com/que-es-programacion#:~:text=La%20programación%20se%20guía%20por,existen%20diversos%20lenguajes%20de%20programación.>
- [7] Mintransporte, “Manual de señalización vial: dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia,” 2015
- [8] Invias “Manual de Especificaciones Generales De Construcción De Carreteras Capitulo 3” 2013
- [9] C. BLANCO, *Analisis de Precios Unitarios*, Tunja, 2024

[10] “Georreferenciación y sistemas de coordenadas | ArcGIS Resource Center”. ArcGIS Resource Center. Accedido el 7 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>

[11] I. N. d. Vías, «INVIAS,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/analisis-precios-unitarios/12099-glosario-analisis-de-precios-unitarios-de-referencia-2021/file>. [Último acceso: 6 4 2024].

[12] C. BLANCO, *Especificaciones Técnicas*, Tunja, 2024

[13] U. C. d. Colombia, «MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA,» [En línea]. [Último acceso: 6 4 2024].

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Convenio.

Anexo C. Registro Fotográfico Levantamiento Topográfico.

Anexo D. Memorias de cantidades de cimentación y estructura del proyecto
“Construcción del puente sobre el río Veraguas, vereda Canoas, sector el Hatico,
municipio de Chita – Boyacá”

Anexo E. Documentos de observaciones a componentes financieros.