

Auxiliar de ingeniería civil para apoyar labores propias de la secretaría de planeación e infraestructura del municipio de Tenza, Boyacá.

Jhon Sebastián Martínez Montenegro

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Sergio Manuel Pineda Vargas

Ingeniero Civil. PhD

Codirector

Cristian Camilo Rivera Romero

Arquitecto

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Con profundo agradecimiento y gratitud, dedico este logro a Dios, fuente inagotable de bendiciones y fortaleza. En cada paso de este camino, Él ha sido mi guía, mi compañía en los momentos difíciles y la luz que me alentó a seguir adelante. A mis amados padres, Luis Gabriel Martínez Rodríguez y Ana Cecilia Montenegro Lozano, les dedico este logro que es el resultado de su amor incondicional, apoyo y dedicación. Ustedes son la razón de mi existir y su confianza en mí ha sido mi mayor motor para culminar esta etapa académica. Su constante aliento y sacrificio han sido fundamentales para mi éxito. A mis queridos hermanas, Laura Roció y María Paula, por ser mi inspiración para nunca rendirme. Su aliento y compañía en este proyecto me recordaron la importancia de la perseverancia y la determinación. Este logro no es solo mío, sino un tributo a todos aquellos que han dejado huellas en mi camino. A Dios, a mis padres, a mis hermanos, les dedico mi proyecto con profundo agradecimiento por ser parte fundamental en este viaje de aprendizaje y crecimiento.

Agradecimientos

A Dios, quien con su sabiduría infinita me guio y brindó la fuerza necesaria para culminar esta carrera. A mis padres, Su amor, crianza, sacrificio y esperanza depositada en mí son el cimiento sobre el cual he construido mi éxito. Cada esfuerzo y sacrificio que realizaron resonará eternamente en mi corazón. A mis valiosos amigos, Nicolas Ramírez, Jessika Jerez, Jhonatan Moreno, Sebastián Sánchez, Willer Ochoa y Wilmar Henao, les agradezco de corazón, su amistad hizo de la Universidad una de las mejores experiencias de mi vida. A la Secretaría de Planeación de la Alcaldía Municipal de Tenza Boyacá y a su equipo de trabajo. Agradezco la oportunidad que me brindaron para fortalecer mis habilidades y adquirir nuevos conocimientos. Al director de proyecto, el Ingeniero Sergio Manuel Pineda Vargas, por su asesoría y acompañamiento en el proceso de la práctica empresarial. A la Universidad Industrial de Santander, institución que ha sido mi hogar académico. Gracias por permitirme formar parte de esta comunidad educativa y recibir una formación académica y profesional de la más alta calidad.

Tabla de Contenido

	Pág.
1.Descripción Empresa	14
2. Objetivos.....	15
2.1Objetivo General	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3. Metodología	16
3.1.Información técnica requerida	17
3.1. Informe de estado de los puentes	17
3.2 Recolección de información y elaboración de ficha técnica para el proyecto mejoramiento de fachadas del centro patrimonial del municipio de Tenza Boyacá.....	20
3.2.1. Elaboración de memoria de cantidades para el proyecto mejoramiento de fachadas del centro patrimonial del municipio de Tenza Boyacá	22
3.2.1.1. Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá.....	23
3.2.1.1.1. Elaboración de presupuesto y cronograma de ejecución para el mejoramiento de las fachadas.....	24
3.3 Intervención quebrada La Guaya	26
3.4 Licencia de construcción sector urbano	28
3.5 Preparación de Especificaciones técnicas para estudios previos de contratación.....	29
3.6 Inspección y elaboración de informe técnico correspondiente al contrato MTEN-LP-001-2021.....	31
3.7 Control de obras en ejecución	34

3.7.1. Inspección de obra para el mejoramiento y adecuación del centro de integración ciudadana, municipio de Tenza, Boyacá.....	34
3.8 Presupuesto para el mantenimiento y mejoramiento, sedes de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza Boyacá.....	37
3.8.1 Elaboración de presupuesto y memorias de cálculo	37
3.8.1.1 Cantidades de obra para el mejoramiento de las escuelas rurales	39
3.8.1.1.2. Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de escuelas rurales	40
3.9 Mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza Boyacá.....	42
3.9.1 Apoyo en el análisis de cargas sobre impuestas en la cubierta del área administrativa	42
3.9.1.1 Elaboración de modelo y planos según diseño entregado por el especialista en estructuras.	43
3.9.1.2 Elaboración de presupuesto, memoria de cantidades, análisis de precios unitarios y descomposición del AIU.....	44
3.9.1.3. Cantidades de obra para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García.....	47
3.10 Implementación de soluciones tecnológicas para evaluar el avance y cumplimiento según cronogramas y presupuestos establecidos.....	54
4 Aporte al Conocimiento.....	57
5 Conclusiones	58
6 Referencias Bibliográficas	60
7. Anexos	61

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Características de los materiales.</i>	42
Tabla 2. <i>Resumen de cargas sobre impuestas.</i>	43

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura.1 Formato estado actual puentes de Tenza Boyacá</i>	18
<i>Figura 2 Registro fotográfico estado actual puentes de Tenza Boyacá</i>	19
<i>Figura 3 Evidencia de la inspección visual puente Los Enamorados</i>	19
<i>Figura 4 Ficha técnica mejoramiento de fachadas</i>	21
<i>Figura 5 Memoria de cantidades para el mejoramiento de las fachas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá</i>	22
<i>Figura 6 Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de fachadas dentro del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá.</i>	23
<i>Figura 7 Presupuesto de obra para el mejoramiento de fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá</i>	24
<i>Figura 8 Cronograma de ejecución de obra para el mejoramiento de fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá</i>	25
<i>Figura 9 Informe plan de intervención quebrada La Guaya.</i>	27
<i>Figura 10 Evidencias fotográficas afectación quebrada La Guaya</i>	28
<i>Figura 11 Requisitos licencia de construcción urbano y rural</i>	29
<i>Figura 12 Especificaciones técnicas para los estudios previos</i>	30

Figura 13 <i>Informe de inspección al contrato MTEN-LP-001-2021</i>	32
Figura 14 <i>Evidencia fotográfica inspección al contrato MTEN-LP-001-2021</i>	33
Figura 15 <i>Informe de inspección de obra para el mejoramiento y adecuación del centro de integridad ciudadana</i>	35
Figura 16 <i>Evidencias fotográficas inspección de obra para el mejoramiento y adecuación del centro de integridad ciudadana</i>	36
Figura 17 <i>Presupuesto mejoramiento escuelas rurales</i>	38
Figura 18 <i>Levantamiento de reconocimiento para escuela rural de Valle Grande</i>	39
Figura 19 <i>Cantidades de obra para el mejoramiento de las escuelas rurales, Escuela Valle Grande</i>	40
Figura 20 <i>Análisis de precios unitarios mejoramiento escuela de Valle Grande</i>	41
Figura 21 <i>Presupuesto cubierta Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García</i> . .	45
Figura 22 <i>Memora de cantidades para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García</i>	47
Figura 23 <i>Análisis de precios unitarios para la optimización y mejoramiento del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García</i>	49
Figura 24 <i>Composición del AIU</i>	51
Figura 25 <i>Cronograma de ejecución para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García</i>	52
Figura 26 <i>Cronograma de ejecución implementando herramienta Gantt de seguimiento para el cálculo de avance de obra teórico</i>	55

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A <i>Revisión de licencias de construcción bajo los criterios del EOT del municipio de Tenza Boyacá y norma NSR-10</i>	61
Anexo B <i>Elaboración de planos estructurales y arquitectónicos para el mejoramiento del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García</i>	61

Glosario

Análisis de precios unitarios: Es un proceso de desglose detallado de los costos asociados con cada unidad de medida en un proyecto de construcción o servicio, facilitando la estimación precisa de los costos totales.

Cantidades de obra: Se refieren a las mediciones y dimensiones específicas de los elementos diseñados y planificados en un proyecto de construcción.

Costos de administración: Los costos de administración en proyectos de construcción son los gastos asociados con la gestión y supervisión de las actividades durante la ejecución de la obra.

Costos de imprevistos: Son gastos imprevistos durante la obra, como cambios en condiciones del sitio o ajustes en requisitos, que no fueron contemplados en el presupuesto inicial. Su gestión adecuada es crucial para el éxito del proyecto.

Costos directos: Son los gastos específicos relacionados directamente con la ejecución de la obra, como materiales y mano de obra.

Equipos: Este equipo incluye excavadoras Caterpillar 326, retroexcavadora Caterpillar 420, bulldozers Caterpillar D27 y otros dispositivos diseñados para optimizar y agilizar los procesos constructivos, contribuyendo a la eficiencia y éxito del proyecto.

Especificaciones técnicas: Las especificaciones técnicas en proyectos de construcción son descripciones detalladas de los requisitos y características técnicas específicas que deben cumplir los materiales, equipos y trabajos durante la ejecución de la obra.

Gestión de riesgo: La gestión de riesgo se refiere a la identificación, evaluación y control de posibles amenazas o incertidumbres que puedan afectar un proyecto, empresa o actividad.

Inspección preliminar: La inspección preliminar en proyectos de construcción se refiere a la revisión inicial de las condiciones y aspectos relevantes antes de iniciar la obra.

Licencias urbanísticas: las licencias urbanísticas son autorizaciones municipales que permiten llevar a cabo obras o actividades en un determinado espacio urbano, garantizando su conformidad con las normativas y regulaciones locales.

Mano de obra: la mano de obra en proyectos de construcción se refiere al conjunto de trabajadores y operarios que participan en la ejecución física de la obra, realizando tareas como la construcción, instalación y montaje de estructuras y componentes.

Materiales: materiales en proyectos de construcción son elementos utilizados en la edificación de estructuras, como cemento, madera, acero y otros.

Presupuesto de obra: el presupuesto de obra es el cálculo estimado de los costos asociados a la ejecución de un proyecto de construcción.

Utilidad: la utilidad en proyectos de construcción se refiere al beneficio o valor práctico que aporta una actividad, herramienta o recurso dentro del ámbito de la construcción de edificación.

Resumen

Título: Auxiliar de ingeniería civil para apoyar labores propias de la secretaría de planeación e infraestructura del municipio de Tenza, Boyacá.

Autor: Jhon Sebastián Martínez Montenegro

Palabras Clave: Practica empresarial, Planeación e infraestructura, Municipio de Tenza, información técnica, ejecución de proyectos, Auxiliar de ingeniería civil.

Descripción: En el siguiente informe se presentan las actividades realizadas en la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil para apoyar labores propias de la secretaría de planeación e infraestructura del municipio de Tenza, Boyacá, comprendidas en el periodo de abril a agosto de 2024. La práctica consistió en brindar apoyo en las labores desarrolladas en la oficina de planeación e infraestructura como lo es revisión de documentos, apoyo a la formulación de proyectos, supervisión de obras, ejecución de proyectos e implementación de herramientas tecnológicas para el seguimiento de obra civil, buscando aplicar en un entorno real y práctico todo lo aprendido en la academia, teniendo la guía y los consejos de un arquitecto con la experiencia en el campo laboral.

En el cuerpo del documento encontrara una breve introducción, una parte normativa técnica, el proceso de ejecución y los resultados obtenidos por cada actividad realizada en el transcurso de la práctica.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director Sergio Manuel Pineda Vargas, Profesor escuela de Ingeniería Civil.

Abstract

Title: Civil engineering assistant to support the work of the planning and infrastructure secretariat of the municipality of Tenza, Boyacá.

Author: Jhon Sebastián Martínez Montenegro

Keywords: Practice, Planning, technical information, project execution, Civil engineering assistant.

Description: The following report presents the activities carried out in the business practice as a civil engineering assistant to support the work of the planning and infrastructure secretariat of the municipality of Tenza, Boyacá, included in the period from April to August 2024. The practice consisted in providing support in the work carried out in the planning and infrastructure office, which addresses the review of documents, support for project formulation, supervision of works, project execution and implementation of technological tools for monitoring civil works, seeking to apply everything learned in the academy in a real and practical environment, having the guidance and advice of an architect with experience in the work field.

In the body of the document you will find a brief introduction, a technical normative part, the execution process and the results obtained for each activity carried out during the course of the practice.

* Degree Work

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director Sergio Manuel Pineda Vargas, Professor of the Civil Engineering School

Introducción

En Colombia, las alcaldías son las instituciones responsables de gobernar y administrar los municipios, con el objetivo de gestionar los asuntos locales y fomentar el desarrollo de las comunidades. Dentro de su estructura, la Oficina de Planeación e infraestructura tiene la función de coordinar y gestionar la planificación municipal. Entre sus principales responsabilidades se encuentran la elaboración del plan de desarrollo municipal, la gestión de recursos, y la evaluación y seguimiento de los proyectos en ejecución. Además, se encarga de generar y recopilar información estadística para la toma de decisiones relacionadas con la planeación y el ordenamiento territorial. En el presente informe se detallan las actividades realizadas durante la práctica empresarial en la Oficina de Planeación e infraestructura del Municipio de Tenza, donde se desempeñaron funciones como auxiliar de ingeniería civil. Estas actividades desarrolladas incluyeron la revisión de documentos, apoyo en la formulación de proyectos, supervisión de obras, colaboración en la ejecución de proyectos y la implementación de herramientas tecnológicas para el seguimiento de las obras civiles.

El documento presenta de forma organizada las actividades realizadas como auxiliar de ingeniería civil, abordando los aspectos normativos y técnicos pertinentes. Asimismo, se describe la participación específica en cada tarea, y se incluyen los resultados obtenidos.

1. Descripción Empresa

Tenza, es un Municipio de sexta categoría, ubicado en la Provincia de Oriente del Departamento de Boyacá, es la capital Artesanal de Boyacá y es el centro de producción nacional de cestería en chin o caña de castilla, bambú, yaré, crin de caballo, junco y fique. Se elaboran piezas de reconocimiento internacional y de fina manufactura entre las que sobresalen canastos decorativos y de línea utilitaria, miniaturas en crin de caballo y fique entre otra gran variedad de artículos. La economía del Municipio se desarrolla principalmente en torno a la actividad agropecuaria y artesanal, siendo los principales renglones productivos, los fecundos campos tenzanos brindan a propios y visitantes un inmejorable paisaje que invita al descanso y el reencuentro con nuestros orígenes en Tenza se puede disfrutar de ancestrales senderos ecológicos por caminos de herradura rodeados de la belleza que ofrece el ecosistema; se puede transitar por sus antiguas calles de arquitectura colonial y republicana mientras se disfruta del atractivo estético y artístico de sus finas y vistosas artesanías hechas a mano, o si se prefiere, se puede gozar de cómodo descanso y confort en los atractivos hospedajes urbanos y rurales que posee este tranquilo y bello rincón del Oriente Boyacense.

La Alcaldía municipal de Tenza, con el compromiso institucional y bajo los principios de equidad, transparencia, eficiencia administrativa es la encargada de atender las necesidades de los habitantes del municipio de Tenza, garantizando la cobertura en la prestación de servicios básicos y construyendo políticas participativas con el sector público, privado, la academia y los sectores productivos con programas ambientales que promuevan la recuperación de áreas estratégicas, encaminadas a mejorar las condiciones de vida y la estabilidad económica de sus habitantes, buscando fortalecer el sector agroindustrial y turístico del municipio.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Apoyar las funciones y proyectos de la secretaría de planeación e infraestructura del municipio de Tenza, Boyacá, mediante una auxiliatura como ingeniero civil.

2.2 Objetivos Específicos

Gestionar información técnica y legal requerida para procesos de contratación, formulación y ejecución de proyectos, supervisión e interventorías y expedición de licencias de construcción

Apoyar en el desarrollo de planos, cálculos y modelos necesarios para la planificación y ejecución de proyectos.

Apoyar la supervisión y control de proyectos mediante la implementación de soluciones tecnológicas que permitan evaluar el avance y cumplimiento según cronogramas y presupuestos establecidos.

3. Metodología

Durante la práctica se trabajó en diferentes proyectos y en labores relacionadas con los trámites de la oficina de planeación e infraestructura, participando activamente en una variedad de actividades que se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Recopilación de información preliminar para la elaboración de proyectos: Se investigó y recolectó datos relevantes (como su estado actual) para iniciar el proceso de diseño y planificación de proyectos de infraestructura.
- Presupuestos de obra: Se calcularon y elaboraron los presupuestos para diferentes proyectos, utilizando herramientas de análisis de costos y precios unitarios. Esto incluyó la evaluación de insumos, mano de obra, equipos, y otros gastos asociados.
- Revisión de licencias urbanísticas: Se revisaron solicitudes de licencias urbanísticas, verificando su cumplimiento con los reglamentos locales de planificación y desarrollo urbano, y asegurando que los proyectos propuestos se ajustaran a las normativas vigentes.
- Elaboración de modelos constructivos usando Revit 2024: Se diseñaron modelos en 3D utilizando el software Revit 2024, permitiendo visualizar proyectos arquitectónicos y de ingeniería en detalle, con un enfoque en la optimización del diseño.
- Elaboración de planos: Se trabajó en la creación y actualización de planos arquitectónicos y estructurales, asegurando que estuvieran detallados y cumplieran con los estándares requeridos para su posterior ejecución en obra.
- Supervisión de obras en ejecución: Se realizaron visitas periódicas a las obras en ejecución para supervisar el cumplimiento del cronograma, verificar la calidad de los trabajos

realizados y garantizar que se siguieran las especificaciones técnicas y los planes aprobados.

- Implementación de herramientas tecnológicas para el avance de obras usando Microsoft Project: Se aplicó Microsoft Project para planificar, controlar y hacer seguimiento teórico al avance de las obras siguiendo el progreso esperado con el fin de optimizar y mejorar los tiempos establecidos en su cronograma.
- Elaboración de especificaciones técnicas para los estudios previos de los procesos precontractuales: Se prepararon documentos técnicos detallados para los estudios previos a los procesos de contratación, los cuales sirvieron de base para la licitación y ejecución de proyectos, definiendo los materiales, métodos de trabajo y requisitos técnicos.

Estas actividades fueron realizadas en colaboración y apoyo a las funciones de la Secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio de Tenza, bajo el rol de auxiliar de ingeniería civil.

3.1. Información técnica requerida

Como auxiliar de ingeniería civil en acompañamiento del secretario de planeación e infraestructura se recopiló la información pertinente del estado de los puentes (Los Enamorados, Los Terribles y Puente Rucha) del municipio de Tenza, con el fin de prevenir el colapso de estos y permitir que los habitantes de dichos puntos no queden incomunicados con el centro del municipio.

3.1.1 Informe de estado de los puentes

Los puentes en Colombia son fundamentales para la conectividad entre diversas regiones, por lo que es crucial seguir con las normas para su diseño y construcción. La norma CCP-14, que adapta las especificaciones de las normas AASHTO LRFD de Estados Unidos a las condiciones colombianas, es esencial en este contexto. Esta norma mejora las directrices aportando una mayor

seguridad, sostenibilidad y eficiencia para las cargas vehiculares y las fuerzas sísmicas, garantizando la seguridad y durabilidad de las estructuras(Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14.)

Informe que describe el estado actual del puente Los Enamorado analizando sus estribos, vigas, aleta, losas, junta de dilatación, guardarruedas, etc. Clasificándolos del 1 al 5 según su estado, siendo el 1 (buen estado) y 5 (mal estado) adicionalmente se establecieron sus coordenadas geográficas y coordenadas proyectadas, Así mismo se analizaron los puentes, Los Terribles y Puente Rucha.

Figura.1






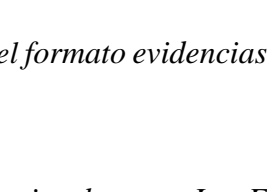
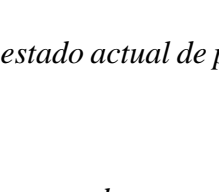
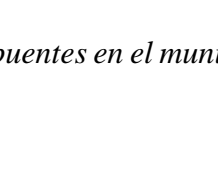


Formato estado actual puente Los Enamorados

FORMATO DE INSPECCIÓN PUENTES													
FECHA LEVANTAMIENTO	21/04/2024			LONGITUD TOTAL (m)			4.6	No. LUCES	1				
VIA (NOMBRE-TRAMO-SECTOR)	Rucha ,Puente los Enamorados		CODIGO No.	1		ANCHO (m)			4.6	GALIBO (m)			
COORDENADAS GEOGRAFICAS (MAGNA SIRGAS)	LATITUD	5.069518	LONGITUD	-73.400518		COORDENADAS PROYECTADAS (PLANAS)	1470.42	NORTE (m)	1052379.268		ESTE (m)	1075069.437	
	MUNICIPIO	Tenza											
NOMBRE RESPONSABLE QUE LEVANTÓ:	JHON MARTINEZ			DEPENDENCIA			Planeación						
INSPECCIÓN VISUAL													
Categoría	ELEMENTO	GRADO DE AFECTACIÓN										OBSERVACIONES	
SUPERFICIE Y EQUIPAMIENTOS	SUPERFICIE DEL PUENTE Y ACCESOS	ACCESO					LUCES					Buen acceso	
		1	2	3	4	5	N/A	1	2	3	4		5
	JUNTAS DE EXPANSIÓN	SELLO					PERFILES					GUARDACANTOS	Ninguna
		1	2	3	4	5	N/A	1	2	3	4		

Nota. La figura representa el formato evidencias estado actual de puentes en el municipio de Tenza.

Figura 2

Registro fotográfico estado actual puente Los Enamorados

Categoría	ELEMENTO	INSPECCIÓN VISUAL					OBSERVACIONES
		GRADO DE AFECTACIÓN			1	2	
		DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO			DESCRIPCIÓN FOTOGRAFÍAS 1,2,3
SUPERESTRUCTURA DE CONCRETO	LOSA						La losa de la estructura se encuentra en excelente condición, sin grietas importantes y con una integridad estructural sólida.
							
	VIGAS						Las vigas presentan un estado óptimo, evidenciado por la ausencia de fallas tanto por flexión como por cortante.
							
	APOYOS						Los apoyos se encuentran en un estado deteriorado, lo cual genera preocupación debido al tamaño significativo de las grietas presentes. Estas grietas no solo indican un posible debilitamiento estructural, sino que también aumentan el riesgo de inestabilidad en la estructura del puente.
							

Nota. La figura representa el formato evidencias estado actual de puentes en el municipio de Tenza.

Figura 3

Evidencia de la inspección visual puente Los Enamorados



Nota. La figura representa el estado actual de puentes en el municipio de Tenza: elaboración propia.

3.2 Recolección de información y elaboración de ficha técnica para el proyecto mejoramiento de fachadas del centro patrimonial del municipio de Tenza Boyacá

Inicialmente, se realizó un exhaustivo trabajo de campo con el propósito de presentar un proyecto al Fondo CO.CREA, en colaboración con el Grupo de Energía de Bogotá, destinado a la renovación de 254 fachadas en el municipio de Tenza, Boyacá. Este proyecto tiene como objetivo principal mejorar la estética de las edificaciones, generar un impacto positivo en el turismo y fomentar la reactivación económica local. Durante el análisis de campo, se identificaron las deficiencias en las fachadas que requerían intervención y se diligencio ficha técnica ver **Figura 4**, teniendo en cuenta lo establecido por el decreto No. 003 del 23 de febrero de 2001. Este decreto estipula que las viviendas ubicadas entre la Calle Cuarta (4) y la Calle Sexta (6), y desde la Carrera Cuarta (4), incluida la Casa Cural, hasta la Carrera Novena (9), en el área urbana, deben conservar una arquitectura colonial. Asimismo, especifica que las fachadas deben respetar detalles como el color blanco en los muros, zócalo de color caoba, puertas y ventanas de madera en color verde selva. El decreto también establece que tanto las nuevas construcciones, como las ampliaciones y reformas en el área declarada como Zona Colonial, Patrimonio Cultural e Histórico del municipio de Tenza, deben someterse a estas disposiciones.

Figura 4

Ficha técnica mejoramiento de fachadas del casco patrimonial

MEJORAMIENTO DE FACHADAS EN EL CASO PATRIMONIAL DEL MUNICIPIO DE TENZA, BOYACÁ			
MANZANA No.	CASA No.	DIRECCIÓN	LOCALIZACIÓN
09	01	Calle 6#6-04	
PROPIETARIO		USO	
Ivan Mora		Residencial y comercial	
ALTURA (m)	ANCHO (m)	CATEGORÍA DE INTERVENCIÓN	
S 3.0 - E 6.00	S 12 - E 24.0	Intervención <input type="checkbox"/> No intervención <input checked="" type="checkbox"/>	
ESTADO ACTUAL VIVIENDA			
	- Balcones	Número: 0 Longitud Total (m): 12.0 m Estado: Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Canes	Número: 26 Longitud Individual (m): 0.7 m Estado: Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Andenes	Longitud Total (m): 36 Estado: Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Cubierta	Materialidad: Teja en barro Estado: Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Carpintería	Materialidad: Madera Área Total (m ²): 20 m Estado: Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Zocalo	Materialidad: Madera Área Total (m ²): 14.4 m Estado: Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Pintura fachada	Área Total (m ²): 146.6 m Estado: Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
	- Anuncios comerciales	Materialidad: Acrílico Área Total (m ²): 1 m Estado: Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	
INTERVENCIÓN VIVIENDA			
	- Canes	Número: 26 Longitud Individual (m): 0.7 m	
	- Anuncios comerciales	Materialidad: Madera Área Total (m ²): 1 m	
	- Pintura fachada	Área Total (m ²): 146.6 m	
	- Zocalo	Materialidad: Pañete Área Total (m ²): 14.4 m	
	- Balcones	Número: Longitud Total (m): 0 m	
	- Otros		
OBSERVACIONES			
Se recomienda por parte del usuario realizar intervención en algunas puertas que se encuentran en mal estado.			
		<i>"Trabajemos por Tenza"</i>	

Nota. La figura representa la ficha técnica de cada una de las 254 viviendas que se pretenden intervenir para el mejoramiento de sus fachas.

3.2.1. Elaboración de memoria de cantidades para el proyecto mejoramiento de fachadas del centro patrimonial del municipio de Tenza Boyacá

Con la finalización del levantamiento de la información se procedió a realizar una totalización de cada ítem, por vivienda clasificando esta información por su dirección.

Figura 5

Memoria de cantidades para el mejoramiento de las fachas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá

MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES EJECUTADAS		QR				
ENTIDAD CONTRATANTE: MUNICIPIO DE TENZA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ		VERSIÓN 001				
OBJETO: "MEJORAMIENTO DE FACHADAS DEL CENTRO PATRIMONIAL DEL MUNICIPIO DE TENZA BOYACÁ"						
SUPERVISIÓN:		DESCRIPCIÓN O NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	PINTURA FACHADA EN VINILO PARA EXTERIORES	M2		
CONTRATISTA:						
CONTRATO No. :						
ITEM :	1.01					
ESQUEMA O REGISTRO FOTOGRAFICO		Localización	Dimensiones	Cantidad	Area Total	
			Area			
		CALLE 6 #6-04		145.60		145.60
		CALLE 6 #6-16		54.60		54.60
		CALLE 6 #6-32		39.60		39.60
		CARRERA 7 # 6-36		16.90		16.90
		CARRERA 7 # 6-42		48.10		48.10
		CARRERA 7 # 6-23		107.60		107.60
		CARRERA 6 # 6-33		49.90		49.90
		CALLE 5 # 5-09		74.10		74.10
		CALLE 5 # 6-18		28.50		28.50
		CALLE 5 # 6-32		34.90		34.90
		CALLE 5 # 6-46		93.60		93.60
		CALLE 5 # 6-62		366.00		366.00
		CARRERA 7 # 5-18		35.40		35.40
		CALLE 4 # 6-53		26.90		26.90
		CALLE 4 # 6-69		24.80		24.80
		CALLE 4 # 6-81		81.80		81.80
		CARRERA 7 #4-40		9.80		9.80
		CARRERA 7 #4-49		35.40		35.40
		CARRERA 7 #4-54		24.20		24.20
		CARRERA 7 #4-58		8.00		8.00
		CALLE 5 # 6-61		47.60		47.60
		CALLE 5 # 6-53		29.30		29.30
		CALLE 5 # 6-35		53.30		53.30
		CALLE 5 # 6-15		83.50		83.50
		CARRERA 6 #4-63		61.00		61.00
		CARRERA 6 #4-37		123.00		123.00
		CARRERA 6 #4-31		43.00		43.00
		CARRERA 6 #4-19		76.80		76.80
		CALLE 6 #7-04		69.40		69.40
CALLE 6 #7-13		15.60		15.60		
CALLE 6 #7-24		10.00		10.00		
CALLE 6 #7-30		11.90		11.90		
CALLE 6#7-50		78.00		78.00		
CALLE 6#7-35		8.40		8.40		
CALLE 6#7-27		18.50		18.50		
CALLE 6#7-19		19.40		19.40		
CALLE 6#7-08		117.00		117.00		
CARRERA 7 #5-47		15.50		15.50		
CARRERA 7 #5-25		22.00		22.00		
CARRERA 7 #5-19		17.00		17.00		
CARRERA 7 #5-15		8.40		8.40		
CALLE 4 # 8-32		385.60		385.60		
				TOTAL:	4184.12	
OBSERVACIONES:						
CRISTIAN CAMILO RIVERA ROMERO SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA						

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel de las memorias de cantidades para el mejoramiento de las fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá.

3.2.1.1. Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá. Seguidamente se realizaron los análisis de precios unitarios consultando los precios de referencia en la página oficial de la gobernación de Boyacá que se encuentran bajo (Resolución 039 de 28 de Mar de 2023 - Gobernación de Boyacá.) donde se establecen claramente los precios por cada ítem de obra

Figura 6

Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de fachadas dentro del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS		FORMATO		VERSION: 1										
AÑO BASE PRECIO		ITEM		PINTURA FACHADA EN VINILO PARA EXTERIORES										
UNIDAD M2														
NUMERAL NUEVO														
NUMERAL														
1. MANO DE OBRA														
TRABAJADOR	VR DIARIO	F.PREST.	PRESTAC.	SUBTOTAL	RENDIM	SUBTOTAL	CANT	VR TOTAL						
AUXILIAR DE PINTURA (C)	63,579.65	172.81%	46,292.35	109,872.00	26.67	4,120.20	1.00	\$ 4,120.20						
OFICIAL PINTURA (C)	109,174.24	172.81%	79,489.76	188,664.00	26.67	7,074.90	1.00	\$ 7,074.90						
								SUBTOTAL \$ 11,195.10						
2. INSUMOS (MATERIALES)														
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL										
PINTURA VINILO PARA EXTERIOR	gl	183,819.00	0.05	\$ 8,271.87										
				SUBTOTAL \$ 8,271.87										
3. TRANSPORTE														
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENC	UNIDAD	DISTANCIA	TARIFA M3/	VOLUMEN	VR TOTAL								
			N.A			\$ -								
						SUBTOTAL \$ -								
4. EQUIPO														
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENC	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL									
ANDAMIO TUBULAR NORMALIZADO, TIPO MULTIDIRECCIONAL, DE ACERO GALVANIZADO EN		dd	24,994.00	10.00	\$ 2,499.40									
Herramienta y Equipo Menor(% M.O)		%	11,195.10	5.00	\$ 559.75									
					SUBTOTAL \$ 3,059.15									
5. OTROS COSTOS ()														
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENC	UNIDAD	Incremento Distancia	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL								
						\$ -								
						SUBTOTAL \$ -								
6. COSTOS INDIRECTOS (30 %)														
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENC	UNIDAD	Incremento Distancia	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL								
ADMINISTRACION IMPREVISTOS Y UTILIDADES (30%)						\$ 6,757.84								
OBSERVACIONES														
Realizó:							VALOR UNITARIO \$ 29,283.95							
Aprobó:							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INFORMACION GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cantidad meta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valor total de la actividad</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		INFORMACION GENERAL		Cantidad meta		Valor total de la actividad	0.00
INFORMACION GENERAL														
Cantidad meta														
Valor total de la actividad	0.00													

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel para la elaboración de análisis de precios unitarios para el mejoramiento de fachadas dentro del casco patrimonial en el municipio de Tenza, fuente: elaboración propia.

3.2.1.1.1. Elaboración de presupuesto y cronograma de ejecución para el mejoramiento de las fachadas. Elaboración del presupuesto para el proyecto de mejoramiento de fachadas en el casco patrimonial, orientado a impulsar la reactivación económica y turística tanto en la provincia de Oriente como en el municipio de Tenza.

Figura 7

Presupuesto de obra para el mejoramiento de fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá

# de actividad	Descripción de actividades	Tipo de gasto	# gasto	Descripción Gasto	Unidad de Medida	Valores			\$ Partida (Objeto Beneficio Tributario)	VALOR CONTRAPARTIDA (Recursos Propios)
						(Q)Cantidad	\$ VALOR UNITARIO	\$ VALOR TOTAL		
Total										
0 Gastos Obligatorios				Pago 5 % costos de la convocatoria CoCrea 2022 (sobre los recursos de partida)	Valor	1	22,228,395	22,228,395	22,228,395	-
Total 0 Gastos Obligatorios						1	22,228,395	22,228,395	22,228,395	-
0.1 Gastos transversales	Aquellos gastos que se generan transversalmente en todos los objetivos específicos del proyecto	Servicio	Gastos Transversales 2	Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas en el desarrollo cultural y turístico.	UN	1	6,419,501	6,419,501	6,419,501	-
0.1 Gastos transversales	Aquellos gastos que se generan transversalmente en todos los objetivos específicos del proyecto	Servicio	Gastos Transversales 3	Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas en el desarrollo cultural y turístico.	UN	1	3,520,000	3,520,000	3,520,000	-
Total 0.1 Gastos transversales						3	209,939,501	209,939,501	209,939,501	-
0.1 Gastos transversales	Aquellos gastos que se generan transversalmente en todos los objetivos específicos del proyecto	Servicio	Gastos Transversales 1	Diagnóstico del estado actual de las fachadas para identificar áreas que requieran renovación o embellecimiento.	UN	248	50,000	12,400,000	12,400,000	-
Total 0.1 Gastos transversales						248	50,000	12,400,000	12,400,000	-
2.1	Pintura fachada en vinilo para exteriores	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	M2	10497	29,284	307,394,148	200,000,000	107,394,148
Total 2.1							10497	29,284	307,394,148	107,394,148
2.2	Esmalte lamina lineal 3 manos (canes)	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	ML	2911	10,218	29,744,598		29,744,598
Total 2.2							2911	10,218	29,744,598	29,744,598
2.3	Esmalte lamina lineal 3 manos (balcones)	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	ML	8277	15,938	131,918,826		131,918,826
Total 2.3							8277	15,938	131,918,826	131,918,826
2.4	Esmalte lamina llena 3 manos (zócalo)	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	M2	2252	23,250	52,359,000		52,359,000
Total 2.4							2252	23,250	52,359,000	52,359,000
2.5	Esmalte lamina llena 3 manos (carpintería)	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	M2	3230	23,250	75,097,500		75,097,500
Total 2.5							3230	23,250	75,097,500	75,097,500
2.6	Suministro e instalación canes	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	UN	1792	84,913	152,164,096		152,164,096
Total 2.6							1792	84,913	152,164,096	152,164,096
2.7	madera	Compra	0 Gastos Obligatorios 1	cultural	M2	41	264,973	10,863,893		10,863,893
Total 2.7							41	264,973	10,863,893	10,863,893
Total (en blanco)								200,000,000		
Total general						29252	432,669,722	1,004,109,957	444,567,896	559,542,061

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel para el presupuesto de mejoramiento de fachadas para el casco patrimonial del municipio de Tenza, fuente: elaboración propia.

Posteriormente se procedió a elaborar el cronograma de ejecución para el proyecto de mejoramiento de fachadas del centro patrimonial del municipio de Tenza Boyacá considerando sus etapas precontractuales y contractual.

Figura 8

Cronograma de ejecución de obra para el mejoramiento de fachadas del casco patrimonial del municipio de Tenza Boyacá

CREA INSTRUCTIVOS 1. Datos del proyecto 2. Registro objetivos y actividades 3. Registre gastos 4. Presupuesto

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	META Y/O ALCANCE ACTIVIDADES TÉCNICAS	SEES EN LOS CUALES SE DESARROLLARÁN LAS ACTIVIDADES																								
"MEJORAMIENTO DE FACHADAS DEL CENTRO PATRIMONIAL DEL MUNICIPIO DE TENZA BOYACÁ"	1. Objetivo específico:	Meta(s) / Alcance Objetivo 1	Actividad (Incluya todas las actividades necesarias para el cumplimiento de cada objetivo). Tenga en cuenta que la numeración de las actividades está asociada a cada objetivo específico. <table border="1"> <tr> <td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td><td>Me</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>25</td> </tr> </table>	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	25
	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	25															
	Identificar y analizar los componentes que admitan la apropiación y reconocimiento sobre el patrimonio cultural, que índice directamente en el turismo del municipio y en los bajos procesos socioeconómicos y de integración social.	Realizar un diagnóstico del estado actual de las fachadas para identificar áreas que requieran renovación o embellecimiento.	1.1	Realizar un diagnóstico del estado actual de las fachadas para identificar áreas que requieran renovación o embellecimiento.																							
	2. Objetivo específico:	Meta(s) / Alcance Objetivo 2		Entregable soporte Relacione los soportes que permitirán verificar el avance cualitativo y cuantitativo de cada actividad. Los soportes hacen referencia a los informes, actas, fotos, videos, productos, listas de asistencia, documentos, entre otros.																							
	Mejorar la infraestructura de patrimonio turístico y cultural	Realizar un diagnóstico del estado actual de las fachadas para identificar áreas que requieran renovación o embellecimiento	2.1	Pintura fachada en vinilo para exteriores																							
		seguidamente aplicar	2.2	Esmalte lamina lineal 3 manos (canes)																							
			2.3	Esmalte lamina lineal 3 manos (balcones)																							
			2.4	Esmalte lamina llena 3 manos (zócalo)																							
			2.5	Esmalte lamina llena 3 manos (carpintería)																							
	3. Objetivo específico:	Meta(s) / Alcance Objetivo 3	informes mensuales de los avances de obra y sus respectivos soportes fotograficos.																								
	Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas en el desarrollo cultural y turístico.	3.1	Ingeniero residente (incluye salario base + factor prestacional del 72.81%)																								
		3.2	Auxiliar de ingeniería (incluye salario base + factor prestacional del 72.81%)																								
	4. Objetivo específico:	Meta(s) / Alcance Objetivo 4	Personal encargado de informes mensuales de los avances de obra y sus respectivos soportes fotograficos.																								
	Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la innovación en el turismo cultural	4.1	Promoción y ejecución de actividades que permitan fomentar la identidad cultural, y emprendimiento patrimonial de los habitantes del municipio de Tenza																								
	Actividades Transversales (Incluya las actividades que contribuyan al desarrollo de todos los objetivos, si aplica)	Activos Transversales	Diagnóstico del estado actual de las fachadas para identificar áreas que requieran renovación o embellecimiento.																								

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel para el cronograma de ejecución para el mejoramiento de fachadas para el casco patrimonial del municipio de Tenza, fuente: elaboración propia.

3.3 Intervención quebrada La Guaya

Creado mediante la aprobación presidencial de la Ley 1523 de 2012, el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia consiste en un conjunto de entidades nacionales de diversa índole, incluyendo las del ámbito público, privado y comunitario. Estas entidades, alineadas con las políticas, normativas y recursos disponibles, tienen como objetivo llevar a cabo el proceso social de gestión del riesgo con la finalidad de brindar protección a la población en todo el territorio nacional, con el propósito de mejorar la calidad de vida, la seguridad y el bienestar de todas las comunidades colombianas (Estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, 2023).

Se realizó visita a la quebrada “La Guaya”, en el tramo comprendido entre el Puente Guaya y el Puente Colgante Las Cujas, con el objetivo de evaluar la gravedad de la situación generada por el cauce de la quebrada en un tramo de aproximadamente 1.300 metros. El cauce está desviándose en tres puntos críticos, lo que ha generado socavación en zonas que ponen en riesgo la estabilidad del Puente Las Cujas, viviendas cercanas y un tramo crítico de la vía Tenza-Garagoa.

El propósito de esta visita fue desarrollar un plan de intervención para mitigar el peligro de pérdida de la banca vial y el riesgo de desbordamiento en estos tres puntos. La intervención incluirá el dragado del material que obstaculiza el cauce, con el fin de restaurar su flujo natural, teniendo en cuenta el impacto ambiental en el lecho de la quebrada. Para llevar a cabo estas acciones, la entidad encargada del control ambiental de la provincia de oriente, Corpochivor, supervisó y aprobó la intervención, garantizando que las medidas sean implementadas conforme a las normativas ambientales y de protección de la infraestructura.

Figura 9

Informe plan de intervención quebrada La Guaya.



MUNICIPIO DE TENZA
NIT 800.019.709-9
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

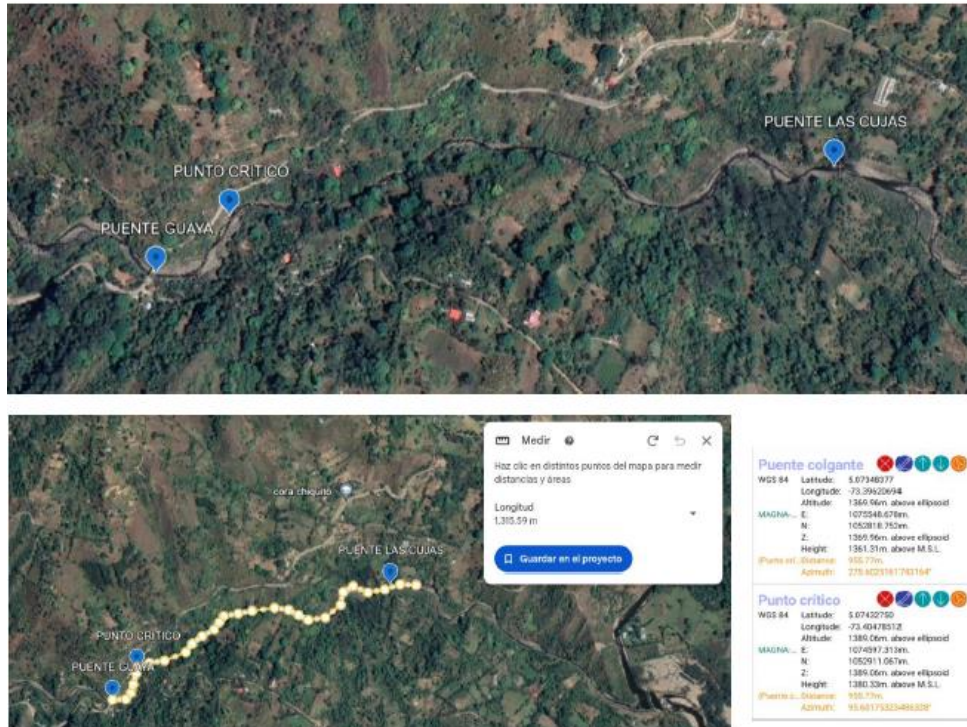


PLAN DE TRABAJO INTERVENCIÓN QUEBRADA LA GUAYA

Entidad: MUNICIPIO DE TENZA – BOYACÁ, ubicado en Calle 5 N° 5-57, Edificio Municipal
NIT: 800019709-9
Alcalde: MARIO FERNANDO LOZANO DUARTE
Municipal

1. LUGAR DE LA INTERVENCIÓN

Quebrada La Guaya sector Puente Guaya a Puente colgante Las Cujas, se realizará una intervención al cauce de la quebrada la Guaya en un tramo de aproximadamente 1.300 metros direccionando dicho cauce en los puntos que generan socavación en zonas que ponen en peligro el Puente las Cujas, viviendas circundantes y el punto crítico de la vía Tenza a Garagoa.



DESPACHO ALCALDIA	PROYECTÓ:			REVISÓ:			Pág. 1
	NOMBRE:	Cristian Camilo Rivera R. Secretario de Planeación E Infraestructura Pública	FIRMA:	NOMBRE:	Mario Fernando Lozano D. Alcalde Municipal	FIRMA:	

Nota. La figura representa los puntos críticos en la quebrada La Guaya del municipio de Tenza.

Figura 10

Evidencias fotográficas afectación quebrada La Guaya



DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
MUNICIPIO DE TENZA
NIT 800.019.709-9
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN



2. PUENTE COLGANTE LAS GUJAS

Se prioriza la intervención puntual en el sector del puente colgante en donde en época invernal el cauce genera socavaciones cercanas al puente colgante y a viviendas circundantes.



DESPACHO ALCALDIA	PROYECTÓ:			REVISÓ:			Pág. 2
	NOMBRE:	Cristian Camilo Rivera R.	FIRMA:	NOMBRE:	Mario Fernando Lozano D.	FIRMA:	
	CARGO:	Secretario de Planeación E Infraestructura Pública		CARGO:	Alcalde Municipal		

Nota. La figura representa las afectaciones en la quebrada La Guaya y sus puntos críticos en el municipio de Tenza.

3.4 Licencia de construcción sector urbano

Las licencias urbanísticas son permisos oficiales emitidos por las autoridades y entidades municipales que se requieren para llevar a cabo proyectos de construcción y de subdivisión en

determinada zona. Estas licencias son muy importantes ya que su correcta implementación garantiza que las obras cumplan con los principales códigos de construcción, normativas de la región, distribución de espacios, entre otras normativas locales es por esto que es de vital importancia la revisión de dichas licencias por parte de la secretaria de planeación e infraestructura previniendo el riesgo de colapso de las mismas ver **Anexo A** .(Esquema de Ordenamiento Territorial Tenza Boyacá 1999: EOT Tenza Boyacá 1999.)

Figura 11

Requisitos licencia de construcción urbano y rural

MUNICIPIO DE TENZA SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA NIT. 800.019.709-9	
REQUISITOS LICENCIA DE CONSTRUCCION URBANA Y RURAL	
No. Orden	CONCEPTO
1	Solicitud Escrita.
2	Formulario Unico de Solicitud de Licencia.
3	Citacion a Vecinos Según Formato (Urbano)
4	Fotocopia de la Escritura del Predio.
5	Fotocopia de la Cedula del dueño del predio.
5	Certificado de Libertad de menos de treinta días de expedición.
6	4 JUEGOS DE PLANOS DEBIDAMENTE ROTULADOS QUE DEBEN CONTENER (2 juegos tamaño carta y 2 medio pliego): Planos de Localización, Estructurales con detalle y despieces de todos los elementos, Sanitarios e Hidraulicos de todos los pisos. (cuadro de areas o planos por pisos, cubierta, fachadas, cortes longitudinal y transversal detalles y especificaciones.
7	Fotocopia de cédula, tarjeta y vigencia del Ingeniero civil encargado de los diseños hidraulicos y sanitarios que no supere los 6 meses de expedición, memorial de responsabilidad.
8	Fotocopia de cédula, tarjeta y vigencia del Arquitecto encargado de los diseñosarquitectonicos que no supere los 6 meses de expedición, memorial de responsabilidad.
9	Fotocopia del Recibo de Pago del Impuesto predial.
12	Certificado de Disponibilidad de Servicios Publicos (Acueducto, Alcantarillado, Energia)
13	Solicitar Visita para la demarcacion de Paramento. (Urbano)
14	Certificacion del Uso del Suelo
16	Certificación de no localización en zona de Riesgo
17	Recibo de Pago de la Licencia.
ARQ. CRISTIAN CAMILO RIVERA ROMERO Secretario de Planeacion e Infraestructura	
CALLE 5 # 5-57 TELÉFONO: (098) 7527177 alcaldia@tenza-boyaca.gov.co -www.tenza-boyaca.gov.co - planeacion@tenza-boyaca.gov.co COD. POSTAL 153201	

Nota. La figura representa requisitos necesarios para la expedición de licencias de construcción en el municipio de Tenza: elaboración secretaria de planeación e infraestructura.

3.5 Preparación de Especificaciones técnicas para estudios previos de contratación

Los estudios previos en el proceso precontractual son documentos fundamentales para justificar la necesidad, viabilidad y calidad de los contratos de construcción de obras. De acuerdo

con la Ley 80 de 1993, que regula la contratación pública en Colombia, estos estudios constituyen la base técnica, económica y jurídica sobre la cual se sustenta la contratación, permitiendo que las entidades públicas seleccionen la propuesta más favorable para el interés general y aseguren la ejecución eficiente de los proyectos.

El cumplimiento riguroso de las especificaciones técnicas no solo es una garantía de calidad, sino que también contribuye al cumplimiento de los principios de eficiencia, transparencia y responsabilidad que establece la (Ley 80 de 1993 - Gestor Normativo - Función Pública). De esta manera, se minimizan riesgos de incumplimientos contractuales y sobrecostos, y se asegura que las obras respondan a los objetivos propuestos, alineándose con los intereses del Estado y la comunidad.

Figura 12

Especificaciones técnicas para los estudios previos

ÍTEM	4.1	ACTIVIDAD:	MURO EN BLOQUE No.4 E=0.10 MTS
UNIDAD DE MEDIDA: Un			
DESCRIPCIÓN:			
Este ítem se refiere al levantamiento de muros a base de bloques de arcilla cocinada, estos se unen utilizando un mortero compuesto de cemento, arena poco y agua, disponiendo las proporciones adecuadas para la aplicación.			
CONSIDERACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del lugar de trabajo / intervención. • Revisión del estado de los materiales. • Verificación de plomada, hilo y guía. • Preparación de mortero de pega 1:4 (una parte de cemento y cuatro de arena lavada), luego se hace el vaciado en el balde para su correcta aplicación en la hilada. • Ubicación de bloques maestros correctamente nivelados aplomados, junto con la debida junta. • Colocación de hilos desde cada extremo de los bloques maestros y así garantizar la correcta nivelación de los mampuestos • Con el palustre se procede a la aplicación del mortero ya sea en el sobrecimiento o hilada en una longitud no menos de 0.80 cm de tal forma que no se vaya a secar rápidamente la mezcla. • Colocación del bloque ejerciendo una leve presión sobre el mortero verificando que la medida de las juntas tanto verticales como horizontales sean las adecuadas. • Terminada la hilada se procede a realizar el procedimiento de colocación de los bloques maestros y su verificación pertinente por medio del nivel de mano. 			
MEDIDA Y FORMA DE PAGO:			
La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cuadrados (M2) de muro en mampostería bloque No. 4 E= 0.10 mts incluye refuerzo, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo a los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.			
NO CONFORMIDAD:			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			

Nota. La figura representa las especificaciones técnicas para los estudios previos de contratación y la calidad de los materiales y su adecuado proceso constructivo, fuente: elaboración propia

3.6 Inspección y elaboración de informe técnico correspondiente al contrato MTEN-LP-001-2021

En esta actividad se brindó apoyo en la inspección y en la elaboración del informe técnico correspondiente al contrato MTEN-LP-001-2021, cuyo objeto es el mejoramiento de vías rurales como respuesta a la emergencia en la vía Tenza-Rucha-Las Juntas, en el municipio de Tenza, departamento de Boyacá, dentro del marco del programa Colombia Rural.

La visita fue solicitada por la Contraloría General de la República a la Secretaría de Planeación e Infraestructura, con el propósito de verificar el cumplimiento de las obligaciones contractuales y asegurar la correcta ejecución del proyecto. Durante la inspección se revisaron aspectos como la calidad de los materiales utilizados, el avance físico de la obra en comparación con el cronograma establecido, y la ejecución del presupuesto aprobado.

Asimismo, se constató el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas establecidas en el contrato, verificando que las obras ejecutadas respondan a los lineamientos previstos en los estudios previos y diseños técnicos aprobados. Esta actividad también permitió identificar posibles riesgos o desviaciones que pudieran comprometer el desarrollo del proyecto, con el fin de tomar las acciones correctivas necesarias y garantizar que los trabajos cumplan con los estándares de calidad requeridos.





Figura 13

Informe de inspección al contrato MTEN-LP-001-2021



DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
MUNICIPIO DE TENZA
 NIT 800.019.709-9
 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN



VISITA DE INSPECCIÓN	
FECHA: 23 de julio 2024	HORA: 10:00 am
DIRECCIÓN: Vereda Rucho	COORDENADAS: 5°04'12"N - 73°25'03"W
PERSONA QUE ATIENDE LA VISITA	Planeación e infraestructura
1. DESCRIPCIÓN	
Se realizó inspección visual por parte de la secretaria de planeación e infraestructura del Municipio de Tenza, en donde se analizarán los elementos del puente y su integridad estructural, así mismo la recolección de escombros del puente anterior.	
2. SOLICITA	
Contraloría general de la pública con radicado interno No. 4932.	
3. REGISTRO FOTOGRÁFICO	
LOCALIZACIÓN	IMAGEN 1
	
IMAGEN 2	IMAGEN 3
	

DESPACHO ALCALDIA	PROYECTÓ:		REVISÓ:		Pág. 1
	NOMBRE	CARGO	NOMBRE	CARGO	
	Cristian Camilo Rivera R.	Secretaría de Planeación E Infraestructura Pública	Mario Fernando Lozano D.	Alcalde Municipal	

E-MAIL: contactenos@tenza-boyaca.gov.co - notificacionjudicial@tenza-boyaca.gov.co
 WEBSITE: www.tenza-boyaca.gov.co - DIRECCIÓN: Calle 5 No. 5-57, Palacio Municipal - Cód. POSTAL: 153201

Nota. La figura representa el formato de informe de inspección de obra para el contrato MTEN-LP-001-2021, fuente: Alcaldía municipal de Tenza.

Figura 14

Evidencia fotográfica inspección al contrato MTEN-LP-001-2021

	DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE TENZA NIT 800.019.709-9 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		
<p>El lecho de la quebrada "LOS MICOS" presenta acumulaciones de escombros derivados de la antigua estructura, lo que podría alterar la dinámica hidrológica del sistema. Estas obstrucciones comprometen la continuidad del flujo hídrico, incrementando el riesgo de inundaciones, la erosión de las márgenes y la degradación de los hábitats acuáticos. La acumulación de materiales inorgánicos no solo interfiere con los procesos ecológicos del ecosistema acuático, sino que también puede afectar la biodiversidad local, alterando las cadenas tróficas y reduciendo la disponibilidad de refugios y zonas de reproducción para las especies nativas.</p>			
IMAGEN 4	IMAGEN 5		
			
IMAGEN 6	IMAGEN 7		
<p>La aleta norte de la estructura presenta fisuras de aproximadamente 3.00 cm de ancho, lo que indica una posible falla estructural. Además, se observa que la aleta no cumple con los requisitos mínimos de altura especificados en la Norma CCP-14 para garantizar la correcta retención del material del acceso. Adicionalmente, se ha detectado un proceso de erosión activa en la base de la aleta, lo que compromete la estabilidad de la estructura y podría derivar en problemas de socavación y pérdida de soporte.</p>			
			
<p>Evidencias de la inspección visual que se realizó.</p>			
DESPACHO ALCALDIA	PROYECTO: NOMBRE: Cristian Camilo Rivera R. CARGO: Secretario de Planeación E Infraestructura Pública	REVISÓ: NOMBRE: Mario Fernando Lozano D. CARGO: Alcalde Municipal	Pág. 2
	FIRMA:	FIRMA:	
E-MAIL: contactenos@tenza-boyaca.gov.co - notificacionjudicial@tenza-boyaca.gov.co WEBSITE: www.tenza-boyaca.gov.co - DIRECCIÓN: Calle 5 No. 5-57, Palacio Municipal - Cód. Postal: 153201			

Nota. La figura representa el formato de informe de inspección de obra para el contrato *MTEN-LP-001-2021*, fuente: Alcaldía municipal de Tenza.

3.7 Control de obras en ejecución

El control de obras es esencial para garantizar que un proyecto de construcción se desarrolle de manera eficiente, dentro del presupuesto, a tiempo y con la calidad esperada. Permite una gestión más efectiva y proactiva, lo que es clave para el éxito general del proyecto.

3.7.1. Inspección de obra para el mejoramiento y adecuación del centro de integración ciudadana, municipio de Tenza, Boyacá

El control de obras es fundamental para garantizar que un proyecto de construcción se ejecute de manera eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad, plazos establecidos y especificaciones técnicas previamente definidas. A través de este proceso, se busca también asegurar la correcta gestión de los recursos y prevenir desviaciones que puedan afectar el alcance o el presupuesto del proyecto.

En esta actividad, se brindó apoyo en la inspección y en la elaboración del informe de supervisión de la obra correspondiente al contrato MTEN-MIN-C-027-2024, cuyo objeto es el mejoramiento y adecuación del Centro de Integración Ciudadana en el municipio de Tenza, Boyacá. Este proyecto es clave para la comunidad, ya que no solo atiende la necesidad de optimizar los escenarios deportivos del municipio, sino que también promueve la inclusión social y el bienestar al consolidar un espacio integral que reúne las condiciones necesarias para la prestación de servicios deportivos, recreativos y culturales.

Este tipo de control es esencial para identificar posibles riesgos o desviaciones en etapas tempranas, permitiendo la toma de medidas correctivas oportunas que aseguren el éxito del proyecto.

Figura 15

Informe de inspección de obra para el mejoramiento y adecuación del centro de integridad ciudadana

	DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE TENZA NIT 800.019.709-9 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN					
INFORME TÉCNICO DE INSPECCIÓN DE OBRA						
FECHA: 02 de julio 2024		HORA: 8:00 am				
DIRECCIÓN: CIC TENZA		COORDENADAS: 5.0431N -73.2503W				
FECHA DEL CONTRATO	12 de Junio de 2024					
ACTA DE INICIO	15 de Junio de 2024					
CONTRATANTE	Municipio De Tenza Boyacá NIT. 800.019.709-9					
OBJETO	MEJORAMIENTO Y ADECUACION CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA, MUNICIPIO DE TENZA, BOYACÁ					
PLAZO DE EJECUCION	Veinte (20) días					
PLAZO ADICIONAL	N.A.					
PLAZO TOTAL	Veinte (20) días					
VALOR DEL CONTRATO	TREINTA Y SEIS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS PESOS MCTE (\$36.358.400,00)					
VALOR ADICIONAL	N.A.					
VALOR TOTAL	TREINTA Y SEIS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS PESOS MCTE (\$36.358.400,00)					
VALOR PAGAR ESTA ACTA	\$36.358.400,00					
1. DESCRIPCIÓN						
<p>El presente informe técnico detalla la inspección realizada en el marco del contrato MTEN-MIN-C-027 cuyo objeto es el mejoramiento y adecuación del Centro de Integración Ciudadana (CIC) en el municipio de Tenza, Boyacá. La ejecución de este proyecto es de suma importancia para la comunidad local, y que el CIC es un espacio que requiere la adecuación y mejoramiento de sus equipamientos deportivos vitales para el desarrollo social y recreativo de los habitantes. El centro cuenta con una placa deportiva graderas, tarima, baños, cubierta y cerramiento, configurando un espacio integral con todos los elementos necesarios para la prestación de servicios deportivos.</p>						
2. DETALLE DE LA INSPECCIÓN OCULAR						
<p>En la inspección ocular realizada el 12 de julio de 2024, se pudo evidenciar el avance significativo de la obra, así como las características y calidad de los materiales utilizados. De acuerdo con lo estipulado en el contrato, se debe aplicar un sistema de cuatro capas, que incluye: una capa imprimante, dos capas de mortero acrílico cementicio con un espesor de 1.00 mm cada una, y finalmente la demarcación de las canchas deportivas, como las de baloncesto, voleibol y microfútbol. Durante la visita, se verificó que la aplicación de estas capas cumpliera con los estándares establecidos, garantizando la homogeneidad del color y el acabado en cada uno de los espacios deportivos, lo cual es fundamental para la durabilidad y funcionalidad de las superficies. Además, se evaluó que las canchas contaran con las demarcaciones correspondientes, asegurando la correcta delimitación de cada disciplina deportiva, lo cual es esencial para el uso adecuado de las instalaciones.</p> <p>Esta inspección visual se realizó por secretario de planeación e infraestructura Cristian Camilo Rivera, apoyando por el practicante Jhon Sebastián Martínez.</p>						
3. REGISTRO FOTOGRAFICO						
DESPACHO ALCALDIA	PROYECTÓ:		REVISÓ:			Pág. 1
	NOMBRE:	Cristian Camilo Rivera R.	NOMBRE:	Mario Fernando Lozano D.	FIRMA:	
CARGO:	Secretario de Planeación E Infraestructura Pública	FIRMA:	CARGO:	Alcalde Municipal	FIRMA:	
E-MAIL: contactenos@tenza-boyaca.gov.co - notificacionjudicial@tenza-boyaca.gov.co WEBSITE: www.tenza-boyaca.gov.co - DIRECCIÓN: Calle 5 No. 5-57, Palacio Municipal - Cód. POSTAL: 153201						

Nota. La figura representa el formato de informe de inspección de obra para el contrato de mejoramiento y adecuación del centro de integridad ciudadana, fuente: Alcaldía de Tenza.

Figura 16

Evidencias fotográficas inspección de obra para el mejoramiento y adecuación del centro de integridad ciudadana.



DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
MUNICIPIO DE TENZA
 NIT 800.019.709-9
 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN



	
LOCALIZACIÓN	IMAGEN 1
	
IMAGEN 2	IMAGEN 3
Evidencias de la inspección visual que se realizó.	
4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN Y CONCLUSIÓN	
El contratista debe realizar algunos resanes en la superficie donde se debe aplicar el cemento acrílico debido a que presenta algunas fisuras leves, con el fin de mejorar la adherencia del producto sobre la superficie.	
ACCIONES POR REALIZAR	
Realizar las reparaciones en la superficie, agilizar los trabajos ya que la obra tiene un avance de 50%, esto de vital importancia para cumplir con plazo de ejecución.	

Sin otro particular me suscribo de Usted.

Atentamente,



CRISTIAN CAMILO RIVERA ROMERO
 Secretario de Planeación e Infraestructura

DESPACHO ALCALDIA	NOMBRE:	Cristian Camilo Rivera R.		NOMBRE:	Mario Fernando Lozano D.	Pág. 2
	CARGO:	Secretario de Planeación e Infraestructura Pública	FIRMA:	CARGO:	Alcalde Municipal	

E-MAIL: contactenos@tenza-boyaca.gov.co - notificacionjudicial@tenza-boyaca.gov.co
 WEBSITE: www.tenza-boyaca.gov.co - DIRECCIÓN: Calle 5 No. 5-57, Palacio Municipal - Cód. POSTAL: 153201

Nota. La figura representa el formato de informe de inspección de obra para el contrato de mejoramiento y adecuación del centro de integridad ciudadana, fuente: Alcaldía de Tenza.

3.8 Presupuesto para el mantenimiento y mejoramiento, sedes de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza Boyacá

Cuando presupuestamos una obra, debemos establecer de manera previa, de que está compuesta y cuantas unidades de cada componente o Actividades se requieren (composición cuantitativa), para finalmente asignar valores a cada uno de estos componentes, considerando un momento determinado. Los costos y valores que establecemos en el Presupuesto de Obra solo son válidos mientras tengan vigencia los precios que sirvieron de base para su elaboración. Hemos considerado los siguientes, como factores de variación en los costos de un Presupuesto de Obra: incremento del costo de los insumos y servicios, utilización de nuevos productos y técnicas, desarrollo de nuevos equipos, herramienta, materiales, tecnología, y descuentos por adquisición de insumos por circunstancias especiales, entre otros.(Presupuesto de Obra – Habit Colombia.)

3.8.1 Elaboración de presupuesto y memorias de cálculo

El proyecto de mejoramiento y optimización de las escuelas rurales de Aposentos, Barzal, Cora Grande, Cora Chiquito, Rucha, Vallegrande Abajo tiene como objetivo principal fortalecer la infraestructura educativa de estas sedes, creando espacios adecuados y funcionales que permitan a estudiantes y profesores desarrollar de manera más eficiente sus actividades académicas, lo cual contribuye a mejorar la experiencia de aprendizaje y a fomentar un entorno más seguro, cómodo y motivador. Estas mejoras buscan no solo atender las necesidades físicas de los espacios, sino también facilitar la implementación de metodologías pedagógicas más dinámicas y participativas.

En el marco de este proyecto, se brindó apoyo en la elaboración del presupuesto como se observa en la **Figura 17**, memorias de cantidades y análisis de precios unitarios, aspectos clave para definir los recursos necesarios y asegurar la viabilidad económica del proyecto. Este trabajo

incluyó la identificación detallada de materiales, equipos y mano de obra requeridos para cada fase de la intervención, así como la planificación eficiente de los costos con base en los precios de referencia de la Gobernación de Boyacá.

Figura 17

Presupuesto mejoramiento escuelas rurales.

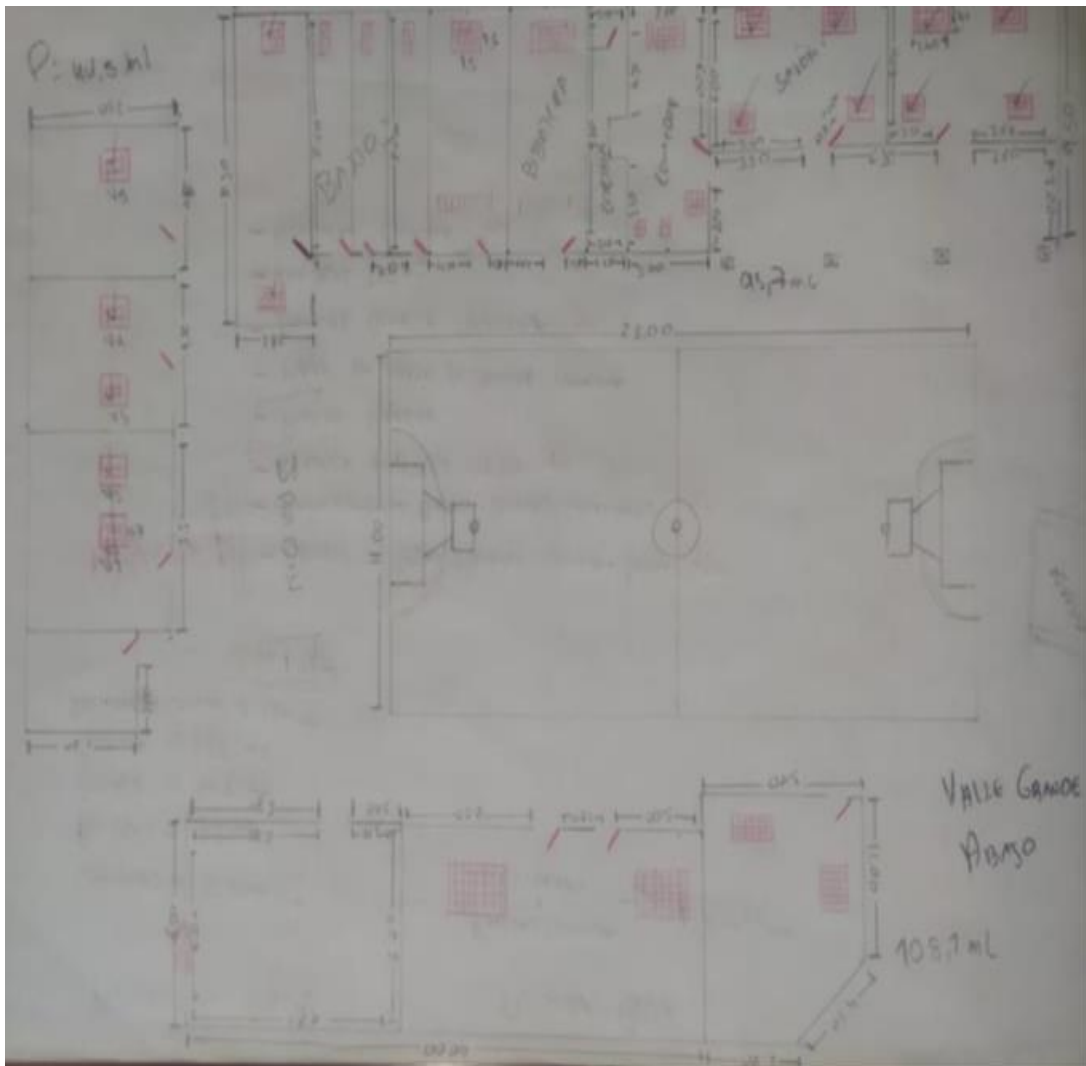
CONDICIONES CONTRACTUALES							
ITEM	COD. GOBER	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO MÁS INCREMENTO POR DISTANCIA (13%)	VALOR TOTAL
1 MANTENIMIENTO ESCUELA VALLE GRANDE ABAJO							
1.1	1.09.04	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS	ML	132.10	\$ 7,360	\$ 8,243	\$ 1,088,916.36
1.2	1.09.05	ESMALTE LAMINA LLENA 3 MANOS	M2	14.28	\$ 16,684	\$ 18,687	\$ 266,843.78
1.3	1.09.23	VINILO TIPO II SOBRE PANETE DOS MANOS EN MUROS	M2	453.18	\$ 7,897	\$ 8,845	\$ 4,008,174.32
1.4	1.19.07	DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M	ML	207.10	\$ 7,460	\$ 8,356	\$ 1,730,450.06
SUBTOTAL							\$ 7,541,351.94
2 MANTENIMIENTO ESCUELA APOSENOS							
2.1	1.09.04	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS	ML	254.60	\$ 7,359.93	\$ 8,243.12	\$ 2,098,698.76
2.2	1.09.05	ESMALTE LAMINA LLENA 3 MANOS	M2	19.08	\$ 16,684.41	\$ 18,686.54	\$ 356,539.17
2.3	1.09.23	VINILO TIPO II SOBRE PANETE DOS MANOS EN MUROS	M2	321.11	\$ 7,896.98	\$ 8,844.62	\$ 2,840,050.93
2.4	1.19.07	DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M	ML	207.10	\$ 7,460.38	\$ 8,355.63	\$ 1,730,450.06
SUBTOTAL							\$ 7,911,093.95
3 MANTENIMIENTO ESCUELA CORA GRANDE							
3.1	1.09.04	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS	ML	270.60	\$ 7,360	\$ 8,243	\$ 2,230,588.70
3.2	1.09.05	ESMALTE LAMINA LLENA 3 MANOS	M2	27.30	\$ 16,684	\$ 18,687	\$ 510,142.52
3.3	1.09.23	VINILO TIPO II SOBRE PANETE DOS MANOS EN MUROS	M2	546.94	\$ 7,897	\$ 8,845	\$ 4,837,430.93
3.4	1.19.07	DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M	ML	266.50	\$ 7,460	\$ 8,356	\$ 2,226,774.22
3.5	1.17.06	VIDRIO 5 MM	M2	1.00	\$ 63,965	\$ 71,640	\$ 71,640.50
3.6	1.12.20	SUMINISTRO E INSTALACION CANAL EN LAMINA CAL. 22	ML	5.00	\$ 108,607	\$ 121,640	\$ 608,199.93
SUBTOTAL							\$ 10,484,776.80
4 MANTENIMIENTO ESCUELA DE RUCHA							
4.1	1.09.04	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS	ML	139.40	\$ 7,360	\$ 8,243	\$ 1,149,091.15
4.2	1.09.05	ESMALTE LAMINA LLENA 3 MANOS	M2	20.08	\$ 16,684	\$ 18,687	\$ 375,225.71
4.3	1.09.23	VINILO TIPO II SOBRE PANETE DOS MANOS EN MUROS	M2	327.41	\$ 7,897	\$ 8,845	\$ 2,895,845.73
4.4	1.19.07	DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M	ML	207.10	\$ 7,460	\$ 8,356	\$ 1,730,450.06
4.5	1.17.06	VIDRIO 5 MM	M2	3.80	\$ 48,168	\$ 53,949	\$ 205,004.97
SUBTOTAL							\$ 9,936,037.10
5 MANTENIMIENTO ESCUELA CORA CHIQUITO							
5.1	1.09.04	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS	ML	117.70	\$ 7,360	\$ 8,243	\$ 970,215.41
5.2	1.09.05	ESMALTE LAMINA LLENA 3 MANOS	M2	17.41	\$ 16,684	\$ 18,687	\$ 325,295.27
5.3	1.09.23	VINILO TIPO II SOBRE PANETE DOS MANOS EN MUROS	M2	503.97	\$ 7,897	\$ 8,845	\$ 4,457,380.66
SUBTOTAL							\$ 8,278,429.40
6 MANTENIMIENTO ESCUELA DE BARZAL							
6.1	1.09.04	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS	ML	220.40	\$ 7,360	\$ 8,243	\$ 1,816,784.00
6.2	1.09.05	ESMALTE LAMINA LLENA 3 MANOS	M2	15.12	\$ 16,684	\$ 18,687	\$ 282,540.47
6.3	1.09.23	VINILO TIPO II SOBRE PANETE DOS MANOS EN MUROS	M2	493.49	\$ 7,897	\$ 8,845	\$ 4,364,694.96
6.4	1.19.07	DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M	ML	207.10	\$ 7,460	\$ 8,356	\$ 1,730,450.06
SUBTOTAL							\$ 9,685,872.15
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 53,837,561.34		
ADMINISTRACION			25%	\$ 13,459,390.35			
IMPREVISTOS			3%	\$ 1,615,126.84			
UTILIDAD			2%	\$ 1,076,751.23			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					\$ 16,151,268.42		
VALOR TOTAL CONTRATO DE OBRA					\$ 69,988,829.76		

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel para el presupuesto de la optimización y mejoras a las escuelas rurales del municipio de Tenza.

3.8.1.1 Cantidades de obra para el mejoramiento de las escuelas rurales. Con base a la información recolectada con la elaboración de planos de reconocimiento se procede a realizar memoras de cantidades por cada ítem y por cada escuela que se intervendrá en la zona rural del municipio de Tenza Boyacá.

Figura 18


Levantamiento de reconocimiento para escuela rural de Valle Grande.



página oficial de la gobernación de Boyacá que se encuentran bajo (Resolución 039 de 28 de Mar de 2023 - Gobernación de Boyacá.).

Figura 20

Análisis de precios unitarios mejoramiento escuela de Valle Grande

		FORMATO	VERSION: 1				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS			FECHA: 01/Nov/2019				
AÑO BASE PRECIO		2023					
UNIDAD		ML					
NUMERAL - GOBER.		1.09.04					
NUMERAL							
ITEM	ESMALTE LAMINA LINEAL 3 MANOS						
1. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	VR DIARIO	F.PREST.	PRESTAC.	SUBTOTAL	RENDIM	SUBTOTAL	VR TOTAL
AUXILIAR DE PINTURA (C)	63,579.65	172.81%	46,292.35	109,872.00	53.33	2,060.10	2,060.10
OFICIAL PINTURA (C)	109,174.24	172.81%	79,489.76	188,664.00	53.33	3,537.45	3,537.45
SUBTOTAL \$							5,997.55
2. INSUMOS (MATERIALES)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL			
DISOLVENTE THINER	gl	23,799.00	0.01	\$ 237.99			
LUA	UND	1,367.00	0.16	\$ 218.72			
PINTURA ESMALTE SINTETICO TIPO II	gl	68,386.00	0.02	\$ 1,025.79			
				\$ -			
SUBTOTAL \$							1,482.50
3. TRANSPORTE							
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENCIA	UNIDAD	DISTANCIA	TARIFA M3/	VOLUMEN	VR TOTAL	
			N.A	-	-	\$ -	-
SUBTOTAL \$							-
4. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENCIA	TIPO	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL	
Herramienta y Equipo Menor(% M.O)			%	5,997.55	5.00	\$ 279.88	
Alquiler Compresor			%	62,400.00	0.03	\$ 1,872.00	
Brocha de 1/2"			%	3,300.00	0.05	\$ 165.00	
SUBTOTAL \$							2,316.88
5. OTROS COSTOS ()							
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENCIA	UNIDAD	Incremento Distancia	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL	
						\$ -	-
						\$ -	-
						\$ -	-
						\$ -	-
						\$ -	-
SUBTOTAL \$							-
OBSERVACIONES				VALOR UNITARIO \$ 9,396.93			
Realizó:							
Aprobó:							
INFORMACION GENERAL							
Cantidad meta							
Valor total de la actividad 0.00							

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel para la elaboración de análisis de precios unitarios para el mejoramiento de escuelas rurales del municipio de Tenza. Fuente (Resolución 039 de 28 de Mar de 2023 - Gobernación de Boyacá.)

3.9 Mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza Boyacá

Apoyo en la elaboración de análisis de cargas, planos, presupuesto de obra y cronograma de ejecución para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la institución educativa técnica siguiendo los criterios de diseño para cubiertas de la norma NSR10 Título-b.

3.9.1 Apoyo en el análisis de cargas sobre impuestas en la cubierta del área administrativa

Inicialmente se realizó un reconocimiento de la edificación y su estado apoyando al ingeniero Juan Esteban Buitrago Romero especialista en estructuras, dicha visita sirvió para identificar el tipo de estructura que para este caso fueron cerchas tipo Howe por sus característica triangular que proporciona una mayor rigidez estructural, lo que es ideal para grandes luces y cargas pesadas su configuración permite una mejor distribución de las fuerzas internas, reduciendo el esfuerzo en cada elemento individual.

Tabla 1

Características de los materiales utilizados en el modelo estructural.

MATERIAL		MPa	Kg/cm ²	PSI
Concreto	f'c	21	210	3000
Aceros de refuerzo	Fy	420	4200	60000
A-500 C	Fy	322	3241	46000

Nota. Esta tabla muestra las características de los materiales usados para el diseño de cerchas tipo Howe y acero de refuerzo para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa.

Seguidamente, se realizó el análisis de las cargas sobreimpuestas para la estructura, teniendo en cuenta el ángulo de inclinación de la estructura, que en este caso supera los 15 grados. Este análisis se llevó a cabo siguiendo los criterios y especificaciones establecidas en la norma (Nsr 10 Título-b | PDF.), la cual regula las condiciones de seguridad estructural para edificaciones en el territorio nacional.

Tabla 2*Resumen de cargas sobre impuestas.*

AVALUÓ DE CARGAS CUBIERTA				
Carga Muerta (KN/m²)	Carga Viva (KN/m²)	Carga Viento en Succión (KN/m²)	Carga Viento en Compresión (KN/m²)	Carga de Granizo (KN/m²)
Tabla B.3.4.1-4	Tabla B.4.2.1-2	B.6.1.3.1	B.6.1.3.1	B.4.8.3
0.20	0.35	0.40	0.40	0.50

Nota. Esta tabla muestra las cargas sobre impuestas en la cubierta de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García.

3.9.1.1 Elaboración de modelo y planos según diseño entregado por el especialista en estructuras. Se elaboró el modelo constructivo, los planos estructurales y arquitectónicos de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García como se ilustra en Anexo B, siguiendo las dimensiones y especificaciones proporcionadas por el modelo estructural dejando claro la materialidad de la misma. Este modelo arrojó que para las cerchas tipo Howe se emplearán perfiles rectangulares con una sección de 120 x 60 mm y un espesor de pared de 2.5 mm, mientras que para las correas se utilizarán perfiles de 80 x 40 mm y espesor de pared de 2.5 mm.

Además, se definieron las longitudes, uniones y puntos de anclaje necesarios para garantizar la estabilidad estructural y la resistencia a las cargas permanentes (como el peso propio de los elementos) y variables (como viento o lluvia). El diseño también consideró los requerimientos normativos vigentes, como la NSR-10, para asegurar que la estructura cumpla con los estándares de seguridad sísmica y resistencia mecánica exigidos en la región.

El proceso de elaboración de los planos Anexo B incluyó la distribución precisa de los apoyos sobre la estructura portante, así como los detalles de las soldaduras y conexiones necesarias entre las cerchas y correas. Estos planos son fundamentales para orientar la fabricación e instalación en obra, asegurando que el proyecto se ejecute de manera eficiente, sin errores de interpretación y respetando los plazos y presupuestos establecidos.

3.9.1.2 Elaboración de presupuesto, memoria de cantidades, análisis de precios unitarios y descomposición del AIU. El proyecto de mejoramiento y optimización del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García tiene como objetivo principal fortalecer la infraestructura institucional para ofrecer un entorno adecuado que facilite el desarrollo eficiente de las actividades académicas de estudiantes, docentes y trabajadores. Para la elaboración del presupuesto, se utilizaron las cantidades tomadas en campo y en el modelo constructivo. Posteriormente, se generaron las memorias de cantidades, con el propósito de verificar su precisión, y se elaboraron los análisis de precios unitarios (APU) correspondientes a cada ítem. Estos precios fueron calculados con base en los lineamientos oficiales de la Gobernación de Boyacá, según lo dispuesto en la (Resolución 039 de 28 de Mar de 2023 - Gobernación de Boyacá.). Dicha resolución define los precios de cada actividad, considerando aspectos clave como el rendimiento, los materiales empleados, el personal administrativo, los gastos legales y otros factores relevantes para la descomposición del AIU.

Figura 21

Presupuesto cubierta Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García.

BOYACÁ		FORMATO		PRESUPUESTO		VERSIÓN: 0		CÓDIGO: E-DE-PP-F-065		FECHA: 29/May/2024		
NOMBRE DEL PROYECTO:		"MEJORAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA JOSÉ GABRIEL CARVAJAL GARCÍA DEL MUNICIPIO DE TENZA BOYACÁ"						AÑO BASE DE LOS PRECIOS		2023		
								1er AÑO DE LOS RECURSOS		2024		
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST (%)	COSTO DIRECTO VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AIU)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AIU)	%	
CAP. 1: OBRAS PRELIMINARES							TIPO:		OBRA PÚBLICA			
1.01	3.13.09	CERRAMIENTO EN VARA ROLLIZA Y LONA H=1.50 M. DISTANCIA ENTRE POSTES 2 M	Precios Gober.	Metro Lineal	52.08	0%	\$ 48,379.34	\$ 62,893.14	\$ 2,516,628.44	\$ 3,274,216.87	0.73%	
1.02	1.01.53	DESMONTE CUBIERTA TEJA DE BARRO	Precios Gober.	Metro Cuadrado	491.24	0%	\$ 36,571.00	\$ 47,543.47	\$ 17,965,580.16	\$ 23,355,254.20	5.20%	
1.03	1.01.68	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTÓNICA	Precios Gober.	Metro Cuadrado	491.24	0%	\$ 6,371.19	\$ 8,282.55	\$ 3,128,783.38	\$ 4,088,719.86	0.91%	
1.04	1.01.33	DEMOLICIÓN MUROS LADRILLO E = 0.15 mts.	Precios Gober.	Metro Cuadrado	95.13	0%	\$ 13,629.00	\$ 17,717.70	\$ 1,298,528.77	\$ 1,685,484.80	0.38%	
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 24,910,518.75			7.22%	
A								\$ 6,227,629.69			1.80%	
I								\$ 498,210.38			0.14%	
U								\$ 747,315.56			0.22%	
VALOR TOTAL A.I.U								\$ 7,473,155.63			2.17%	
COSTO DIRECTO + AIU								\$ 32,383,674.38	\$ 29,109,458.86			9.38%
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AIU)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AIU)	%	
CAP. 2: CIMENTACIÓN							TIPO:		OBRA PÚBLICA			
2.01	1.02.42	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa	Precios Gober.	Kilogramo	1,109.74	0%	\$ 7,002.12	\$ 9,102.76	\$ 7,770,532.65	\$ 10,101,696.88	2.25%	
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 7,770,532.65			2.25%	
A								\$ 1,942,833.18			0.56%	
I								\$ 155,410.65			0.05%	
U								\$ 233,115.98			0.07%	
VALOR TOTAL A.I.U								\$ 2,331,159.80			0.68%	
COSTO DIRECTO + AIU								\$ 10,101,692.45	\$ 10,101,696.88			2.93%
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AIU)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AIU)	%	
CAP. 3: ESTRUCTURAS							TIPO:		OBRA PÚBLICA			
3.01	1.03.24	VIGA DE AMARRE SOBRE MUROS (21 Mpa)	Precios Gober.	Metro Cubico	0.82	0%	\$ 1,070,182.40	\$ 1,391,237.12	\$ 7,405,682.21	\$ 9,827,380.87	2.15%	
COSTO DIRECTO GRUPO								\$ 7,405,682.21			2.15%	
A								\$ 1,851,415.55			0.54%	
I								\$ 148,113.24			0.04%	
U								\$ 222,169.87			0.06%	
VALOR TOTAL A.I.U								\$ 2,221,698.66			0.64%	
COSTO DIRECTO + AIU								\$ 9,627,380.87	\$ 9,827,380.87			2.79%

ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AUI)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AUI)	%	
CAP. 4: MAMPOSTERÍA								TIPO:	OBRA PÚBLICA			
4												
4.01	1.04.15	MURO EN BLOQUE No.5 E=0.12 MTS	Precios Gober.	Metro cuadrado	85.13	0%	\$ 51,834.72	\$ 87,385.14	\$ 4,931,038.91	\$ 6,410,348.37	1.43%	
								COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 4,931,038.91		1.43%	
								A	\$ 1,232,759.23		0.36%	
								I	\$ 66,620.74		0.03%	
								U	\$ 147,631.11		0.04%	
								VALOR TOTAL A.I.U	\$ 1,479,311.07		0.43%	
								COSTO DIRECTO + AUI	\$ 6,410,347.98	\$ 6,410,348.37	1.86%	
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AUI)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AUI)	%	
CAP. 5: PAÑETES								TIPO:	OBRA PÚBLICA			
5												
5.01	1.05.11	PANETE LISO CULATAS 1:4	Precios Gober.	Metro Cuadrado	190.28	0%	\$ 37,098.02	\$ 48,227.43	\$ 7,060,289.29	\$ 9,175,750.83	2.04%	
								COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 7,060,289.29		2.04%	
								A	\$ 1,784,567.32		0.51%	
								I	\$ 141,165.39		0.04%	
								U	\$ 211,748.08		0.06%	
								VALOR TOTAL A.I.U	\$ 2,117,480.79		0.61%	
								COSTO DIRECTO + AUI	\$ 9,175,750.08	\$ 9,175,750.83	2.66%	
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AUI)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AUI)	%	
CAP. 6: INSTALACIONES ELECTRICAS-LUMINARIAS Y LAMPARAS								TIPO:	OBRA PÚBLICA			
6												
6.01	1.07.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PANEL LED SOBREPONER 60*90 45W	Precios Gober.	Unidad	18.00	0%	\$ 34,728.02	\$ 45,143.83	\$ 625,988.38	\$ 812,588.94	0.18%	
								COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 625,988.38		0.18%	
								A	\$ 156,287.09		0.05%	
								I	\$ 12,501.37		0.00%	
								U	\$ 18,752.05		0.01%	
								VALOR TOTAL A.I.U	\$ 187,520.51		0.05%	
								COSTO DIRECTO + AUI	\$ 812,588.87	\$ 812,588.94	0.24%	

ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AUI)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AUI)	%	
CAP. 7: CUBIERTAS								TIPO:	OBRA PÚBLICA			
7												
7.01	1.12.43	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PERFLERIA METALICA PARA ESTRUCTURA DE CUBIERTA. DIMENSIONES Y CALIBRES SEGUN DISEÑO.	Precios Gober.	Kilogramo	5,114.27	0%	\$ 17,135.38	\$ 22,275.97	\$ 87,634,857.59	\$ 113,625,325.09	25.99%	
7.02	3.13.34	PANTURA DE LA ESTRUCTURA METALICA	Precios Gober.	Kilogramo	5,114.27	0%	\$ 3,338.02	\$ 4,339.43	\$ 17,071,535.55	\$ 22,193,016.67	4.95%	
7.03	1.12.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CUBIERTA EN TEJA FIBROCEMENTO NUMERO 10	Precios Gober.	Metro Cuadrado	491.24	0%	\$ 64,891.21	\$ 84,358.57	\$ 31,877,158.00	\$ 41,440,303.93	9.24%	
7.04	1.12.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABALLETE ONDULADO FIBROCEMENTO	Precios Gober.	Metro lineal	41.60	0%	\$ 64,211.85	\$ 83,475.41	\$ 2,671,212.96	\$ 3,472,577.06	0.77%	
7.05	1.12.45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CUBIERTA EN TEJA DE BARRO SOBRE ETERNIT	Precios Gober.	Metro Cuadrado	491.24	0%	\$ 87,933.09	\$ 114,313.02	\$ 43,198,251.13	\$ 56,155,127.04	12.51%	
								COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 182,451,015.23		52.86%	
								A	\$ 45,612,753.81		13.21%	
								I	\$ 3,649,020.30		1.06%	
								U	\$ 5,473,330.46		1.59%	
								VALOR TOTAL A.I.U	\$ 54,735,304.57		15.89%	
								COSTO DIRECTO + AUI	\$ 237,186,319.80	\$ 237,186,350.69	68.72%	
ITEM	ITEM GOBER	DESCRIPCIÓN	FUENTE	UNIDAD	CANT	DIST.	VR UNITARIO	VALOR UNITARIO (INCLUYE FACTOR DE INCREMENTO Y AUI)	VR TOTAL (COSTO DIRECTO)	VR TOTAL (INCLUYE INCREMENTO POR DISTANCIA Y AUI)	%	
CAP. 8: CIELO RASOS								TIPO:	OBRA PÚBLICA			
8												
8.01	1.13.09	CIELO RASO EN SUPERBOARD 3MM	Precios Gober.	Metro Cuadrado	338.83	0%	\$ 60,136.98	\$ 117,178.07	\$ 30,360,838.97	\$ 36,469,086.32	8.80%	
								COSTO DIRECTO GRUPO	\$ 30,360,838.97		8.80%	
								A	\$ 7,590,209.74		2.20%	
								I	\$ 607,216.78		0.18%	
								U	\$ 910,825.17		0.26%	
								VALOR TOTAL A.I.U	\$ 6,108,251.69		2.64%	
								COSTO DIRECTO + AUI	\$ 36,469,090.66	\$ 36,469,086.32	11.43%	

INSERTAR CAPITULO

INFORMACION CONSOLIDADA FORMULACION INICIAL												
COSTO DIRECTO								\$	265,512,942.37	76.92%		
Bienes								\$	-			
Servicios								\$	-			
Otra Pública								\$	265,512,942.37			
COSTO INDIRECTO								\$	79,653,882.71	23.08%		
Administración								25.00%	\$ 66,378,235.593			
Imprevistos								2.00%	\$ 5,310,258.847			
Utilidad								3.00%	\$ 7,965,388.271			
								AUI	\$ 79,653,882.71	SUBTOTAL COSTO DIRECTO+AUI \$ 341,892,644.76		
Otro Tipo de Gastos Adicionales												
Otro Tipo de Gastos Adicionales												
Otro Tipo de Gastos Adicionales												
SUBTOTAL								\$	345,166,825.08	100.00%		

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel de las memorias de cantidades de la optimización y mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza.

Seguidamente, se realizaron los análisis de precios unitarios como se puede observar en la **Figura 23** para el mejoramiento del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García, con el fin de asegurar que los costos estimados fueran precisos, ajustados al mercado actual y alineados con los recursos disponibles para el proyecto. Para ello, se consultaron los precios de referencia establecidos en la página oficial de la Gobernación de Boyacá, bajo los lineamientos de la (Resolución 039 de 28 de Mar de 2023 - Gobernación de Boyacá.), que regula los parámetros y valores de referencia aplicables a proyectos de infraestructura en el departamento.


Estos análisis de precios unitarios permitieron desglosar cada actividad constructiva en términos de mano de obra, materiales, equipos y costos indirectos, lo cual garantiza una estructura clara y transparente del presupuesto. Además, al basarse en precios oficiales y actualizados, se minimizan los riesgos de sobrecostos o desviaciones presupuestales durante la ejecución del proyecto.

El uso de estos precios oficiales también es fundamental para asegurar que los valores del proyecto cumplan con los criterios de eficiencia, legalidad y transparencia que rigen los procesos contractuales, especialmente en obras financiadas con recursos públicos. De esta forma, se

garantiza que el presupuesto refleje fielmente las necesidades reales de la obra y que el proceso de contratación y ejecución se lleve a cabo conforme a las normas vigentes.

Figura 23

Análisis de precios unitarios para la optimización y mejoramiento del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García.

 GOBERNACIÓN DE Boyacá		FORMATO	VERSION: 1					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS								
AÑO BASE PRECIO		ITEM	DESMONTE CUBIERTA TEJA DE BARRO.					
UNIDAD M2								
NUMERAL - GOBER. 1.01.53								
NUMERAL								
1. MANO DE OBRA								
TRABAJADOR	VR DIARIO	F.PREST.	PRESTAC.	SUBTOTAL	RENDIM	SUBTOTAL	CANT	VR TOTAL
AUXILIAR DE OBRA (B)	55,288.47	172.81%	40,255.53	95,544.00	8.00	11,943.00	1.00	\$ 11,943.00
OFICIAL OBRA (A)	94,934.32	172.81%	69,121.68	164,056.00	8.00	20,507.00	1.00	\$ 20,507.00
SUBTOTAL \$ 32,450.00								
2. INSUMOS (MATERIALES)								
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL				
N.A				\$ -				
SUBTOTAL \$ -								
3. TRANSPORTE								
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENCIA	UNIDAD	DISTANCIA	TARIFA M3/	VOLUMEN	VR TOTAL		
N.A						\$ -		
SUBTOTAL \$ -								
4. EQUIPO								
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENCIA	TIPO	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL		
ANDAMIO TUBULAR NORMALIZADO, TIPO MULTIDIRECCIONAL, DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, SEGÚN ISO 9001.			dd	24,994.00	10.00	\$ 2,499.40		
Herramienta y Equipo Menor(% M.O)			%	32,450.00	5.00	\$ 1,622.50		
SUBTOTAL \$ 4,121.90								
5. OTROS COSTOS ()								
DESCRIPCIÓN	CODIGO DE REFERENCIA	UNIDAD	Incremento Distancia	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL		
N.A						\$ -		
SUBTOTAL \$ -								
OBSERVACIONES				VALOR UNITARIO \$ 36,571.90				
Realizó:				INFORMACION GENERAL Cantidad meta Valor total de la actividad 0.00				
Aprobó:								

Nota. La figura representa el modelo de cálculo en Excel para la elaboración de análisis de precios unitarios para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza.

El AIU hace referencia a los costos indirectos esenciales para la ejecución de un contrato, los cuales se desglosan en tres componentes fundamentales ver **Figura 24**: A (Administración): Incluye todos los gastos administrativos y operativos necesarios para gestionar y coordinar el proyecto. Estos costos abarcan los honorarios del personal directivo y técnico, gastos generales (como servicios públicos, alquiler de oficinas, y viáticos), así como los impuestos que se generan por la gestión del contrato, tales como el IVA o retenciones en la fuente. La administración garantiza que el proyecto cuente con la supervisión adecuada y que se cumplan las obligaciones legales, financieras y técnicas dentro de los plazos previstos. I (Imprevistos): Los imprevistos representan un margen destinado a cubrir riesgos o situaciones no previstas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, como cambios en las condiciones climáticas, fluctuaciones en los precios de los materiales, o problemas técnicos inesperados. Estos no son eventos completamente inciertos, sino riesgos inherentes y previstos hasta cierto grado en el desarrollo del proyecto, que se incorporan al presupuesto para evitar interrupciones o afectaciones mayores en la obra. Contar con este margen es crucial para mitigar la incertidumbre y asegurar la continuidad del proyecto ante posibles contingencias. U (Utilidad): La utilidad se refiere a la ganancia o retorno financiero esperado por el contratista como compensación por la ejecución exitosa del proyecto. La utilidad garantiza la viabilidad económica para el contratista y fomenta la ejecución eficiente del proyecto, alineando los intereses económicos del contratista con la calidad y cumplimiento del contrato. En conjunto, el AIU equilibra los costos administrativos, la gestión de riesgos y las ganancias del contratista, asegurando una ejecución eficiente y sostenible del proyecto. Este

enfoque no solo garantiza que los recursos públicos o privados asignados se utilicen de forma transparente y controlada, sino que también incentiva a los contratistas a cumplir con los estándares de calidad y los plazos establecidos. (Rivas Eraso, C. A. (2021)).

Figura 24

Composición del AIU.

GOBERNACIÓN DE Boyacá		FORMATO		VERSIÓN: 1				
				CÓDIGO: E-DE-PP-F-012				
		COMPOSICIÓN DEL PORCENTAJE DE AIU		FECHA: 29/Mayo/2024				
PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA JOSÉ GABRIEL CARVAJAL GARCÍA DEL MUNICIPIO DE TENZA BOYACÁ"		COSTO DIRECTO		\$269,913,677				
		DURACIÓN (Meses)		2.50				
1. ADMINISTRACIÓN								
1.1. PERSONAL ADMINISTRATIVO								
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	TIEMPO	PRESTAC.	% DISPONIB	BÁSICO	VALOR TOTAL	%
1.1.2.	INGENIERO RESIDENTE (INCLUYE SALARIO BASE +FACTOR PRESTACIONAL DEL 72.81%)	1	2.50	72.81%	100.0%	\$ 3,914,774.03	\$ 16,912,802.50	6.27%
TOTAL PERSONAL ADMINISTRATIVO							16,912,803	6.27%
1.2. EQUIPOS GENERALES, MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	TIEMPO	TARIFA	VALOR TOTAL	%	
1.2.1	N.A					0	0.00%	
TOTAL EQUIPOS GENERALES, MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN							0	0.00%
1.3. GASTOS GENERALES								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	TIEMPO	TARIFA	VALOR TOTAL	%	
1.3.1.	Valla Informativa General del Proyecto	Metro Cuadrado	24.00	2.50	28,000	1,680,000	0.62%	
1.3.2.	Servicios públicos de oficina	Mes	2.50	2.50	320,000	2,000,000	0.74%	
1.3.3.	Arrendamiento oficina	Mes	2.50	2.50	400,000	2,500,000	0.93%	
1.3.4.	Gastos papelería	Mes	2.50	2.50	350,000	2,187,500	0.81%	
TOTAL GASTOS GENERALES							8,367,500	3.10%
1.4. GASTOS LEGALES, JURÍDICOS, TRIBUTARIOS								
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	FREC	TARIFA	VALOR TOTAL	%	
1.4.1.	POLIZAS	Porcentaje	1.00	1%	269,913,677	1,700,456	0.63%	
1.4.2.	GASTOS DE LEGALIZACIÓN ACORDE CON LOS ESTATUTOS DEL MUNICIPIO VALOR PORCENTUAL	Porcentaje	1.00	15%	269,913,677	40,487,052	15.00%	
TOTAL GASTOS LEGALES, JURÍDICOS, TRIBUTARIOS							42,187,508	15.63%
RESUMEN DE COSTOS - COMPONENTE ADMINISTRACIÓN				COMPOSICIÓN AIU				
1.1. PERSONAL ADMINISTRATIVO		16,912,803	6.27%	Administración	67,467,811.0	25.00%		
1.2. EQUIPOS GENERALES, MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN		0	0.00%	Imprevistos	8,097,410.3	3.00%		
1.3. GASTOS GENERALES		8,367,500	3.10%	Utilidad	5,398,273.5	2.00%		
1.4. GASTOS LEGALES, JURÍDICOS, TRIBUTARIOS		42,187,508	15.63%	Iva / Utilidad	863,723.8	0.32%		
TOTAL ADMINISTRACIÓN		67,467,811	25.00%	TOTAL A.I.U.	81,827,218.6	30.00%		

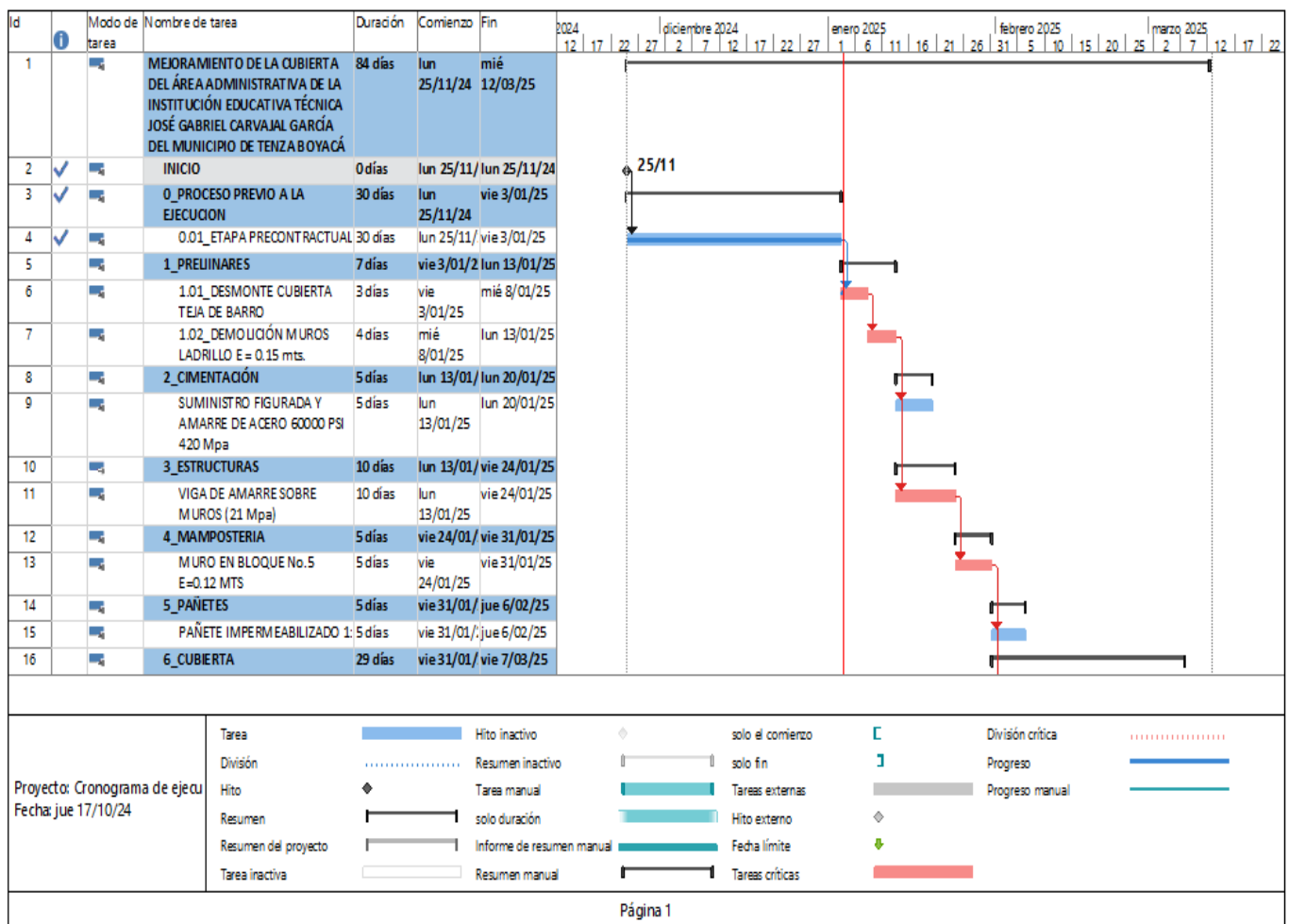
PROFESIONAL: CAMILO RIVERA ROMERO
SECRETARIO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA

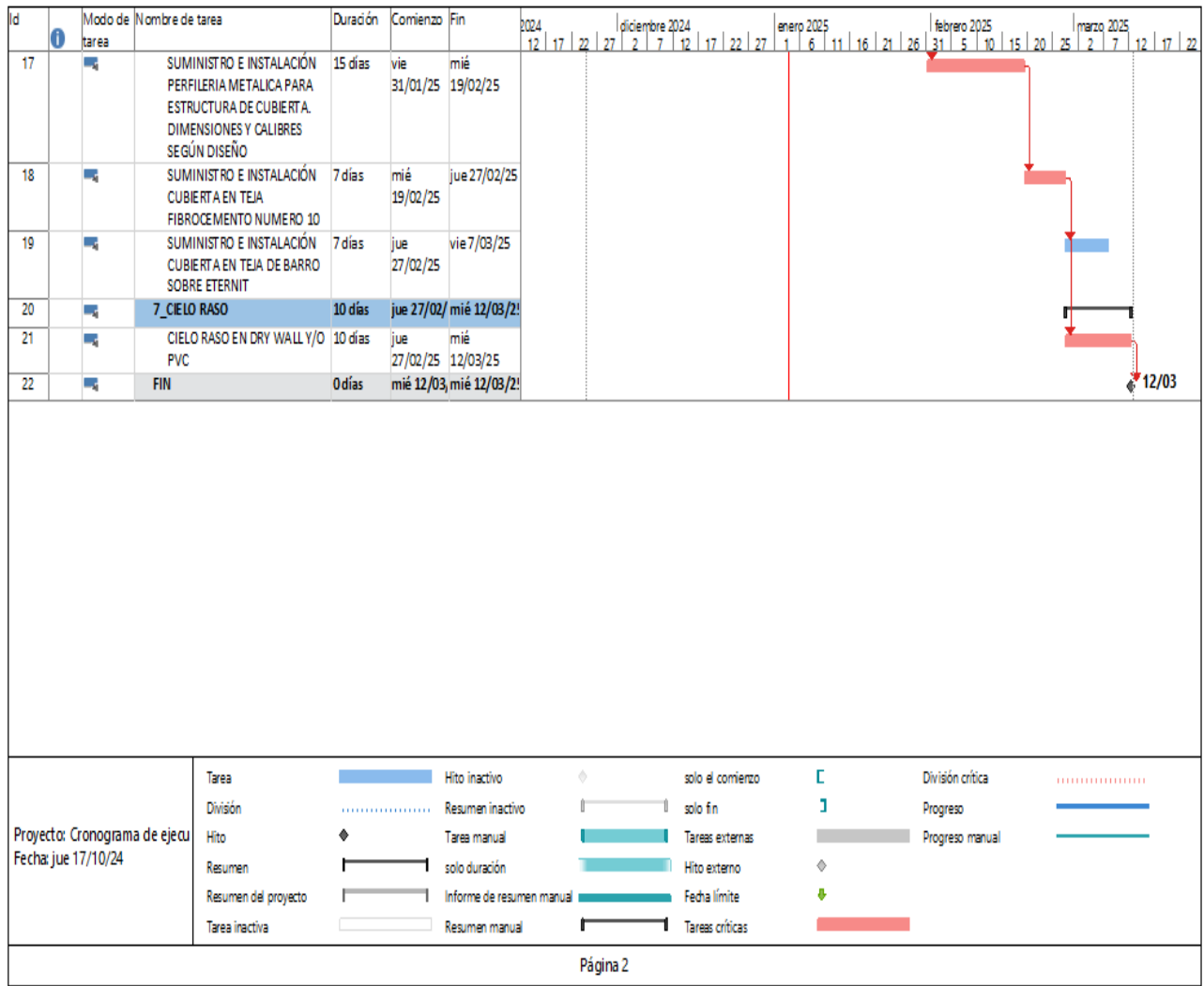
Nota. Composición del AIU para el proyecto, mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza.

El cronograma es una herramienta muy usada en la gestión de proyectos y está relacionado con la variable tiempo del proyecto. Es por esto que se procedió a la elaboración del cronograma inicial desde la etapa preparatoria del proyecto con el fin de establecer claramente los avances ejecutados en la etapa precontractual ajustándose a los avances reales.

Figura 25

Cronograma de ejecución para el mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García.





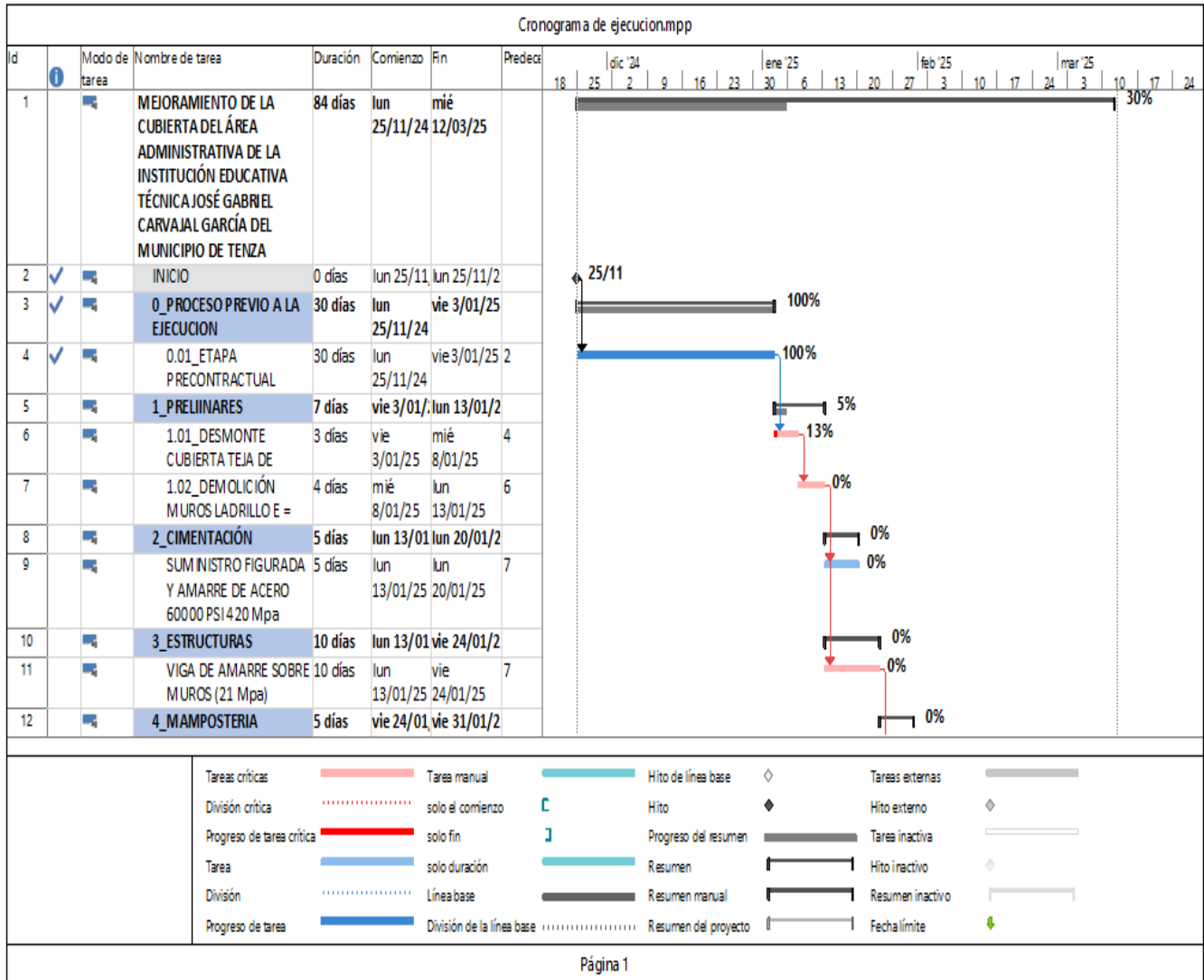
Nota. Cronograma de ejecución para el proyecto de mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García del municipio de Tenza.

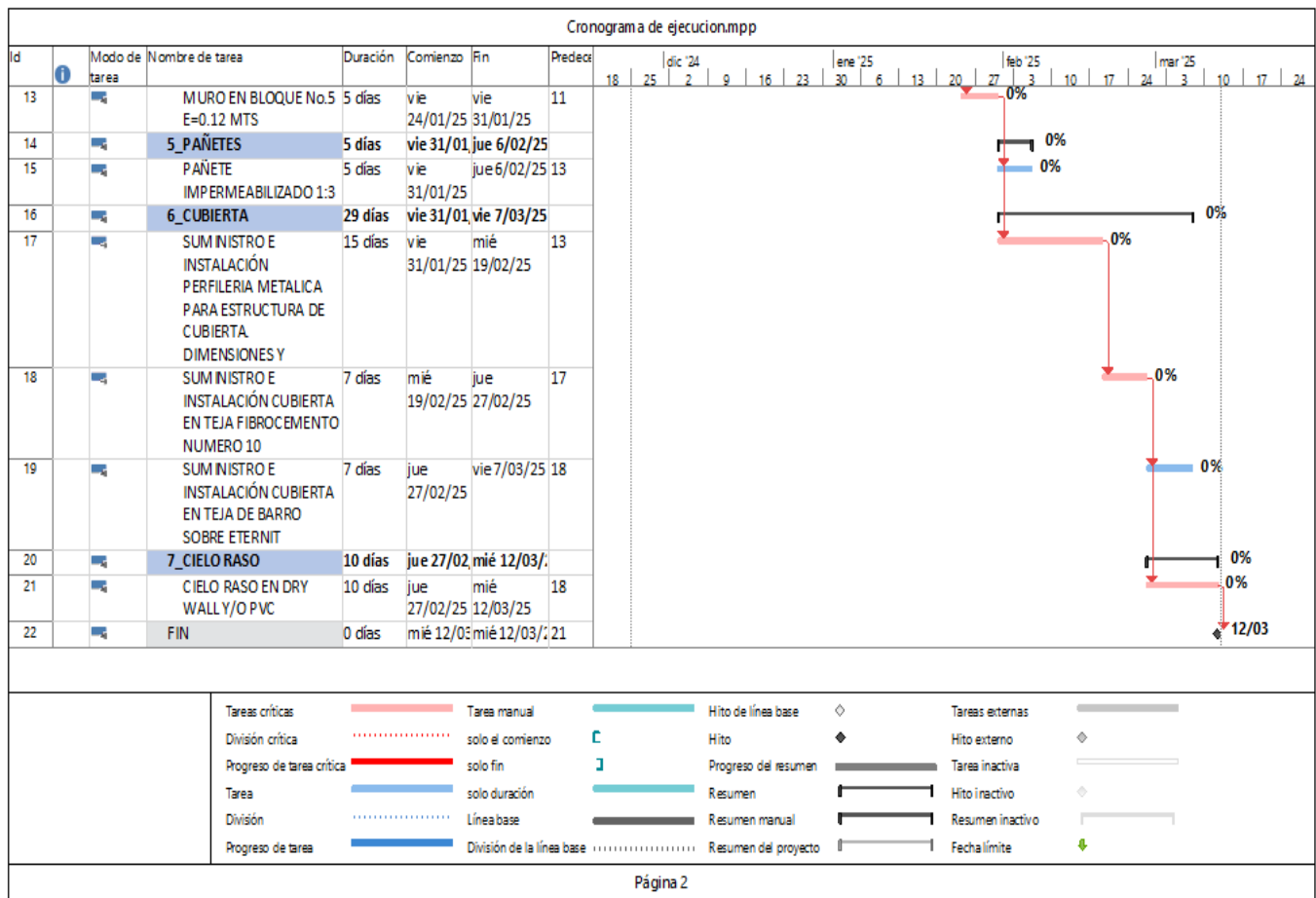
3.10 Implementación de soluciones tecnológicas para evaluar el avance y cumplimiento según cronogramas y presupuestos establecidos

Se implementó la herramienta Microsoft Project con el objetivo de realizar un seguimiento teórico de los avances de obra y del cronograma definido en el presupuesto. Dado que durante el período de la práctica empresarial no se encontraba ningún proyecto en ejecución, por tanto, se recurrió a la simulación con a herramienta Project para el proyecto del mejoramiento de la cubierta del área administrativa de la institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García con el fin de dar cumplimiento al objetivo de la misma se decidió utilizar esta herramienta para optimizar los tiempos y simular avances teóricos de la obra, teniendo en cuenta el calendario escolar y demás imprevistos que se pueden presentar a la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra por otro lado, se empleó el diagrama de Gantt para gestionar y monitorear las tareas ver **Figura 26**, esto permitió identificar dependencias y secuencias críticas dentro del proyecto de mejoramiento del área administrativa de la institución, secuencias que fueron solucionadas usando conocimiento teórico y aplicándolo a la herramienta Project obteniendo un resultado final favorable en la planificación del proyecto con el fin brindar un entorno seguro y adecuado para los trabadores, estudiantes y personal en general que visiten las instalaciones de la Institución Educativa técnica José Gabriel Carvajal García en el municipio de Tenza.

Figura 26

Cronograma de ejecución implementando herramienta Gantt de seguimiento para el cálculo de avance de obra teórico.





Nota. La figura representa el cronograma de ejecución y sus avances teóricos para el mejoramiento del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García.

4 Aporte al Conocimiento

Durante este tiempo de prácticas empresariales en la administración municipal de Tenza, no solamente pude aplicar los conocimientos adquiridos durante mi paso por la academia, sino que también tuve la fortuna de aprender muchas cosas nuevas para mí, un ejemplo de ello fue aprender acerca de los procesos de contratación que se adelantan en sus distintas modalidades, procesos que llevan un trabajo de formulación y evaluación bastante estrictos guiados bajo los parámetros que dicta la contratación estatal nacional. Allí pude aprender como desde un certificado de disponibilidad presupuestal pueden existir muchas ideas y proyectos que se pueden realizar bajo una correcta planeación y disposición política, tuve que aprender a realizar desde 0 un contrato de prestación de servicios ya con un poco más de practica realizar un proceso de mínima cuantía, y así en su orden, ya no era solamente realizar los ajustes de análisis de precios unitarios (APU) o presupuestos de obras, era estar inmerso en las distintas etapas que se llevan a cabo para la realización y ejecución de los procesos que se adelantaron durante mi estadía en las practicas, etapas que se realizaban como; Análisis de sector, estudios previos, matriz de riesgos, certificación de personal, propuestas, evaluaciones de las propuestas, contratos, delegación de supervisiones, actas de inicio, entre otras. También tuve el privilegio de aprender a rendir cuentas ante los entes de control nacionales mediante la plataforma SIA OBSERVA, plataforma web cuya funcionalidad principal es ofrecer a las entidades de control fiscal y a los Sujetos Vigilados, una herramienta de captura de información contractual y presupuestal para la toma decisiones oportuna y con carácter preventivo, plataforma que relaciona los procesos precontractuales, contractuales y postcontractuales para su total transparencia, todo este aprendizaje adicional estuvo guiado bajo mi tutor el arquitecto y secretario de planeación e infraestructura del municipio de Tenza.

5 Conclusiones

Durante mi práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la Secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio de Tenza, Boyacá, tuve una experiencia enriquecedora que me permitió comprender de primera mano las necesidades y problemáticas de la comunidad. Observé cómo las comunidades se organizan para abordar afectaciones sanitarias y de infraestructura, vinculadas al crecimiento y desarrollo del municipio, pese a que muchas de estas responsabilidades recaen sobre las entidades municipales y gubernamentales. Sin embargo, ante la falta de acciones oportunas y adecuadas por parte de estas autoridades, la comunidad se ve obligada a actuar sin conocimientos técnicos formales, buscando suplir sus necesidades más urgentes. En este contexto, tuve la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en mi formación académica en un entorno real, lo que me permitió contribuir a mitigar algunas de las necesidades locales. Esta experiencia fue fundamental para fortalecer competencias en la gestión de proyectos, supervisión de obras y el uso de herramientas tecnológicas en la ejecución de proyectos. Participé en la revisión de documentos, formulación de proyectos los cuales generan gran impacto a la comunidad de mi municipio, lo que me ayudó a afianzar habilidades esenciales, como la elaboración de presupuestos y el cálculo de cantidades para cada obra, ampliando así mi dominio en aspectos técnicos relevantes para un desempeño profesional competente en ingeniería civil, la práctica me proporcionó una visión integral del proceso constructivo, lo que me prepara para enfrentar futuros desafíos con mayor confianza. También pude contribuir al desarrollo de mi municipio mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos en la academia. Durante este proceso, identifiqué que en muchos casos personas sin experiencia ni formación técnica adecuada ocupan cargos estratégicos, lo que ha afectado negativamente al municipio. Por ello, considero fundamental revisar los perfiles profesionales de quienes toman decisiones en estas áreas,

asegurando que cuenten con las competencias necesarias para liderar el crecimiento sostenible del municipio.

En general pude ser partícipe de los distintos procesos que adelantó la administración municipal durante el periodo de mi practica empresarial, específicamente en la secretaria de planeación e infraestructura, donde plasmé mis conocimientos como auxiliar de ingeniería civil, generando gran impacto en la comunidad del municipio de Tenza, específicamente en proyección y ejecución de obras que me llenan de orgullo. Esta experiencia no solo enriqueció mi crecimiento académico, sino que también fortaleció mi compromiso social, brindándome una perspectiva más amplia sobre el rol de la ingeniería civil en la mejora de la calidad de vida y en la solución de problemáticas locales.

6 Referencias Bibliográficas

- Esquema de Ordenamiento Territorial Tenza Boyacá 1999: EOT Tenza Boyacá 1999*. Retrieved March 18, 2024, from <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/123456789/11128>
- Ley 80 de 1993 - Gestor Normativo - Función Pública*, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=304>
- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCPI4.* Retrieved August 31, 2024, from <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3709-norma-colombiana-de-diseno-de-puentes-ccp14>
- Nsr 10 titulo-b / PDF*. Retrieved September 14, 2024, from <https://es.slideshare.net/slideshow/nsr-10-titulob-38305260/38305260>
- Presupuesto de Obra – Habit Colombia*. Retrieved August 31, 2024, from <https://www.habitcolombia.com/servicios-presupuesto-de-obra/>
- Resolución 039 de 28 de mar de 2023 - Gobernación de Boyacá*. Retrieved September 1, 2024, from <https://www.boyaca.gov.co/resolucion-039-de-28-de-mar-de-2023/>
- Ruiz, A. R. (2019). *Aproximación a la planeación urbana en Colombia*. Apuntes para su comprensión histórica. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 34(3), 665–690. <https://doi.org/10.24201/EDU.V34I3.1879>

7. Anexos

Anexo A

Revisión de licencias de construcción bajo los criterios del EOT del municipio de Tenza Boyacá y norma NSR-10.



Anexo B

Elaboración de planos estructurales y arquitectónicos para el mejoramiento del área administrativa de la Institución Educativa Técnica José Gabriel Carvajal García.



DATOS DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA JOSÉ GABRIEL CARVAJAL GARCÍA DEL MUNICIPIO DE TENZA BOYACÁ

CONTENIDO:

- Estructura cercha tipo Howe.
- Estructura metálica.
- 3D Estructura.
- Notas constructivas.

PARAMETROS DE DISEÑO:

CIUDAD: TENZA BOYACÁ
 ZONA DE AMENAZA SISMICA: ALTA
 CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA: DES
 SISTEMA ESTRUCTURAL: CERCHAS TIPO HOWE
 PERFIL DE SUELO: TIPO D
 Av: 0 Fa: 1.30
 Fv: 1.90 Sa: 1.016 R: 7.0
 CARGA DE VIENTO: 0.40 KN/m²
 CARGA VIVA CUBIERTA ANGIOLO MAYOR A 15: 0.35 KN/m²
 CARGA DE GRANIZO: 0.50 KN/m²

DISEÑADO POR:

ING. JUAN ESTEBAN BUITRAGO ROMERO

V.B. PLANEACION MUNICIPAL:

ARO. CRISTIAN CAMILO RIVERA ROMERO
 SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA

SOLICITÓ:

MARIO FERNANDO LOZANO DUARTE
 ALCALDE MUNICIPAL

OBSERVACIONES:

ESCALA: Como se indica

FECHA: 26 DE ABRIL DEL 2024

A2

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUBIERTA

Descripción del proyecto: proyecto: construcción cubierta institución educativa técnica José Gabriel Carvajal García, sede secundaria, municipio de Tenza, departamento de Boyacá ubicación: Tenza - Boyacá.

SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural cerchas tipo Howe con acero estructural negro A500 Grado C esfuerzo de fluencia $F_y=3.500 \text{ kg/cm}^2$.

NORMA:

ANSI/AISC 360-10: Specification for Structural Steel Buildings Chapter J. Design of Connections.

MATERIALES:

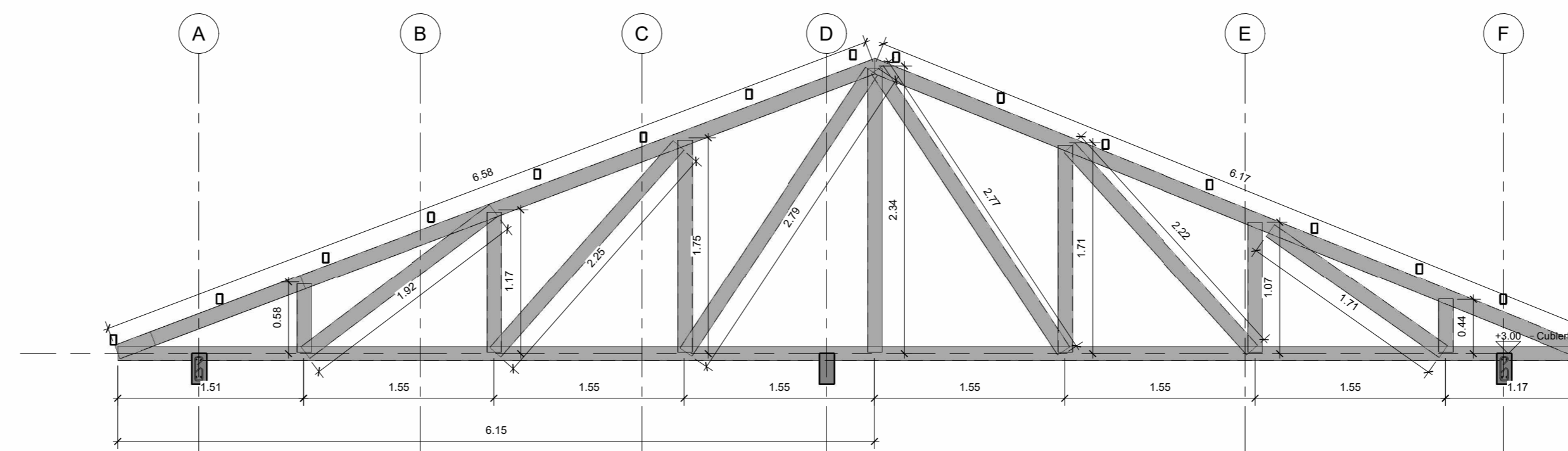
- Perfiles (Material base): HR 50 y A500 Gr C
- Material de aportación (soldaduras): Electrodo de las series E70XX y E60XX. Para los materiales empleados y el procedimiento de soldadura SMAW (Arco eléctrico con electrodo revestido), se cumplen las condiciones de compatibilidad entre materiales exigidas por el artículo J.2.6.

DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ÁNGULO:

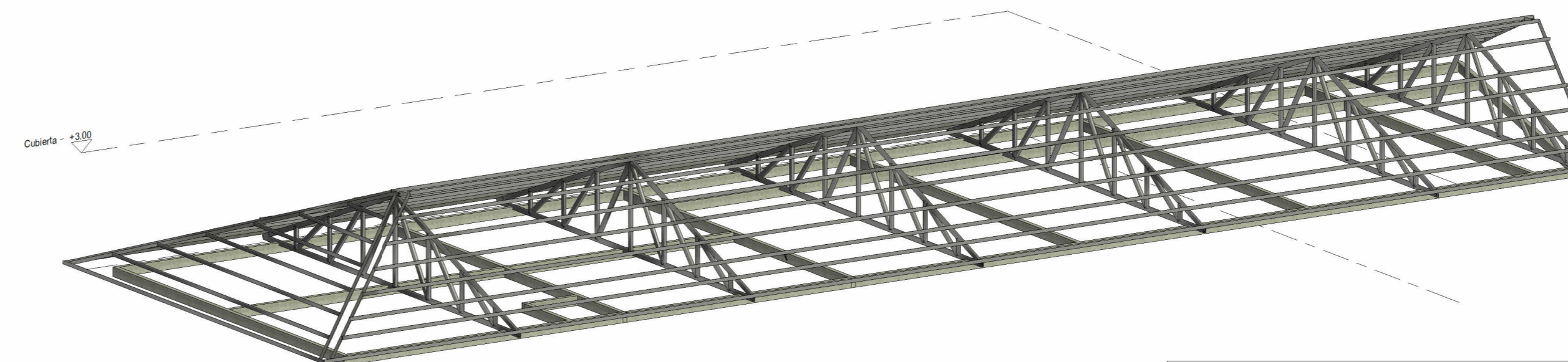
- Garganta efectiva: es igual a la menor distancia medida desde la raíz a la cara plana teórica de la soldadura (J.2.2a).
- Lado del cordón: es el menor de los dos lados situados en las caras de fusión del mayor triángulo que puede ser inscrito en la sección de la soldadura (AWS D1.1/D1.1M:2002 Annex B).
- Raíz de la soldadura: es la intersección de las caras de fusión (AWS D1.1/D1.1M:2002 Annex B).
- Longitud efectiva del cordón de soldadura: es igual a la longitud total de la soldadura con dimensiones uniformes, incluidos los retornos (art. 2.3.2.1 of AWS D1.1/D1.1M:2002).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las prescripciones consideradas en este proyecto se aplican a uniones soldadas donde:
 - Los aceros de las piezas a unir tienen un límite elástico no mayor que 100 ksi [690 MPa] (artículo 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
 - Los espesores de las piezas a unir son al menos de 1/8 in [3mm] (artículo 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
 - Las piezas soldadas no son de sección tubular.
- En soldaduras a tope de penetración total o parcial se cumple que:
 - La longitud efectiva de las soldaduras de penetración total o parcial es igual a la dimensión de las piezas unidas perpendicular a la dirección de las tensiones de tracción o compresión. (art. 2.3.1.1 of AWS D1.1/D1.1M:2002).
 - En soldaduras de penetración total, la garganta efectiva es igual al menor espesor de las piezas unidas (art. 2.3.1.2 of AWS D1.1/D1.1M:2002).

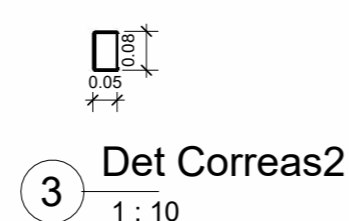


1 Estructura 2.
1 : 25



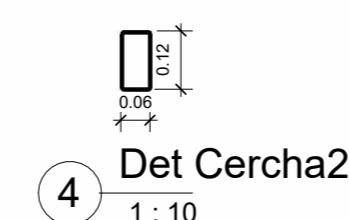
2 3D Estructura 2

Tabla de planificación de armazones estructurales			
Tipo	Longitud de corte	Nivel de referencia	Peso (kg/m)
0.12X0.25	191.59	Cubierta	
40x80SHS	675.15	Cubierta	4.37
60x120SHS	292.53	Cubierta	6.81
	1159.27		



3 Det Correas2
1 : 10

Recomendación:
 Elaboración de correas con acero estructural negro A500 Grado C 40x80 mm e=2.5mm.



4 Det Cercha2
1 : 10

Recomendación:
 Elaboración de cerchas tipo Howe con acero estructural negro A500 Grado C 60x120 mm e=2.5mm



DATOS DEL PROYECTO:

MEJORAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA JOSÉ GABRIEL CARVAJAL GARCÍA DEL MUNICIPIO DE TENZA BOYACÁ

CONTENIDO:

- Vista en planta estructura.
- Vista en planta cubierta.
- 3D cubierta.
- Notas constructivas.

PARAMETROS DE DISEÑO:

CIUDAD: TENZA BOYACÁ
ZONA DE AMENAZA SISMICA: ALTA
CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA: DES
SISTEMA ESTRUCTURAL: CERCHAS TIPO HOWE
PERFIL DE SUELO: TIPO D
As: 0.25 Av: 0 Fa: 1.30
Fv: 1.90 Sa: 1.016 R: 7.0
CARGA DE VIENTO: 0.40 KN/m²
CARGA VIVA CUBIERTA ANGILO MAYOR A 15: 0.35 KN/m²
CARGA DE GRANIZO: 0.50 KN/m²

DISEÑADO POR:

ING. JUAN ESTEBAN BUITRAGO ROMERO

V.B. PLANEACION MUNICIPAL:

ARO. CRISTIAN CAMILO RIVERA ROMERO
SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA

SOLICITÓ:

MARIO FERNANDO LOZANO DUARTE
ALCALDE MUNICIPAL

OBSERVACIONES:

ESCALA: 1 : 75

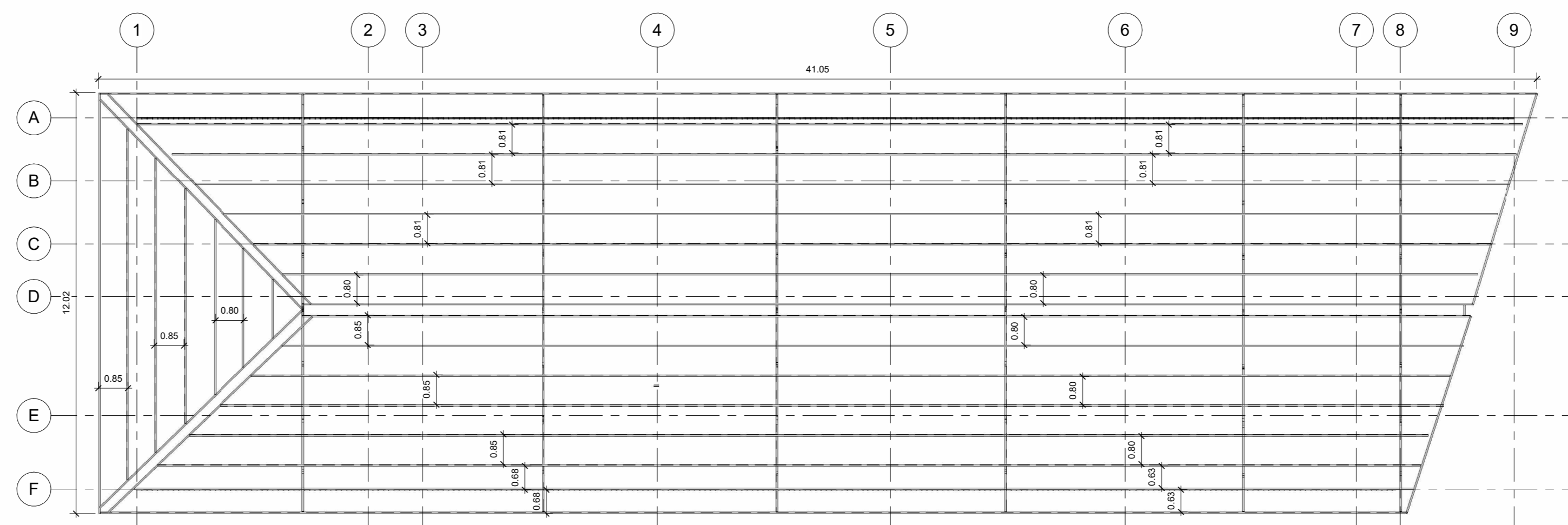
FECHA: 26 DE ABRIL DEL 2024

A3

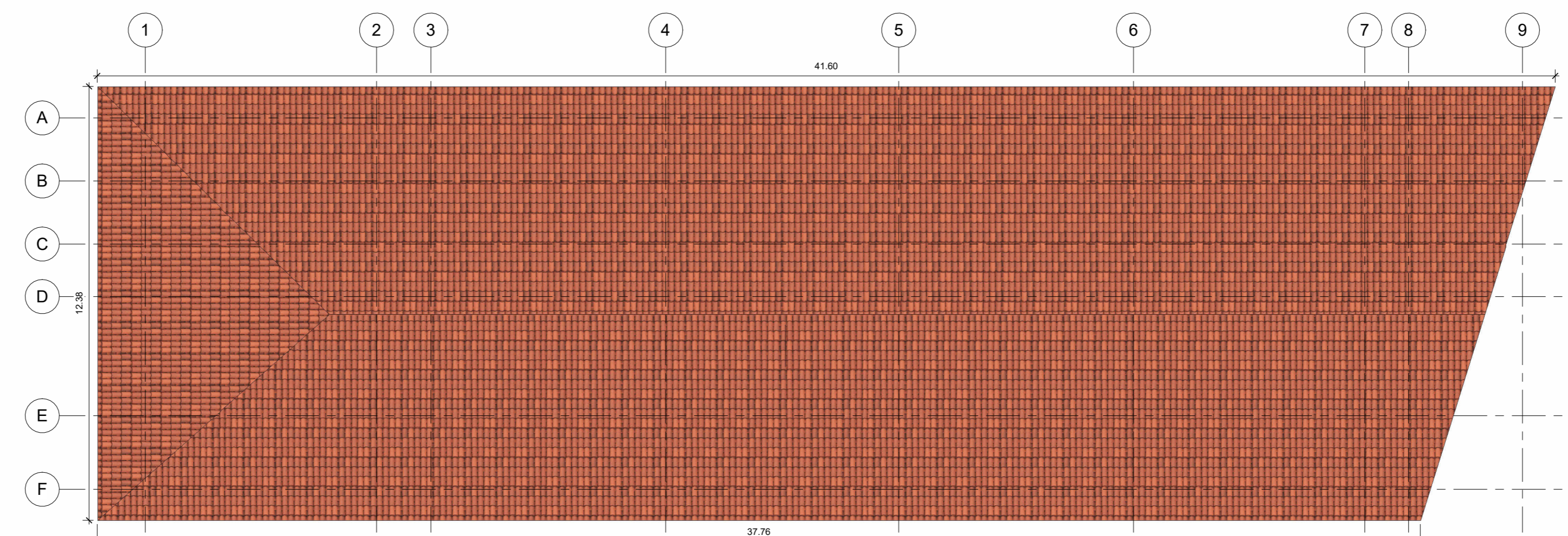
CRITERIOS GENERALES DE CONSTRUCCION

- Los procedimientos de construcción serán propuestos por el contratista y aprobados por la interventoría de obra.
- La estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del contratista.
- La resistencia característica f_c del concreto se define como la resistencia a la compresión obtenida en ensayos sobre cilindros a una edad de 28 días, de acuerdo a lo establecido en el capítulo C.5 de la NSR10.
- El concreto premezclado debe cumplir con la norma NTC 3318 o NTC4027.
- Los agregados deben cumplir con la Norma NTC 174.
- El tamaño máximo nominal del agregado no debe ser mayor a:
 - 1/5 de la menor separación, entre los lados del encofrado, ni a 1/3 de la altura de la losa, ni a 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.
- Debe garantizarse la mayor compacidad del concreto mediante un adecuado vibrado y un estricto proceso de curado de los elementos.
- No debe alterarse la relación Agua-cemento de la mezcla adicionando agua para mejorar su manejabilidad.

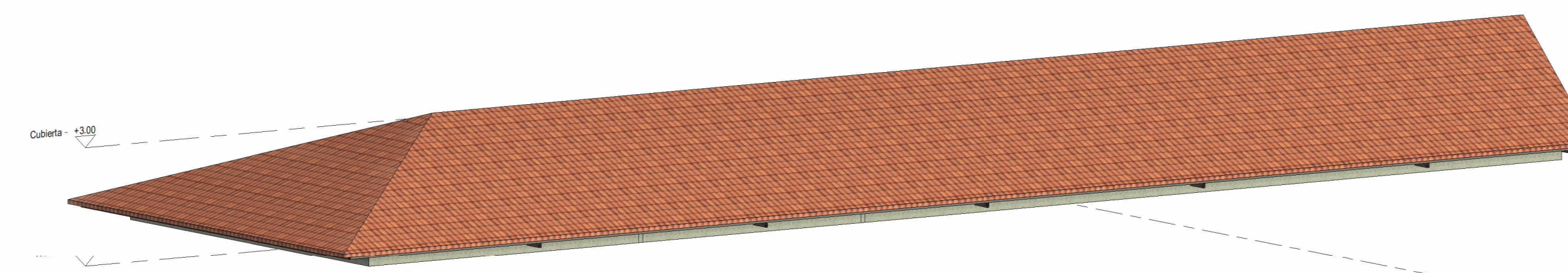
Nota: Según diseño y materiales establecidos en el EOT del municipio de Tenza Boyacá y decreto 003 del 23 de febrero del 2001 que especifica que las cubiertas en el sector patrimonial deben contar como material principal la teja de arcilla, preservando la arquitectura colonial del municipio por tanto no es necesario utilizar sistema de recolección por medio de canaletas ya que las vías contemplan la recolección de aguas, por lo cual las caídas se proyectan directamente en las vías.



1 Estructura Cubierta A3
1 : 75



2 Cubierta A3
1 : 75



3 3D A3