

APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO AL EQUIPO INTERVENTOR A CARGO
DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON
ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y
AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”

LAURA JULIANA ORTEGÓN MURCIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2023

APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO AL EQUIPO INTERVENTOR A CARGO
DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON
ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y
AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”

LAURA JULIANA ORTEGÓN MURCIA

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Diana María Beltrán Beltrán
MSc. Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

AGRADECIMIENTOS

En agradecimiento a la universidad Santo Tomás por los espacios académicos brindados para la formación profesional de quien presenta este escrito y por ser parte de la materialización de un sueño.

Profundo agradecimiento a:

Ingeniera Diana Beltrán por orientar mi proceso de pasantía y dejar huella imborrable en mi vida como docente y como persona.

Gratitud con los Ingenieros:

Diego Jiménez, Guillermo Flechas, Harold Álvarez, Laura Garavito, Miguel Toledo, Rodrigo Méndez, Néstor Rojas, Ángel Daza, Wilson Medina, Enrique Amaya, Oscar Rojas, Juan P. González, Carlos Arias y Andrés Bernal; por haber contribuido de forma excepcional en mi formación profesional y humana.

Agradecimiento a:

Ingeniero Ricardo Aguirre Orjuela por la comitiva a mi proceso de formación profesional en nombre de la compañía FEYMA INGENIERÍA S.A.S, transmitiéndome un porcentaje de su amplio conocimiento como Ingeniero. También a los ingenieros Roblin Silva y Lucero Medina por brindarme la oportunidad de aportar como practicante a su compañía.

Extiendo agradecimiento a:

Equipo de obra plaza Paipa, por convertir mi primera experiencia ingenieril en un espacio de constante y arduo aprendizaje, pero también en una vivencia inolvidable.

DEDICATORIA

En honor a Alejandrina Murcia, mi ángel.

A Samuel, Omar, Nidia, María, Rafael, Blanca, Julián y Samuel, quienes ya no están, pero amo con todo el corazón.

A mi madre Julia por ser mi faro y mi norte y mi padre Ricardo por ser mi motor y gran ejemplo de tenacidad.

A mis hermanos Kenny, Julián, Felipe, Nicolás, Sebastián y Laura quienes son mi mayor orgullo y fortuna.

Finalmente, a mí por mi perseverancia, constancia, empeño y AMOR para con mi profesión.

Nota de aceptación:

APROBADO

Diana Beltrán

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 18 de octubre, 2023

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
ABSTRACT RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	14
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	17
4. APORTES DEL TRABAJO	37
4.1 COGNITIVOS.....	37
4.2 A LA COMUNIDAD	37
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	38
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
7. GLOSARIO	41
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
9. APENDICES Y ANEXOS.....	50

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Componente químico (%) - tubería ASTM A500GrC	31
Tabla 2. Propiedades mecánicas mínimas (MPa) - tubería ASTM A500 GrC	31
Tabla 3. Dimensiones muros de contención y volúmenes de concreto	33

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación municipio de Paipa, Boyacá.....	15
Figura 2. Ubicación del proyecto “Plaza de mercado Paipa”	16
Figura 3. Distribución por bloques - Plaza Paipa	17
Figura 4. Diseño isométrico - Plaza Paipa	18
Figura 5. Primera planta - Bloque A.....	19
Figura 6. Segunda planta - Bloque A	20
Figura 7. Diseño en planta - Bloque B	21
Figura 8. Diseño en planta - Bloque C	21
Figura 9. Diseño en planta - Bloque E	22
Figura 10. Diseño en planta - Bloque BB	23
Figura 11. Diseño 3D tanques – vista frontal	24
Figura 12. Diseño 3D tanques – vista trasera	25
Figura 13. Cuarto de bombas - ubicación tanque	25
Figura 14. Cimentación fundida – Bloque B.....	29
Figura 15. Armadura malla electrosoldada - Rampa 2.....	30
Figura 16. Estructura metálica - Bloque A	31
Figura 17. Muro de contención 6	32
Figura 18. Mampostería bloque BB	34
Figura 19. Memoria de cálculo relleno con arena de peña	35
Figura 20. Red sanitaria - Bloque A.....	36

ABSTRACT

The purpose of this report is to make the reader aware of the activities carried out by the student author during the internship at FEYMA INGENIERÍA S.A.S, where she developed administrative and field activities related to the project "Construction of the new market square with commercial spaces, showcases, gastronomic and agricultural pavilions in the municipality of Paipa". This is done in a period of five (5) months from April to September 2023 as a degree option to obtain a civil engineering degree.

Keywords: internship, Paipa, market square, construction, civil engineering.

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo, dar a conocer al lector las actividades realizadas por la estudiante autora de éste durante la pasantía ejecutada en la compañía FEYMA INGENIERÍA S.A.S; donde desarrolló actividades administrativas y en campo ligadas al proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”. Lo anterior en un lapso de cinco (5) meses a partir del mes de abril hasta el mes de septiembre del año 2023 como opción de grado para obtener el título de ingeniera civil.

Palabras clave: pasantía, Paipa, plaza de mercado, construcción, ingeniería civil.

INTRODUCCIÓN

Formar futuros ingenieros civiles con altos estándares de calidad, de manera integral, capaces de ejercer su profesión desde un enfoque ético, crítico e innovador, y competentes para satisfacer las necesidades del mundo en el desarrollo de obras civiles dentro de un contexto sostenible, es un reto que la universidad Santo Tomás asume día a día y enfrenta brindando a sus estudiantes diferentes espacios y modalidades para el aprendizaje y posterior aplicación de dicho conocimiento como lo es la pasantía; ésta abre las puertas a la vida laboral del futuro profesional, acerca a la realidad y genera responsabilidad social y empresarial. Es allí cuando la pasantía toma gran relevancia e importancia en la vida del futuro ingeniero civil generando un vinculo impetuoso con su próximo campo de ejercicio.

FEYMA INGENIERÍA S.A.S es una compañía de origen Boyacense, la cual ofrece servicios de construcción, consultoría e interventoría de proyectos de construcción, en los departamentos de Boyacá, Casanare y Cundinamarca. El departamento técnico de la compañía fue el encargado de dirigir el proceso de pasantía de la estudiante la cual inició el 24 de abril y culminó el 24 de septiembre del año 2023.

El objetivo general de la pasantía fue generar apoyo técnico a la interventoría en el diseño, control e inspección del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”, donde se desarrollaron actividades administrativas y operativas como: redacción de informes mensuales de interventoría, actas de comité; seguimiento minucioso a sabanas de cantidades, memorias de cálculo, fijación de APU's; interpretación de planos, despieces de acero para diferentes elementos

estructurales, cálculo de cantidades y la actividad principal reportar el avance semanal de obra; dichas tareas aportaron de manera significativa a la interventoría del proyecto ya mencionado. La limitante principal fue la suspensión del proyecto debido a un proceso de ajuste de inversión ante el SISTEMA GENERAL DE REGALIAS (SGR), esto interrumpió la ejecución de actividades asignadas en campo a la pasante.

El documento se encuentra estructurado por capítulos, el primero titulado “ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS” y el segundo “ACTIVIDADES TÉCNICAS” el cual está dividido en 3 subcapítulos: CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS, MAMPOSTERÍA e INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, esto con el fin de organizar cada una de las actividades según su enfoque.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar habilidades, aptitudes y destrezas que permitan formular y ejecutar soluciones en el marco de la ingeniería acordes con el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.2.1 Generar apoyo técnico y administrativo al equipo de interventoría del proyecto mencionado.
- 1.2.2 Registrar el avance de obra real del proyecto, apoyado en los diseños contractuales y verificar la calidad de los materiales empleados para la ejecución de este.
- 1.2.3 Identificar y dar seguimiento a procesos constructivos según normativa colombiana.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

FEYMA INGENIERÍA S.A.S es una compañía que nace en Tunja capital del departamento de Boyacá, constituida por los ingenieros Roblin Isnardo Silva Espitia y Magda Lucero Medina Lara; bajo la convicción de generar no solo una empresa enfocada en prestar servicios de ingeniería, sino también una empresa con criterio profesional, humano, moral y ético.

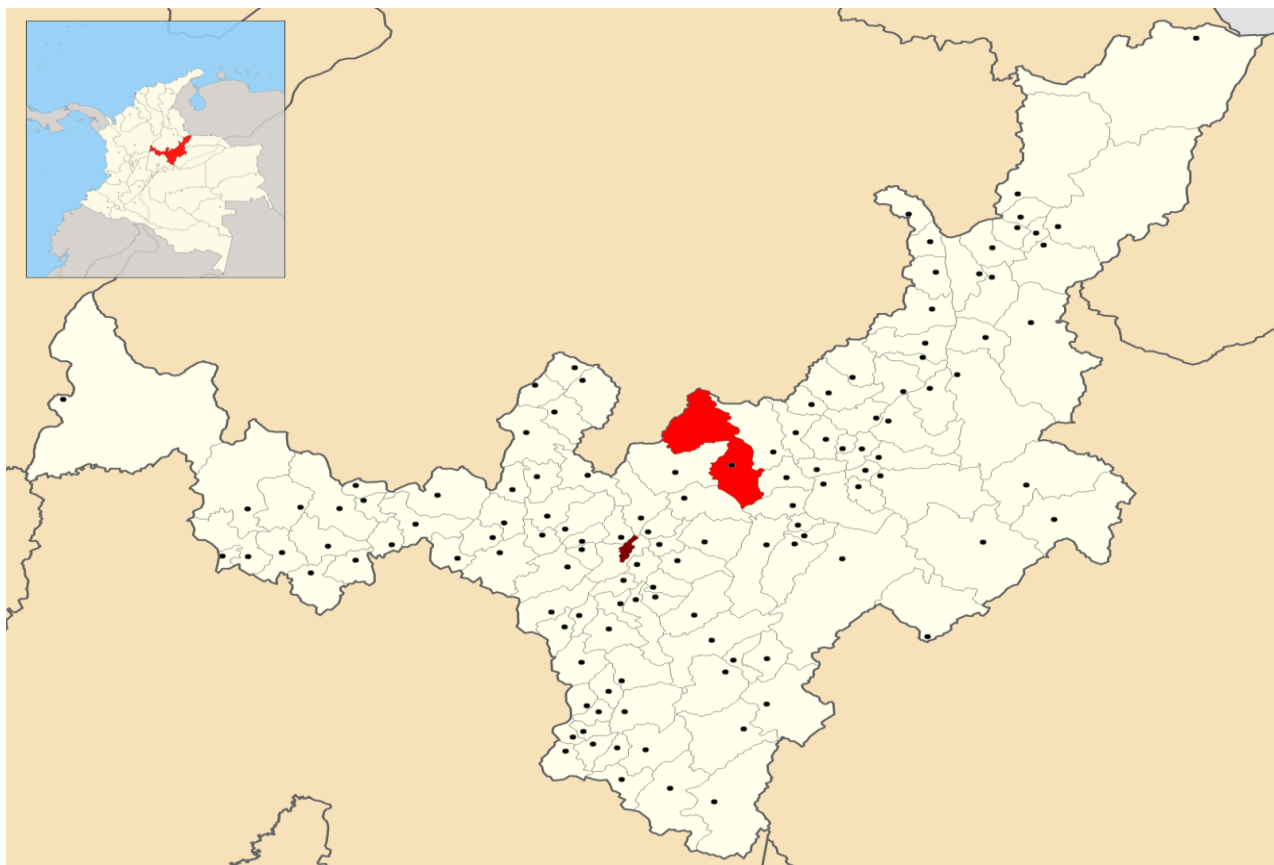
Actualmente FEYMA INGENIERÍA S.A.S cuenta con mas de 30 años de experiencia y eficiencia en el campo de la ingeniería, prestando servicios de construcción, consultoría e interventoría de proyectos y se ha extendido por Colombia llegando a Boyacá, Casanare, Cundinamarca y Antioquia. En los últimos años la compañía ha generado alianzas con HIKVISION lo cual le permite prestar servicios tecnológicos y de telecomunicaciones.

El proyecto de obra pública “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA” contratado por el departamento de Boyacá, fue el proyecto elegido para fijar actividades en calidad de pasantía a la practicante durante un periodo de 5 meses, actividades que se desarrollaron en los municipios de Paipa y Tunja.

El proyecto claramente se lleva a cabo en el municipio de Paipa [figura 1], ubicado al Noreste del departamento de Boyacá en zona urbana, exactamente en calle 28 #20-60 barrio el Gaitán [figura 2]. Actualmente contiguo al lugar de la obra una vez a la semana, se ubican los expendedores de frutas, verduras y hortalizas quienes desarrollan sus actividades de comercio con total normalidad en la espera de que sea habilitada la nueva plaza de mercado; la dificultad que se presenta ante esta situación es la suciedad y malos olores que genera dichas actividades comerciales

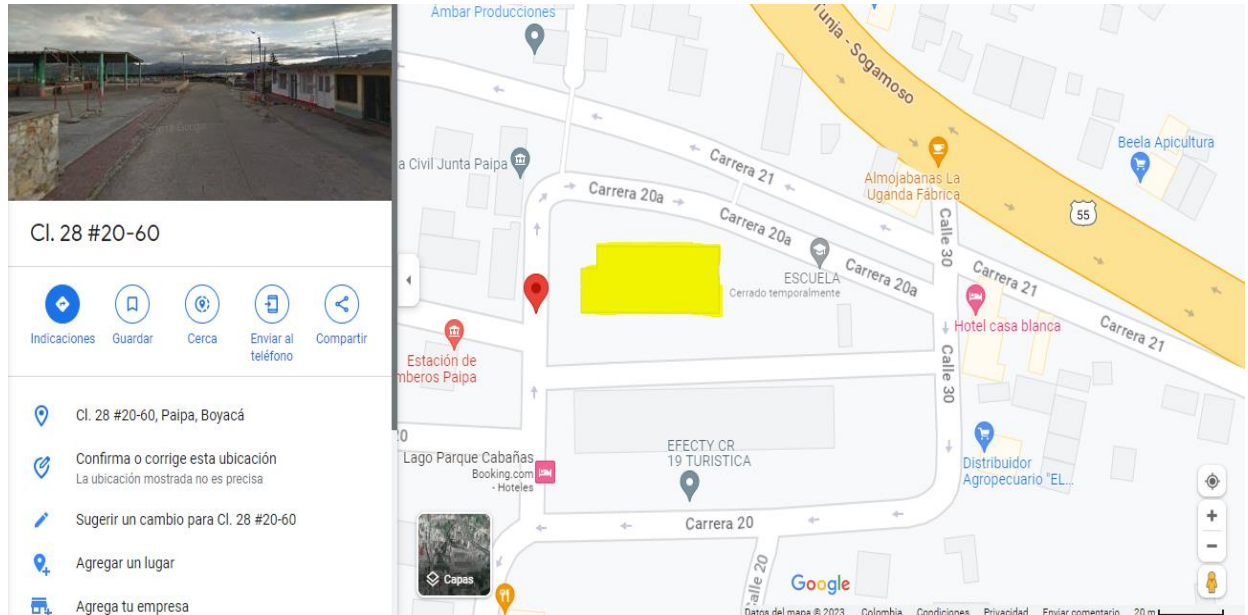
pues los restos de frutas, verduras y hortalizas descompuestas o en mal estado que no se comercializan son arrojados al interior de la obra.

Figura 1. Ubicación municipio de Paipa, Boyacá



Fuente. Google Imágenes

Figura 2. Ubicación del proyecto “Plaza de mercado Paipa”



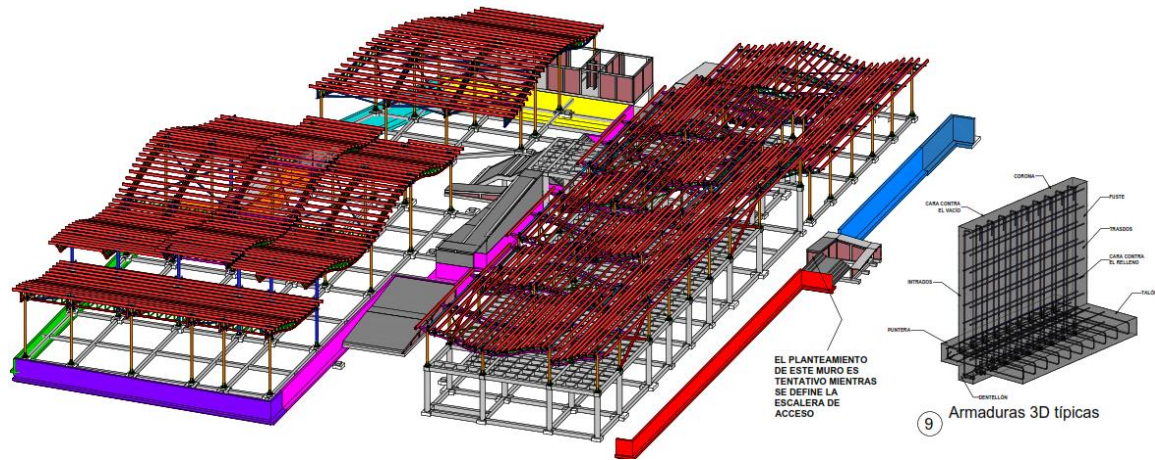
Fuente. Google maps

El proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA” [figura 3 y 4] es catalogado como megaproyecto, pues se destinaron aproximadamente \$23’187,831,724.89 millones de pesos para su ejecución y así convertirlo en la plaza de mercado más grande del departamento de Boyacá. El proyecto cuenta con un área de 8,014.52 m² y se compone de 6 bloques todos protegidos por una cubierta en teja termoacústica y finalmente una zona de tanques. A continuación, la descripción de cada uno de ellos:

[illegible]

17

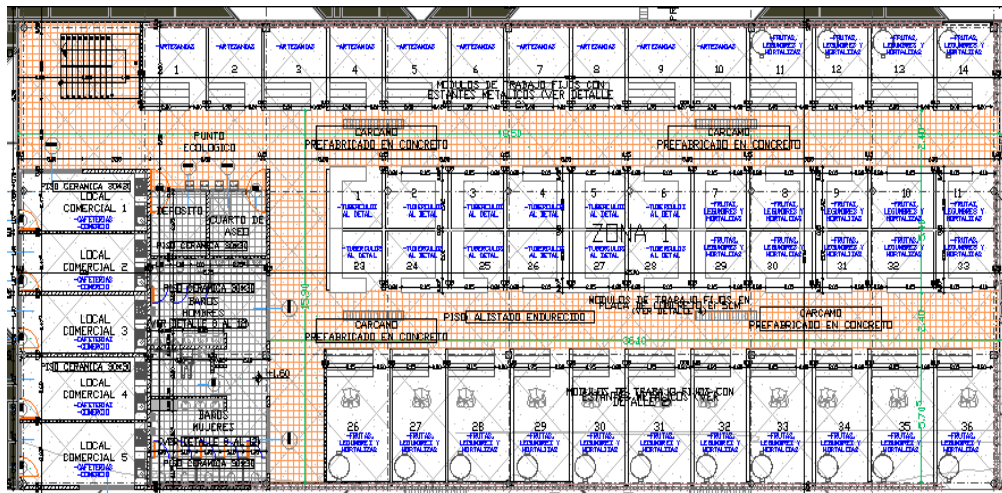
Figura 4. Diseño isométrico - Plaza Paipa



Fuente. Plano E01 - Muros de contención, detalles y plantas – Plaza Paipa

- **Bloque A:** Este bloque estará compuesto por dos (2) plantas, la primera planta consta de aproximadamente diez (10) locales para comercialización de artesanías, veinticinco (25) locales donde se ubicarán comerciantes de frutas legumbres y hortalizas y cinco (5) locales de comercio común (cafeterías), por otra parte, en esta planta también se ubicará un (1) deposito, un (1) cuarto de aseo y baños para hombres y mujeres con una sección de baño para personas con capacidad limitada. Lo anterior se visualiza a continuación, en la figura 5.

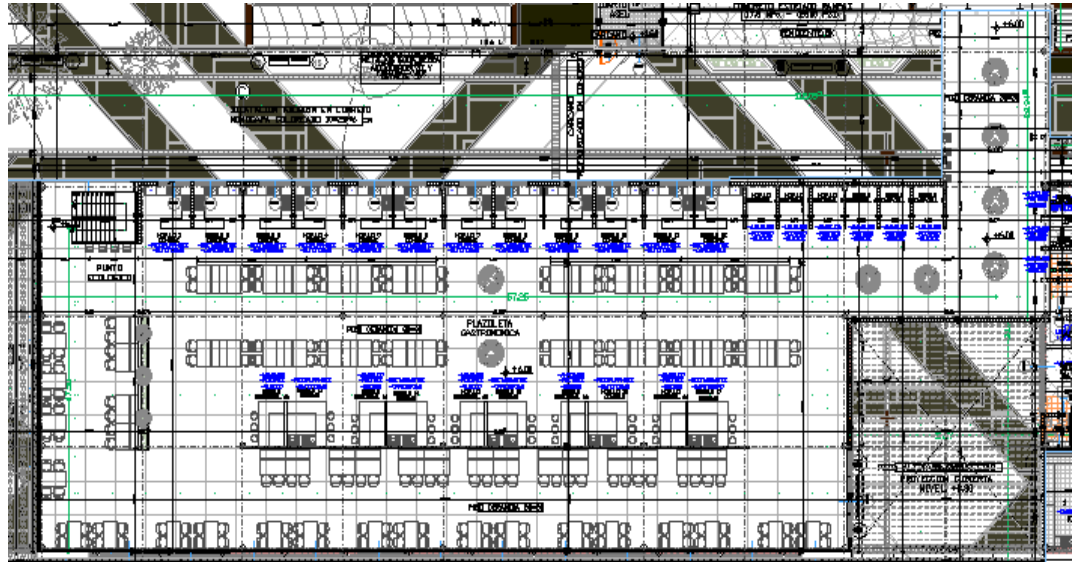
Figura 5. Primera planta - Bloque A



Fuente. Plano arquitectónico A2 – Plaza Paipa

- En cuanto a la segunda planta esta proyectada para ser un mirador gastronómico con vistas al lago de Sochagota, este contará con aproximadamente 17 módulos de comida (restaurantes y cafeterías) y 14 módulos comerciales (amasijos, postres y quesos); también tendrá un modulo de baños para hombres, mujeres y un baño especializado para personas con capacidad limitada, un (1) cuarto de aseo, un (1) salón social y una (1) oficina para el funcionamiento de administración de la plaza de mercado con su respectivo baño. Cabe aclarar que existirán dos (2) tipos de acceso a esta segunda planta, una rampa y escaleras centrales. Lo anterior se visualiza a continuación, en la figura 6.

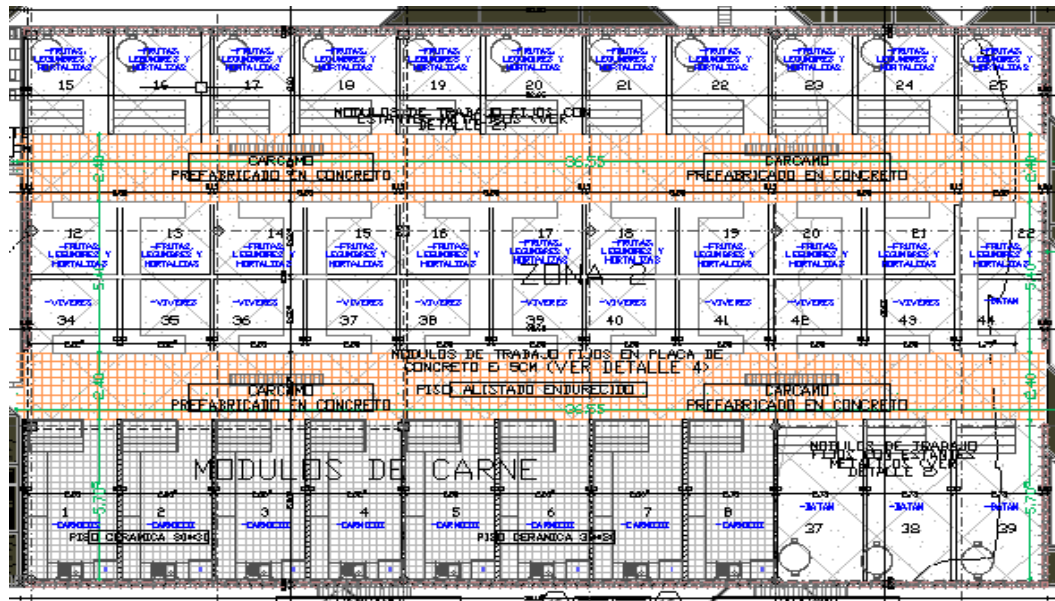
Figura 7. Segunda planta - Bloque A



Fuente. Plano arquitectónico A3 – Plaza Paipa

- **Bloque B:** Este bloque estará compuesto por alrededor de veintidós (22) locales para el comercio de frutas, legumbres y hortalizas, once (11) locales para el comercio de víveres, ocho (8) módulos para la comercialización de cárnicos y finalmente 3 módulos batán. Lo anterior se visualiza a continuación, en la figura 7.

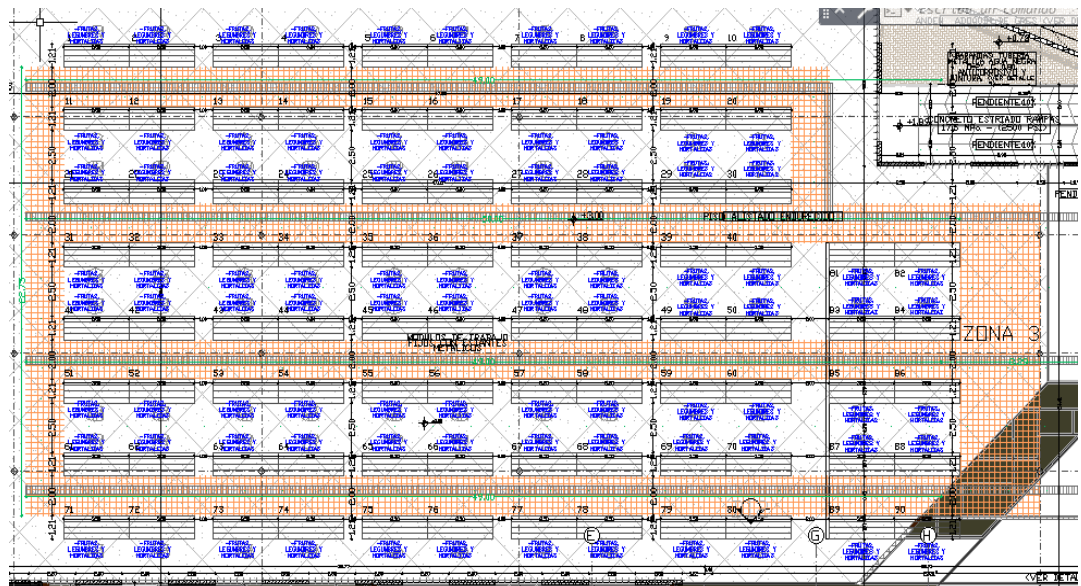
Figura 8. Diseño en planta - Bloque B



Fuente. Plano arquitectónico A2 – Plaza Paipa

- **Bloque C:** Este bloque constará de noventa (90) módulos de trabajo fijos con estantes metálicos para la comercialización de frutas, legumbres y hortalizas. Lo anterior se visualiza a continuación, en la figura 8.

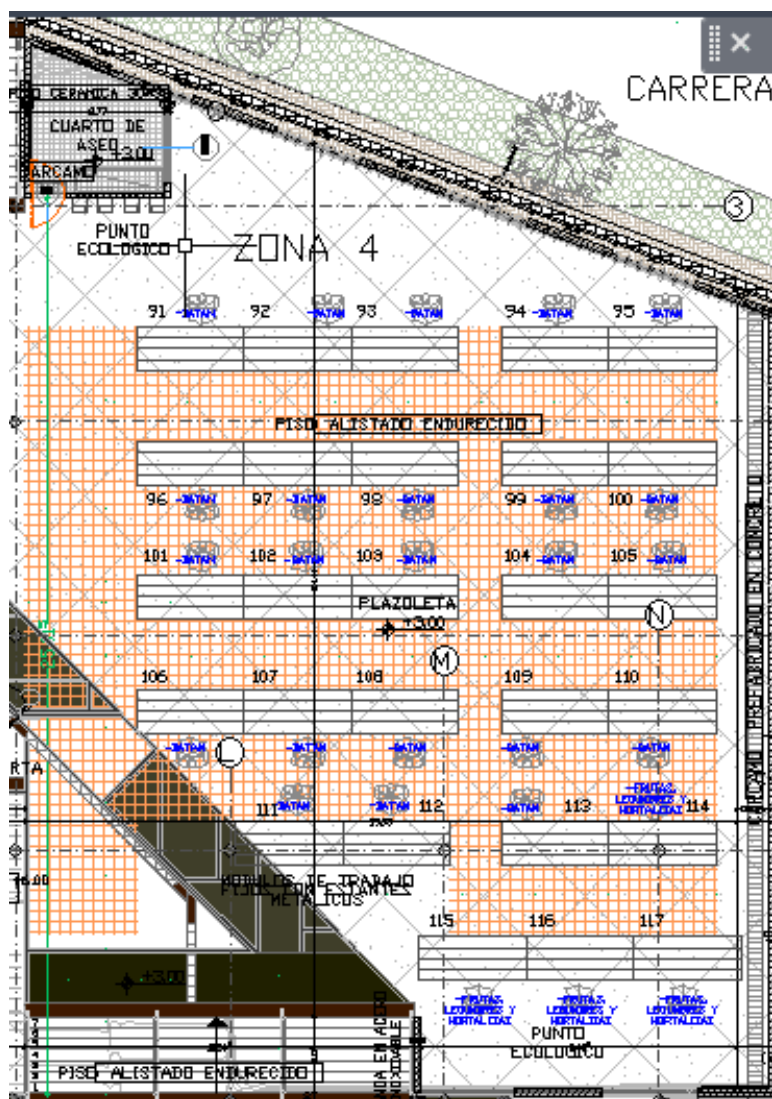
Figura 9. Diseño en planta - Bloque C



Fuente. Plano arquitectónico A2 – Plaza Paipa

- **Bloque D:** Este bloque será la transición entre el bloque C y el bloque E.
- **Bloque E:** Este bloque constará de un (1) cuarto de aseo, cuatro (4) módulos de trabajo fijos con estantes metálicos para la comercialización de frutas, legumbres y hortalizas y veintitrés (23) módulos batán. Lo anterior se visualiza a continuación, en la figura 9.

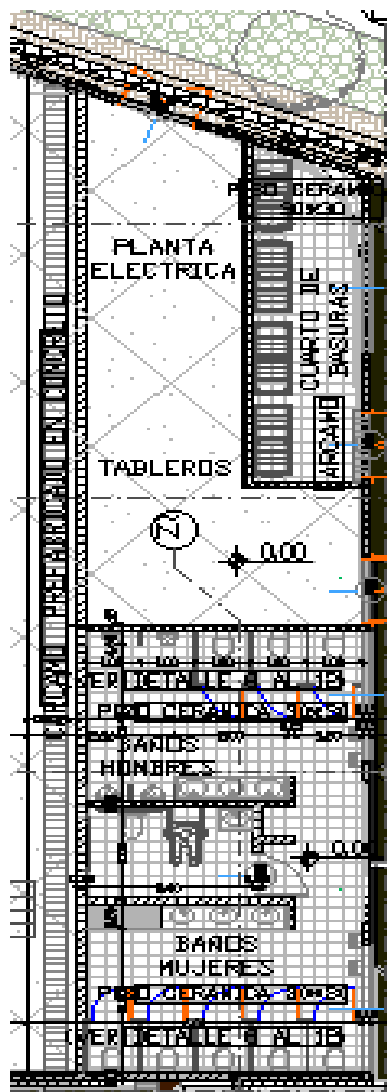
Figura 10. Diseño en planta - Bloque E



Fuente. Plano arquitectónico A2 – Plaza Paipa

- **Bloque BB:** Este bloque tiene dos plantas, la primera contempla diferentes cuartos para ubicar todo lo correspondiente a la parte eléctrica del proyecto, como lo es los tableros eléctricos, la planta eléctrica, etc. La segunda planta contempla un módulo de baños para hombres, mujeres y personas con discapacidad y un cuarto para la disposición de basuras y residuos que se generen en la plaza de mercado. Lo anterior se visualiza a continuación, en la figura 10.

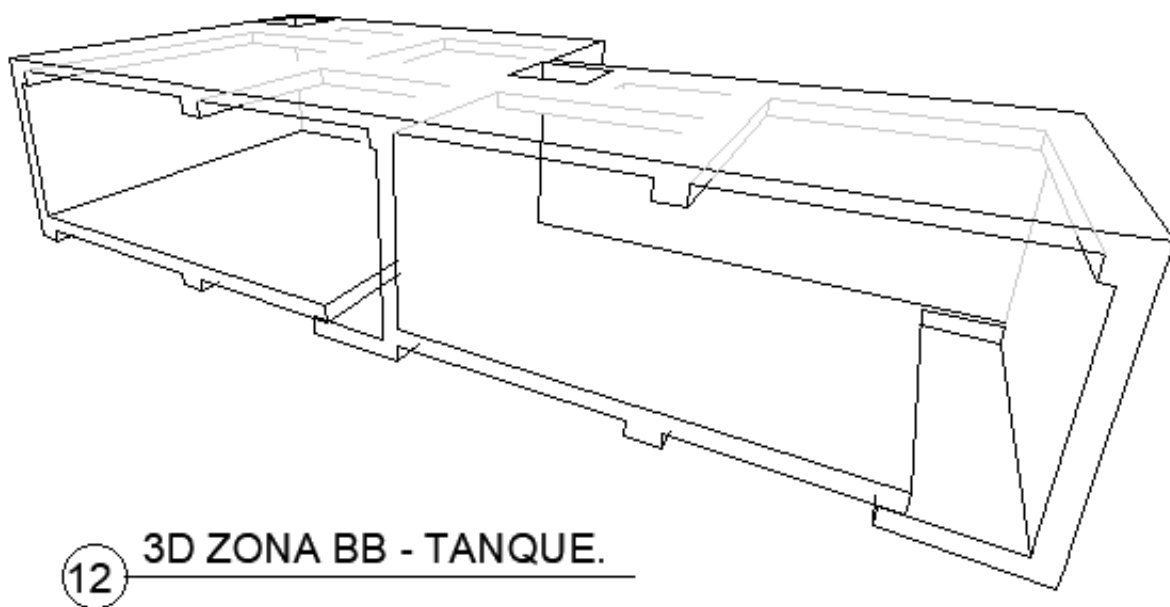
Figura 11. Diseño en planta - Bloque BB



Fuente. Plano arquitectónico A2 – Plaza Paipa

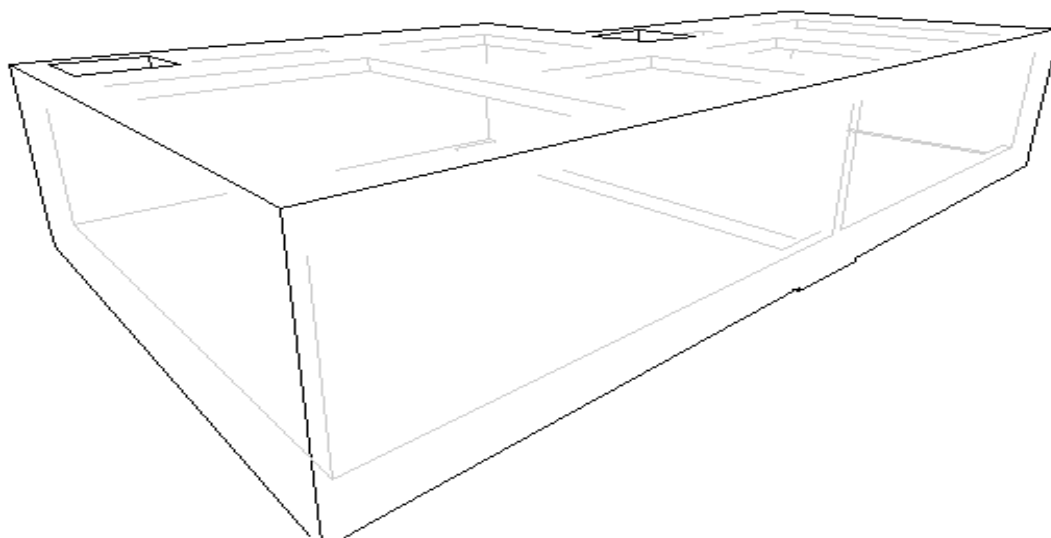
- **Zona de tanques:** Esta zona comprende dos tanques, uno para el almacenamiento de agua potable (TAP) y otro para el almacenamiento de agua contra incendios (RCI), toda la estructura posee una junta constructiva impermeable sellada por CINTA SIKA P.V.C V-15. Sobre la estructura de los tanques se ubicará el cuarto de bombas. Lo anterior se visualiza a continuación, en las figuras 11, 12 y 13.

Figura 12. Diseño 3D tanques – vista frontal



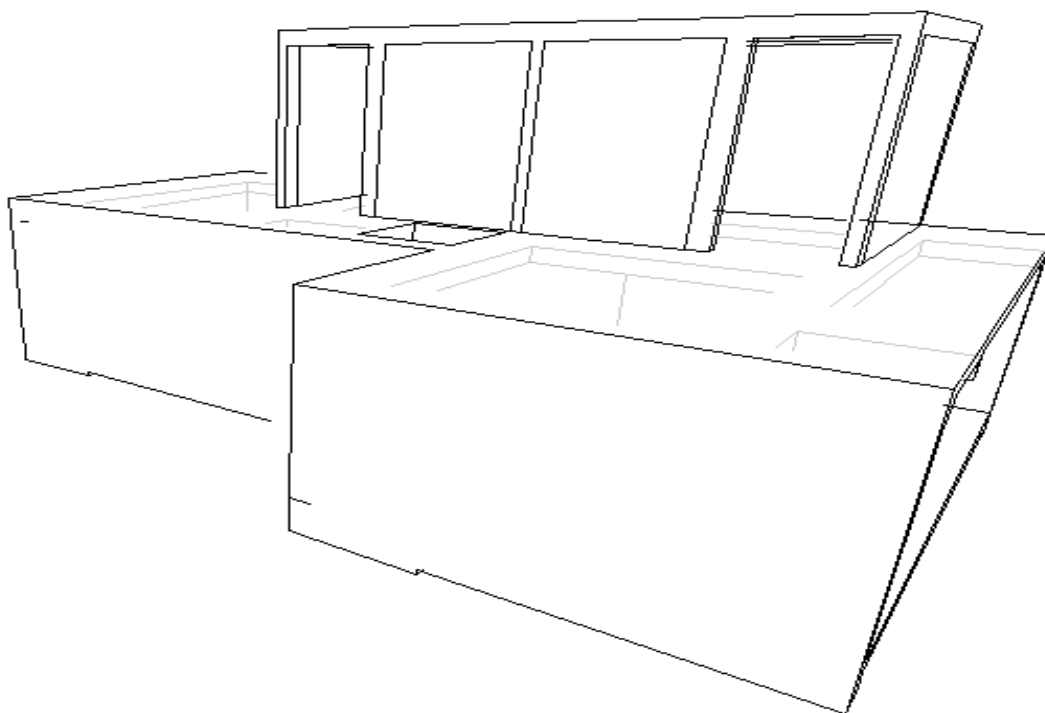
Fuente. Plano EBT01 – Detalle tanque zona B – Plaza Paipa

Figura 13. Diseño 3D tanques – vista trasera



Fuente. Plano EBT01 – Detalle tanque zona B – Plaza Paipa

Figura 14. Cuarto de bombas - ubicación tanque



Fuente. Plano EBT02 – Refuerzo de elementos tanque – Plaza Paipa

CAPÍTULO 3.1. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

El presente capítulo describe de manera detallada las actividades de índole administrativo ejecutadas en el periodo de pasantía, actividades que permitieron que la practicante se familiarizara con diferentes aspectos de obra pública contratadas por el departamento de Boyacá como: composición de un proyecto, acta modificatoria, ajuste presupuestal o adición, sabana de presupuesto, APU, ítems no previstos, acta de modificación de cantidades de obra, actas de comité, informes mensuales, suspensión y reinicio, acta de inicio, prorrogas, etc.

A continuación, la descripción a detalle de cada una de las actividades administrativas realizadas:

3.1.1. Revisión y seguimiento a documentos técnicos:

Al iniciar la pasantía, el proyecto “Plaza Paipa” se encontraba en etapa modificatoria número tres (3) a la condición contractual, donde se buscaba justificar tanto la necesidad de modificar mayores y menores cantidades de obra, como la adición de recursos necesarios ante la Gobernación de Boyacá del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”.

Posteriormente el equipo interventor presentó ante el sistema general de regalías el primer ajuste general del proyecto, donde se entregó: especificaciones técnicas (únicamente de los ítems no previstos), proceso constructivo, memorias de cantidades, análisis de precios unitarios – APU’s (no previstos y contractuales), estudio de mercado, presupuesto y cronograma actualizado.

En ambos procesos las actividades realizadas fueron las mismas, verificar que todos los aspectos de la sabana de cantidades (nomenclatura, nombre del ítem, unidades, cantidades y costos) concordaran con las memorias de cálculo, análisis de precios unitarios APU's, ítems no previstos, estudio de mercado y cotizaciones; con el fin de generar observaciones si era necesario para la oportuna corrección de los documentos.

3.1.2. Redacción de documentos técnicos:

La redacción de informes de interventoría y actas de comité de obra acerca del avance de obra mes a mes, desde el inicio de la obra julio de 2022 hasta junio de 2023, fue otra de las actividades realizadas por la practicante. En la redacción de informes mensuales se tuvo en cuenta el porcentaje real y el programado de avance del proyecto, también la actualización del listado del personal de obra vigente y retirado y el respectivo pago de prestaciones sociales, las actividades realizadas durante el mes, entre otros factores.

Finalmente, las actividades administrativas concluyen con la organización de la correspondencia enviada y recibida del proyecto al correo designado a este.

CAPÍTULO 3.2. ACTIVIDADES TÉCNICAS

La actividad técnica principalmente desarrollada por la practicante fue reportar semanalmente el avance real de la obra; como resultado la practicante estableció contacto directo con la obra realizando tareas de supervisión, control y seguimiento a procesos de construcción. En el proceso de supervisión se vieron involucradas actividades como acompañamiento en la fundición de diferentes elementos estructurales, en cuanto al control de procesos de construcción se tenía la potestad de validar y/o verificar que estos se ejecutaran bajo diseño y normatividad establecida, finalmente el seguimiento al avance de obra se llevó a cabo registrando cantidades reales de obra apoyadas en tareas de medición, cubicación y cálculo.

3.2.1 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

3.2.1.1. CIMENTACIÓN BLOQUE B

La actividad inicial asignada fue realizar acompañamiento al suministro, figurada y amarre de acero de 60000PSI (420MPa) y realizar liberación de aceros para así proporcionar el visto bueno para posterior fundición de vigas de cimentación de 0.35 x 0.40 metros en concreto de 3000PSI (21MPa), zapatas de 1.00 x 1.00 x 0.35 metros las cuales poseen una base de mejoramiento en concreto ciclópeo de 2500 PSI (17.5MPa) relación 60C/40P con una profundidad de 1.00 metro y pedestales de 0.55 x 0.25 metros, en concreto de 3000PSI (21MPa), del bloque B.

Figura 15. Cimentación fundida – Bloque B



Fuente. Autoria propia

3.2.1.2. RAMPAS

La plaza de mercado posee cinco (5) rampas de acceso distribuidas de manera estratégica al interior de esta; cada una de ellas fue fundida en concreto de 17.5MPa (2500PSI) y posteriormente se les proporciona un efecto estriado.

Esta actividad refiere a la ejecución de losas macizas con malla electrosoldada y/o acero de refuerzo con pendiente para el fácil acceso de vehículos o de personas con capacidad limitada.

La rampa uno (1) cuenta con una longitud de 16.02 metros y un cuerpo en acero de refuerzo de 3/8", la rampa dos (2) tiene una longitud total de 26.78 metros y su estructura está compuesta en su primera sección por malla electrosoldada de 0.15 x 0.15 metros y diámetro de 6 milímetros y la segunda sección por acero de refuerzo de 3/8", la rampa número tres (3) tiene como estructura acero de refuerzo de 3/8" y cuenta con una longitud de 25.28 metros, la rampa número cuatro (4) tiene una longitud total de 48.18 metros y fue ejecutada con acero de refuerzo de 3/8" en la parte más baja y con malla electrosoldada de 0.15 x 0.15 metros y diámetro de 6 milímetros a medida que esta asciende; finalmente la rampa cinco (5) fue estructurada con acero de refuerzo de 3/8".

Figura 16. Armadura malla electrosoldada - Rampa 2



Fuente. Autoría propia

3.2.1.3. ESTRUCTURA METÁLICA

Todos los bloques estarán cubiertos por estructura metálica con cerchas en forma ondulada como se observa en la figura 16 y teja termoacústica. La estructura metálica se compone de tubería **ASTM A500GrC** en forma redonda, esta es una especificación estándar para tuberías estructurales de acero al carbono soldadas en frío y sin costura en formas redondas, cuadradas y rectangulares [9].

En este caso se estipula que la tubería que compone la cubierta del proyecto sea grado C, es decir debe poseer los siguientes componentes químicos y mecánicos:

Tabla 1. Componente químico (%) - tubería ASTM A500GrC

GRADO	C (Carbon)	M (Manganeso)	P (Fósforo)	S (Azufre)	Cu (Cobre)
Gr.C	0.27	1.40	0.045	0.045	0.18

Nombre de la fuente. DMH UNITED STEEL INDUSTRY – ASTM A500 [9]

Tabla 2. Propiedades mecánicas mínimas (MPa) - tubería ASTM A500 GrC

GRADO	Resistencia a la tracción (MPa)	Fuerza de producción (MPa)	Elongación
Gr.C	427	317	21

Nombre de la fuente. DMH UNITED STEEL INDUSTRY – ASTM A500 [10]

Las columnas metálicas con altura de diez (10) metros serán rellenas con concreto de 3000 PSI (21MPa).

Figura 17.Estructura metálica - Bloque A



Fuente. Autoría propia

3.2.1.4. MUROS DE CONTENCIÓN

El proyecto Plaza Paipa posee en total once (11) muros de contención todos fundidos en concreto de 3000PSI (21 MPa) al igual que la zarpa, estos se encuentran ubicado tanto en el interior como alrededor de la plaza de mercado, como se puede visualizar en la figura tres (3). La labor frente a estos fue validar sus dimensiones y verificar que estas concordaran con el diseño.

Figura 18. Muro de contención 6



Fuente. Autoria propia

A continuación en la tabla número 3 se encontrará la información detallada de cada uno de los muros.

Tabla 3. Dimensiones muros de contención y volúmenes de concreto

No. MURO	Long. muro (m)	Ancho muro (m)	Alto muro (m)	Long. zarpa (m)	Ancho zarpa (m)	Cant. (Und)	Vol. concreto (m³)	Vol. total (m³)
1A	53.55	0.25	1.40	53.20	1.10	1	18.743	18.74
1B	15.93	0.30	2.20	16.33	1.70	1	10.514	10.51
1C	26.68	0.35	2.60	25.71	1.90	1	24.279	24.28
2	54.87	0.25	1.75	55.34	1.40	1	24.006	24.01
3	36.34	0.35	2.65	36.44	1.90	1	33.705	33.70
4	22.25	0.35	2.85	22.30	2.10	1	22.194	22.19
5A	37.43	0.25	1.75	37.48	1.40	1	16.376	16.37
5B	12.06	0.25	1.75	11.31	1.40	1	5.276	5.27
6	32.14	0.25	2.10	31.54	1.60	1	16.874	16.87
1A- RAMPA	14.55	0.25	1.40	14.55	1.10	1	5.093	5.093
1B- RAMPA	19.85	0.30	2.20	19.57	1.40	1	13.101	13.101

Nombre de la fuente. Fuente propia

3.2.2. MAMPOSTERÍA

Este subcapítulo contempla la actividad de supervisión frente a la construcción de muros a base de bloques de arcilla cocinada en este caso bloque número cinco. Esta actividad se ejecutó empleando mortero de cemento y arena con un poco de agua en proporción 1:4, es decir cuatro partes de arena por una de cemento. La mayoría de la mampostería cuenta con elementos de confinamiento, como columnetas y viguetas.

Figura 19. Mampostería bloque BB



Fuente. Autoria propia

La actividad principal fue el reporte de cantidades ejecutadas a medida que se evidenciaba el avance semanal.

3.2.3 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Para este subcapítulo las actividades realizadas consisten en dimensionar (ancho, profundidad y diferencia de cotas) las excavaciones en material común seco para la debida instalación de redes hidrosanitarias, así mismo la cuantificación de relleno de arena de peña posterior a la instalación de las redes hidrosanitarias, la cuantificación de tubería de 2", 3", 4", 6", 8" y 10" y sus respectivos accesorios según diseño, dimensionar los cárcamos en concreto prefabricado, y finalmente la cuantificación de cajas de inspección elaboradas al interior del proyecto.

Figura 20. Memoria de cálculo relleno con arena de peña

MEMORIAS DE CALCULO				PAGINA		25					
CAPITULO	34	CAP 34. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	ITEM	34.03	RELLENO ARENA DE PEÑA COMPACTADO CON PLANCH VIBRADORA	M3					
ESQUEMAS				DESCRIPCION	LONG ML	TUBERIA TIPO	AREA TUBERIA M2	ALTURA RELLENO ML	ANCHO RELLENO ML	VOL TOTAL M3	
				ENCAVACION CORTE 1							
				1	TRAMO 1.1	53.40	4"	0.008	0.24	0.43	3.90
				2	TRAMO 1.2	8.80	4"	0.008	0.24	0.43	0.96
				3	TRAMO 1.3	3.30	6"	0.018	0.24	0.43	0.36
				4	TRAMO 1.4	13.00	6"	0.018	0.24	0.43	1.40
				5	TRAMO 1.5	12.04	4"	0.008	0.24	0.43	1.30
				6	TRAMO 1.6	20.82	4"	0.008	0.24	0.43	2.25
				7	TRAMO 1.7	9.00	4"	0.008	0.24	0.43	0.97
				ENCAVACION CORTE 2							
				1	TRAMO 2.1	4.21	8"	0.032	0.30	0.43	0.57
				2	TRAMO 2.2	16.61	8"	0.032	0.30	0.43	2.24
				3	TRAMO 2.3	22.92	8"	0.032	0.30	0.43	3.09
				4	TRAMO 2.4	15.55	8"	0.032	0.30	0.43	1.83
				5	TRAMO 2.5	25.56	8"	0.032	0.30	0.43	3.45
6	TRAMO 2.6	24.90	4"	0.008	0.24	0.43	2.89				
7	TRAMO 2.7	5.90	6"	0.018	0.24	1.00	1.42				
8	TRAMO 2.8	6.65	6"	0.018	0.24	1.00	1.60				
9	TRAMO 2.9	8.45	6"	0.018	0.24	0.43	0.91				
10	TRAMO 2.10	9.00	8"	2.032	0.30	0.43	1.22				
				ENCAVACION CORTE 3							
				1	TRAMO 3.1 (S)	29.50	3"	0.004	0.24	0.43	3.19
				2	TRAMO 3.2	5.00	4"	0.008	0.24	0.43	0.54
				3	TRAMO 3.3	4.80	3"	0.004	0.24	0.43	0.50
				4	TRAMO 3.4	2.80	3"	0.004	0.24	0.43	0.28
				5	TRAMO 3.5	4.50	4"	0.008	0.24	0.43	0.49
				6	TRAMO 3.6	4.31	2"	0.002	0.24	0.43	0.44
7	TRAMO 3.7	9.20	4"	0.008	0.24	0.43	0.99				
				ENCAVACION CORTE 4							
				1	TRAMO A CALLE 4.1	17.40	10"	0.050	0.40	0.43	3.13
				ENCAVACION CORTE 5							
				1	TRAMO 5.1		8"	0.032	0.30	0.55	0.00
				2	TRAMO 5.2		8"	0.032	0.30	0.60	0.00
				3	TRAMO 5.3		8"	0.032	0.30	0.60	0.00
				4	TRAMO 5.4	55.80	6"	0.018	0.24	0.43	1.52
				5	TRAMO 5.5	17.80	6"	0.018	0.24	0.43	1.82
				6	TRAMO 5.6		6"	0.018	0.24	0.43	0.00

Fuente. Memorias de calculo residente de obra

En la figura veinte se logra visualizar la red de tubería sanitaria con sus respectivos accesorios, instalada en la primera planta del bloque A.

Figura 21. Red sanitaria - Bloque A



Fuente. Autoría propia

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

La contribución tangible que propicia la pasante no solo a la compañía FEYMA INGENIERÍA S.AS sino también a la Universidad Santo Tomás, es la elaboración de un manual pedagógico para uso institucional sobre la correcta utilización e instalación del software DL-NET; realizado con la finalidad de que estudiantes y futuros pasantes se familiaricen con la interfaz el software de manera sencilla y de fácil comprensión.

4.2 A LA COMUNIDAD

La pasante apporto de manera notable en procesos administrativos que permitieron optimizar actividades relacionadas con el avance del proyecto; la supervisión, control y validación de procesos constructivos en campo garantizan a la comunidad una estructura ceñida estrictamente a la normatividad y a los diseños estipulados precontractual y contractualmente.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Las actividades desarrolladas por la pasante tanto administrativas como técnicas, cooperaron en la celeridad de procesos administrativos ante la entidad contratante es decir la Gobernación de Boyacá y la entidad financiadora, el Sistema General de Regalías, sin embargo, también reforzó el conocimiento respecto al manejo de cantidades de obra.

Uno de los grandes aportes de la pasante fue el diligenciamiento de formatos de informes mensuales de interventoría y actas de comité de obra ya que estos procesos se encontraban en un 10% de avance desde julio 21 de 2022 hasta junio de 2023; reportando un avance del 100% en dichas actividades. Otro de los grandes aportes de la pasante para el residente de interventoría, fue el oportuno reporte de las actividades diarias y el avance semanal en porcentaje de la obra en tiempo real.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La practicante logra desarrollar habilidades, aptitudes y destrezas que le permitieron a medida que avanzaba el proceso de pasantía, formular y ejecutar soluciones en el marco de la Ingeniería exigidas en el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO CON ESPACIOS COMERCIALES, VITRINAS, PABELLONES GASTRONÓMICOS Y AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE PAIPA”.
- Desde el inicio de la pasantía se consiguió apoyar de manera técnica y administrativa al equipo de interventoría del proyecto Plaza Paipa, generando celeridad y resultados óptimos en dichos procesos.
- Se registro de manera oportunidad y adecuada el avance de obra apoyado en los diseños contractuales, verificando la calidad de los materiales empleados en cada proceso de constructivo según normatividad.
- Los imprevistos técnicos que surgieron a medida que se desarrollaba el proceso de pasantía, fueron solucionados mediante mesas técnicas realizadas por todas las partes interesadas en el proyecto, es decir gobernación de Boyacá, interventoría, sistema general de regalías y equipo de obra. En dichas mesas técnicas se justificó y actuó ante los posibles retrasos de la obra, la solicitud de prorrogas en tiempo para la entrega final del proyecto, suspensión del proyecto, entre otros aspectos, lo anterior mediante plan de contingencia.
- El acompañamiento de un excelente tutor durante todo el tiempo de practica fue fundamental para dar cabida y solución a dudas frente a actividades administrativas y de obra.

- Dar seguimiento al cronograma de obra mientras el proyecto estuvo activo, fue uno de los indicadores clave que permitió evidenciar el avance en obra; sin embargo, un gran aporte a dicho avance fue establecer compromisos con el equipo de obra en cada uno de los comités realizado en obra.

7. GLOSARIO

- 7.1. Acta de comité:** El Ingeniero residente de interventoría debe coordinar con el residente de obra y demás personas que considere conveniente convocar, el lugar y fecha de la reunión semanal con el propósito de efectuar seguimiento al avance físico, financiero, presupuestal, ambiental, social, predial y otros durante la ejecución del contrato de obra. El Acta de Comité de Obra debe ser suscrita por los asistentes a la misma al término de la reunión y su original será parte del informe mensual de interventoría correspondiente. [4]
- 7.2. Acta de inicio:** debe ser elaborada por el supervisor del contrato según el formato establecido en el Sistema Integrado de Gestión de la entidad y se firmará una vez se hayan cumplido los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato. [1]
- 7.3. Acta de modificación de cantidades de obra:** En esta acta se contemplará las modificaciones por aumento de las cantidades (+) o por disminución (-). El Contratista y la Interventoría deben justificar de manera precisa y técnica, las causas que motivan la suscripción del Acta de modificación de cantidades de obra.
- El valor total actualizado del acta de modificación de cantidades de obra no puede por ningún motivo exceder el valor total del contrato vigente. Así mismo, no se podrán modificar los valores de las provisiones vigentes sin la correspondiente modificación contractual. [7]
- 7.4. Acta de reinicio:** Documento suscrito por las partes mediante el cual se finaliza la suspensión parcial del proyecto y se procede a la reiniciación de las actividades de ejecución. El Contratista se ve en la obligación de actualizar las pólizas a la fecha de reinicio. [2]

7.5. Acta modificatoria: Durante la ejecución del contrato las partes pueden establecer la necesidad de ajustar o aclarar algunos términos o condiciones establecidas contractualmente, diferentes a la adición y tiempo; los cuales pueden exigir la inclusión de nuevos ítems y/o modificar parte de lo pactado para poder garantizar la adecuada ejecución del contrato y lograr los objetivos propuestos. Dicha justificación NO podrá modificar el objeto del proyecto. [1]

7.6. Ajuste presupuestal o adición: Las adiciones a los contratos deben contar con la correspondiente apropiación presupuestal, atendiendo lo establecido en el parágrafo del artículo 40 de la Ley 80 de 1993, no podrán adicionarse en más del cincuenta por ciento (50%) de su valor inicial, expresado éste en salarios mínimos legales mensuales. [1]

7.7. Análisis de precios unitarios (APU): Es una herramienta que el contratista emplea para definir y justificar el precio por unidad que presenta en su presupuesto; en éste desglosa la cantidad de materiales a utilizar por unidad de trabajo, los equipos y personal (mano de obra) que utilizarán para desempeñar una tarea en específico de manera que puedan lograr el rendimiento planteado. De igual forma, presenta el porcentaje de administración, utilidad e imprevistos sobre los cuales establece la premisa del trabajo. [6]

7.8. Cárcamo: Los cárcamos prefabricados son una solución integral de bombeo de aguas residuales. Cada estación de bombeo es una solución personalizada que cumple necesidades específicas de un proyecto. Son una solución que integra confiabilidad y flexibilidad para un equilibrio costo-desempeño. Los cárcamos aseguran hermeticidad evitando ingreso de agua del subsuelo o fugas de aguas negras al terreno, también procura ocupar menor espacio además ser una solución y ventaja ante los retos que signifique

la obra civil por las características de suelos duros o rocosos, así como en lugares con nivel freático alto. [5]

7.9. Estribos: Son barras de acero dobladas en diferentes formas, se colocan perpendicularmente a la armadura longitudinal. Se emplean para posicionar varillas en el armado de columnas y vigas. Se encargan de resistir las fuerzas de corte y tracción diagonal que puedan incidir sobre un elemento. [11]

7.10. Interventoría: La interventoría consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión de este lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría. El contrato de Interventoría será supervisado directamente por la entidad estatal. [3]

7.11. Ítem no previsto: Actividades complementarias a las establecidas contractualmente, que surgen durante la etapa de ejecución y son indispensables para cumplir con el objeto contratado. Se debe realizar previo análisis, estudio y aprobación del precio unitario y celebración del contrato adicional correspondiente según sea el caso. [2]

7.12. Mortero: El mortero es el material que resulta de mezclar cemento, arena y agua a diferencia del concreto que además de estos tres elementos contiene grava y aditivos. El mortero tiene diferentes funcionalidades: nivelación de pisos, rellenar espacios, adherir paredes, ladrillos y bloques, revestir paredes, etc. [12]

7.13. Muro de contención: Estos muros son obras destinadas a la contención de tierras en general. Estos muros la sobrecarga estática y dinámica que el paso de automóviles y otros materiales producen sobre el empuje propio de las tierras. [14]

7.14. Nivel de burbuja: Instrumento de medición con cuerpo fabricado en madera, aluminio, o plástico. El cuerpo de este instrumento posee tres pequeños tubos de vidrio o plástico transparente llenos de líquido con una burbuja de aire en su interior, ésta es de tamaño inferior a la distancia entre las dos marcas. Si la burbuja se encuentra simétricamente entre las dos marcas, el instrumento indica un nivel exacto; puede ser horizontal, vertical o diagonal en cualquier ángulo, dependiendo de la posición del nivel. [8]

7.15. Pedestal: Es un elemento estructural cuya razón entre su altura libre y su lado menor no supera 3.0, teniendo como función principal transmitir esfuerzos de compresión, flexión y corte a la fundación. [16]

7.16. Plomada: Instrumento compuesto por una pesa cilíndrica o cónica de metal que se sujeta al extremo de una cuerda para que esta, tensada por la fuerza de gravedad, señale la línea vertical. [17]

7.17. Prorroga: En la solicitud de dilatación al plazo de ejecución del proyecto, el supervisor y/o interventor, debe indicar el término exacto de la ampliación y el concepto técnico y/o justificación para la suscripción de esta. [1]

7.18. Sobrecimiento: Los sobrecimientos son vigas o cadenas de hormigón armado, más una estructura interior de acero, que descansan total o

parcialmente sobre los cimientos. La tarea principal de estos es servir de barrera para que la humedad del suelo no afecte al resto de la edificación, mediante un espacio de vacío que evita el contacto. [15]

7.19. Suspensión: Durante el desarrollo del contrato se pueden presentar circunstancias fortuitas o ajenas a la voluntad de las partes, las cuales, impiden de manera temporal la normal ejecución del contrato. En estos eventos, las partes pueden en mutuo acuerdo pactar la suspensión del plazo de ejecución. En la solicitud de suspensión se debe indicar el término exacto de suspensión. [1]

7.20. Zapata: Es una cimentación superficial utilizada normalmente en terrenos con resistencia media o alta a la compresión, sobre terrenos homogéneos. Su función es anclar y transmitir las tensiones que genera una estructura al terreno sobre el que se encuentra. Se ubica en la base de la estructura y suele encontrarse como un prisma de concreto debajo de las columnas de la estructura. [13]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Manual de Contratación, Grupo de Gestión Contractual, Colombia, 2021. [En línea].

Disponible: <https://www.funcionpublica.gov.co/documents/34645357/34703402/manual-contratacion-subproceso-gestion-contractual.pdf/2377b738-b07a-42c0-88eb-80216a6bbf75?t=1569430504533>

[2] “MANUAL DE INTEVENTORIA Y SUPERVISION”. Universidad Santo Tomás. [En línea].

Disponible: https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10349/2._MANUAL_DE_INTERVENTORIA_Y_SUPERVISION.pdf

[3] “Concepto 140881 de 2019 Departamento Administrativo de la Función Pública - Gestor Normativo”. Inicio - Función Pública. [En línea].

Disponible: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=100021#:~:text=La%20interventoría%20consistirá%20en%20el,la%20extensión%20del%20mismo%20lo>

[4] “INSTRUCTIVO ACTA DE COMITÉ DE OBRA Y ACTA DE REUNIÓN”. Portal INVÍAS - Colombia. [En línea].

Disponible: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/cnsc/manuales/12786-instructivo-acta-de-comite-de-obra-y-acta-de-reunion-v-1/file>

[5] “Cárcamos Prefabricados de Bombeo”. Soluciones de bombeo y tratamiento de aguas | SOARBO. [En línea]. Disponible: <https://soarbo.com.mx/static/Cárcamos-Prefabricados-de-Bombeo-2023.pdf?v=1693882239#:~:text=Los%20cárcamos%20prefabricados%20son%20una,y%20específicas%20de%20cada%20proyecto.>

[6] A. J. Marcano López. “Importancia y definición de los Análisis de Precios Unitarios (APU)”. <https://www.linkedin.com>. [En línea]. Disponible: <https://www.linkedin.com/pulse/importancia-y-definición-de-los-analisis-precios-apu-marcano-lopez/?originalSubdomain=es>

[7] INSTRUCTIVO ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA, MINFRA-MN-IN-7, INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Colombia, 2016. [En línea]. Disponible: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/cnsc/manuales/12789-instructivo-acta-de-modificacion-de-cantidades-de-obra-v-1/file>

[8] U. D. Francisco José de Caldas. “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS y APU’s - Especificaciones Técnicas para Construcción de Viviendas”. Especificaciones técnicas para construcción de viviendas. [En línea]. Disponible: <https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion>

[9] DMH UNITED STEEL INDUSTRY. “Tubo ASTM A500, Tubo estructural ASTM A500”. Seamless steel pipe|carbon steel pipe|Stainless steel pipe|welded pipe|ERW|SSAW-United Steel Industry. [En línea]. Disponible: <https://www.united-steel.com/mes/newsshow/363.html>

[10] DMH UNITED STEEL INDUSTRY. “ASTM A500”. Seamless steel pipe|carbon steel pipe|Stainless steel pipe|welded pipe|ERW|SSAW-United Steel Industry. [En línea]. Disponible: <https://www.united-steel.com/newsshow/ASTM-A500.html>

[11] Grupo Acerero San Luis Potosí. “Estribo”. Grupo Acerero San Luis Potosí – Empresa Mexicana, dedicada a la transformación de acero en productos de construcción. [En línea]. Disponible: <https://grupoacerero.com.mx/portfolio-item/estribo/#:~:text=Los%20estribos%20son%20barras%20de,armado%20de%20castillos%20y%20vigas.>

[12] A. Colombia. “Mortero, ¿Qué es y para qué sirve?” Actualidad para auto constructores. [En línea]. Disponible: <https://colombia.argos.co/autoconstructores/mortero-que-es-y-para-que-sirve/>

[13] Arcus Global. “Zapatatas ¿qué son y cómo se clasifican?” Arcus Global. [En línea]. Disponible: <https://www.arcus-global.com/wp/zapatatas-que-son-y-como-se-clasifican/>

[14] J. Barros, Muros de contención. España: CEAC S.A, 2005. [En línea]. Disponible: https://www.google.com.co/books/edition/Muros_de_contención/2lc9oxNsTx8C?hl=es-419&gbpv=1&dq=que+es+un+muro+de+contención&printsec=frontcover

[15] SODIMAC. “¿Qué son y para qué sirven los sobrecimientos?” <https://sodimac.falabella.com/>. [En línea]. Disponible: <https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl/page/que-son-y-para-que-sirven-los-sobrecimientos>

[16] INESA | TECH. “INESA | TECH on LinkedIn: PEDESTALES EN ESTRUCTURAS DE ACERO”. <https://www.linkedin.com/>. [En línea]. Disponible: https://www.linkedin.com/posts/inesa-tech_pedestales-en-estructuras-de-acero-activity-7011450985214566401-pVmP/?originalSubdomain=gt

[17] Real Academia Española. “Plomada”. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [En línea]. Disponible: <https://dle.rae.es/plomada>

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácora

Anexo B. Actas de reunión

Anexo C. Registro fotográfico

Anexo D. Convenio

Anexo E. Memorias de cálculo

Anexo F. Planos