

**FORMULACIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE LA
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE SABANA DE TORRES POR MEDIO
DEL PROGRAMA ESTADO JOVEN.**

**SANDRA ROCÍO CHANAGÁ GALLO
ID:257315**

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA
ARQ. OSCAR ENRIQUE CÁRDENAS ÁNGULO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL BUCARAMANGA
2018**

**FORMULACIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE LA
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE SABANA DE TORRES POR MEDIO
DEL PROGRAMA ESTADO JOVEN.**

**SANDRA ROCÍO CHANAGÁ GALLO
ID:257315**

**DIRECTOR
ING. NÉSTOR IVÁN PRADO GARCÍA
Docente Universidad Pontificia Bolivariana**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL BUCARAMANAGA
2018**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que me acompañaron en este proceso de formación, primordialmente a Dios por haberme dado la sabiduría de elegir una carrera tan importante como lo es la ingeniería civil y haberme dado a mi madre Mariela Gallo quien ha sido el motor de todos mis logros y mediante su esfuerzo me ha ayudado a cumplir esta meta.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN.....	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	13
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL MUNICIPIO	13
3.2 RESEÑA HISTÓRICA	13
3.3 GEOGRAFÍA.....	15
3.4 ECOLOGÍA	15
3.5 ECONOMÍA	15
3.6 SECRETARÍA DE PLANEACIÓN.....	16
4. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	17
4.1 SUPERVISIÓN DE OBRAS	17
4.1.1 MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA ESCUELA RURAL POZO CUATRO DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES	17
4.1.2. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA CIC DEL CENTRO POBLADO RURAL PROVINCIA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER.....	22
4.2 VISITAS DE INSPECCIÓN OCULAR.....	30
4.2.1 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	30
4.3 FORMULACIÓN DE PROYECTOS.....	34
4.3.1 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA DE Ø=42" EN LA VÍA PAYOA 5 - PAYOA CORAZONES DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES	34
4.3.2 ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA ESCUELA PUERTO LÓPEZ VEREDA VILLA EVA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER	35
4.3.3 CONSTRUCCIÓN TANQUE ELEVADO PARA EL ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE MAGARA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER.....	37
4.3.4. CONSTRUCCIÓN DEL ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS BOCA DE LA TIGRA, SAN PEDRO Y PUERTO LIMÓN DEL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER	39
5. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	41
6. APORTE A LA EMPRESA.....	41

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES42

LISTA DE FIGURAS

Fig.1. ESCUDO DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES	13
Fig.2. BANDERA MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES	13
Fig.3.TERRENO INICIAL.....	18
Fig.4.ACTIVIDADES PRELIMINARES	19
Fig.5.ARMADO DE ACERO	20
Fig. 6 ARMADO DE FORMALETA	20
Fig. 7 CERRAMIENTO	21
Fig. 8 TUBERÍA EN ESPINA DE PESCADO.....	21
Fig. 9 SISTEMA DE POZO SÉPTICO	22
Fig. 10 BATERÍA SANITARIA.....	22
Fig. 11 TERRENO INICIAL PROYECTO C.I.C.....	24
Fig. 12 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	24
Fig. 13 EXCAVACIÓN Y ARMADO DE ACERO EN OFICINAS.....	25
Fig. 14 ARMADO DE ACERO PARA COLUMNAS DE LA GRADERÍA	26
Fig. 15 COLUMNAS DE GRADERÍA.....	27
Fig. 16 CERRAMIENTO DEL C.I.C	28
Fig. 17 TARIMA	28
Fig. 18 CERCHAS PARA LA CUBIERTA	29
Fig. 19 VIGAS INCLINADAS GRADERÍA.....	29
Fig. 20 CANAL TAPADO ESCUELA TAGUI.....	30
Fig. 21 ESCUELA PUERTO LÓPEZ	31
Fig. 22 SALÓN COMUNAL ESCUELA PUERTO LÓPEZ	31
Fig. 23 LINDEROS ESCUELA PUERTO LÓPEZ Y VÍA	31
Fig. 24 SISTEMA DE TUBERÍAS	32
Fig. 25. TANQUE DE ALMACENAMIENTO	32
Fig. 26 VÍA PAYOA 5.....	33
Fig. 27 TANQUE EXISTENTE CORREGIMIENTO MAGARA	34

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO</i>	17
Tabla 2 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO	23
Tabla 3 PRESUPUESTO DE ALCANTARILLA EN LA VEREDA PAYOA CORAZONES	35
Tabla 4 PRESUPUESTO ADECUACIÓN DE LA ESCUELA PUERTO LÓPEZ	36
Tabla 5. PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE ELEVADO ..	38
Tabla 6 PRESUPUESTO ACUEDUCTO	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. RESULTADOS DE ENSAYO A COMPRESIÓN “COLUMNA BATERÍA”	46
Anexo 2 DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO MAGARA	47
Anexo 3 DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE ALMACENAMIENTO PARA ACUEDUCTO	48
Anexo 4 RED DE DISTRIBUCIÓN	49

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: FORMULACIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE SABANA DE TORRES POR MEDIO DEL PROGRAMA ESTADO JOVEN.

AUTOR(ES): Sandra Rocío Chanagá Gallo

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Néstor Iván Prado García

RESUMEN

La práctica empresarial se realizó en la Alcaldía municipal de Sabana de Torres-Santander, donde se brindó el apoyo en la Secretaría de Planeación como ingeniera civil auxiliar. Participando en la formulación y supervisión de los diferentes proyectos que se estaban ejecutando por parte de la administración municipal durante el periodo práctico. En el presente documento se describen las actividades desarrolladas, las visitas técnicas realizadas para dar solución a la problemática de la comunidad, la formulación de los proyectos, los documentos en los que se trabajó para cada uno de ellos y finalmente los proyectos en que se realizó la supervisión de obra, todo esto bajo la supervisión del tutor de práctica.

PALABRAS CLAVE:

Formulación, Supervisión, Proyectos, Planeación, Apoyo.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: FORMULATION AND SUPERVISION OF PROJECTS OF THE PLANNING SECRETARIAT OF SABANA DE TORRES THROUGH THE YOUNG STATE PROGRAM.

AUTHOR(S): Sandra Rocío Chanagá Gallo

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Néstor Iván Prado García

ABSTRACT

The business practice was carried out in the municipality of Sabana de Torres-Santander, where support was provided in the Planning Secretariat as an auxiliary civil engineer. Participating in the formulation and supervision of the different projects that are being executed by the municipal administration during the practical period. In this document, the activities developed, the visits made to solve the problems of the community, the formulation of the projects, the documents in which they were made for each one and finally the projects in which the supervision of the work, all under the supervision of the practice tutor.

KEYWORDS:

Formulation, Supervision, Projects, Planning, Support.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1 INTRODUCCIÓN

El municipio Sabana de Torres está ubicado en el departamento de Santander, a 110 km de la ciudad de Bucaramanga, cuenta con una población de 18.652 habitantes(2015), y su actual alcalde es el ingeniero Sneyder Pinilla, quien elaboró para el periodo actual el Plan de desarrollo municipal “SABANA PENSADA EN GRANDE 2016-2019” enfocado en proyectos de malla vial, de saneamiento y acueductos veredales los cuales se encuentran en el plan de acción de cada año [1].

La Secretaría de Planeación de Sabana de Torres es la dependencia donde se realizó la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil, cuya función fue el apoyo en la formulación de proyectos y la supervisión como funcionaria de la alcaldía de las obras asignadas que se estuvieron ejecutando en el municipio durante el tiempo de la pasantía.

La práctica se desarrolló bajo la supervisión del Secretario de Planeación Oscar Enrique Cárdenas Ángulo, quien atendiendo las necesidades de la comunidad realiza visitas técnicas junto con la practicante a las diferentes veredas del municipio para formular proyectos que contribuyan al desarrollo de la región y de los sabaneros.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Asistir a la Secretaría de Planeación en la formulación y supervisión de los proyectos de inversión que están propuestos dentro del plan de desarrollo municipal durante el periodo práctico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Asistir técnicamente las visitas previas que se realizarán a los sitios para establecer los parámetros de formulación de los proyectos.
- Realizar la supervisión de las obras civiles que está ejecutando la administración municipal y verificar el adecuado desarrollo de las actividades.
- Asistir a la Secretaría de Planeación en la elaboración de diseños estructurales e hidráulicos de los proyectos de inversión asignados, revisando que cumplan con la NSR-10 [2] y las debidas normas vigentes.

3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL MUNICIPIO

Nombre del municipio: SABANA DE TORRES

NIT: 890204643-1

Código DANE: 68655

Gentilicio: Sabana tórrense / Sabanero



Fig.1. ESCUDO DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES
FUENTE: ALCALDÍA DE SABANA DE TORRES



Fig.2. BANDERA MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES
FUENTE: ALCALDÍA DE SABANA DE TORRES

3.2 RESEÑA HISTÓRICA

La familia Torres fue descrita por don Blas y por el paisa Robles como personas muy laboriosas y muy organizadas. José María Torres, por ser el mayor, era quien asumía toda la responsabilidad de la posada, y su esposa, que por esa época no tenía hijos, era la encargada de la cocina. Allí, en esos oficios, el menor de los Torres, Juan José, era su inmediato colaborador. El otro Torres, Jesús María, poco colaboró con la posada, pues se dedicó a derribar montañas y fue así como fundo una bonita y grande finca sobre la quebrada la Venecia y Santos Gutiérrez. Luis francisco Valdivieso manifestó que hacía, 1920, un letrero grande instalado cerca a la vía férrea decía: “Propiedad de Jesús María Torres” [3].

La familia Torres desapareció de la región posiblemente a comienzos del siglo XX. Es posible que cuando don Rafael Rojas Bustos conoció a don Juan José, hacia el año de 1925, fue porque él estuvo durante una corta temporada en esta región. A mediados de enero de 1919, un fuerte incendio destruyó unos cuarenta (40) ranchos, con techo de paja o palma y que estaban encerrados en madera o bahareque, en los cuales se agrupaban centenares de valientes trabajadores enfrentados a las inclemencias del clima, a los molestos zancudos y en los cuales no tenían más que una posibilidad de diversión: los ranchos donde se vendía guarapo. Una vez que el incendio redujo a cenizas aquella ranchería, escasamente se podrían apreciar algunas viviendas: Una, donde hoy es la propiedad de José Vicente Pérez, otra en Barro negro (El cementerio); dos en el sitio de los toches; otra, donde funciona actualmente la alcaldía, el rancho donde funcionaba la fábrica de gaseosa de propiedad de los señores Clausen, el costado oriental, donde actualmente es la alcaldía, pero suspendió su producción debido a que sus principales consumidores se fueron expandiendo a lo largo de la importante línea del ferrocarril. Los pisos de arena del sitio de la Gómez, (nombre dado en honor al ingeniero Eugenio Gómez, gerente del ferrocarril) sirvieron para que se estableciera los talleres en los cuales sobresalió como mecánico don Arturo Ruiz [3].

Cuando la Administración dio la orden a los trabajadores para que fueran a recoger la “herencia” se llevaron una buena sorpresa, pues, como por encanto, había desaparecido la mayoría de los objetos, entre ellos tablas de madera finamente aserradas, láminas de zinc, mallas, utensilios de útiles domésticos, un motor eléctrico de más de cien arrobas de peso y como si fuera poco léase bien, el piso de cemento de más de cincuenta metros cuadrados que tenían las construcciones. Buscando petróleo también hicieron exploraciones las empresas Leonard Co. Y lobitos Oilfiels Ltda., en las cuales destacaban las figuras de Mr. Blondy quien precisamente se instaló sobre las propiedades que habían sido de los hermanos Torres y ya había pasado a ser propiedad de don Alfonso Silva Silva, quien tenía como administrador a Vitalino Martínez. Este punto llamado la “Palestina”, contó con aeropuerto propio (un poco más al occidente que el actual); un pequeño ferrocarril con vagones diminutos y sobre rieles muy angostos se deslizaba por la hermosa sabana hasta llegar El Almendro, a unos doce Kilómetros del actual casco urbano de Sabana de Torres [3].

Antes del nombramiento oficial figuraron como primera autoridad don Héctor Collazos y don Ángel María Correa. Este último fue nombrado inspector de policía del corregimiento de la Gómez, pero al no poder residir allí por controversias con los pobladores estableció su despacho en Sabana de Torres. Fue el señor correa quien abrió los primeros libros de registro de nacimientos del futuro municipio [3].

3.3 GEOGRAFÍA

Por su nombre, Sabana de Torres se tiende a considerar como una zona en donde se encontrarán tierras planas, pero dentro de los municipios que tienen su bioclima completo en el Magdalena Medio, es el que mayores atributos de relieve local (o morfología no plana) posee, empezando con una zona de lomerío intrincada por las características del sustrato. Subsiguientemente se pasa a una zona de Sabanas que se abre en dos hasta alcanzar el distrito de Magara por el Norte y el de Sabaneta en las riberas del río Sogamoso por el Sur. En su parte más central se hallan terrazas, algunas ya disectadas por el uso de sus suelos y su propia dinámica natural. Para terminar, se halla en la parte más Noroccidental del Municipio una zona de bajos o inundable que termina en Ecosistemas de Humedales. El municipio de Sabana de Torres se encuentra ubicado geográficamente al Noroeste del Departamento de Santander, en la región denominada por el departamento, como Magdalena Medio Santandereano [3].

3.4 ECOLOGÍA

Se encuentran zonas de humedal (Bosques de galería del Complejo Cenagoso de Paredes), bosques Riparios o de galería, remanentes de los impactos de degradación antrópica (en tributarios del afluente principal de la cuenca, la quebrada “la Gómez”), y bosques secundarios conservados y primarios perturbados como los de la Reserva Natural del Cabildo Verde y la finca Nuevo Sol en la Vereda de Campo Tigre, respectivamente [3].

3.5 ECONOMÍA

La Economía de Sabana de Torres depende de varios sectores productivos agropecuario, minero, y maderero; algunos de ellos se encuentran bien organizados en asociaciones con estatutos y líneas de producción o comercialización muy claras, tal es el caso de los cultivadores de palma, y en buena parte los pescadores.

Otros sectores se manejan de forma artesanal, es decir, que las actividades se realizan ocasionalmente por cualquier persona como subsistencia mientras consiguen un trabajo estable, por ejemplo, los extractores de gravilla, canteras, arenas silíceas y oro. Así mismo, las acciones relacionadas con la extracción ilegal de madera se desarrollan de manera continua y son efectuados por personas que cuentan con los medios económicos para su aprovechamiento y transporte.

Por otra parte, el sector ganadero es manejado libremente por los propietarios de fincas, algunas de las cuales tiene muy buenos forrajes con alta producción. El sector agropecuario se encuentra compuesto por dos actividades: cultivo de palma y ganadería extensiva.

En el caso de los Palmi cultores se han identificado dos procesos en los cuales el medio ambiente se ve afectado. El primero de ellos tiene que ver con la cantidad del territorio destinado para esta actividad. Debido a la rentabilidad económica, en Sabana de Torres se está sembrando palma en cualquier parte sin tener en cuenta las condiciones agroecológicas del suelo y el segundo es el cultivo de pequeños productores donde siembran 10 Has permitiendo otras actividades agrícolas en las fincas [3].

3.6 SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

MISIÓN

Asesorar y ejecutar las acciones Municipales, orientadas a garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de esta localidad [3].

OBJETIVOS

Formular, ejecutar y controlar los programas y proyectos del plan de desarrollo municipal [3].

FUNCIONES

1. Establecer y mantener un sistema de información estadística que sirva de base para la elaboración de planes, proyectos y cuentas municipales.
2. Realizar licitaciones de obras, concurso de méritos, y comité priorizado del banco de proyectos de inversión.
3. Conceptuar la conveniencia técnica y económica de los proyectos que se van a financiar con recursos del crédito.
4. Realizar el proceso de sistematización de la información que posea el municipio.
5. Velar por el funcionamiento del banco de proyectos.
6. Prestar asistencia técnica a las veredas, corregimientos, asociaciones comunales y demás organizaciones municipales de beneficio social, en la formulación de micro-proyectos.
7. Elaborar inventario de necesidades y potencialidades del municipio en los aspectos de desarrollo agropecuario, industrial, comercial, financiero, de empleo, de servicios, educación, salud, vivienda, seguridad, saneamiento, recreación y cultura.
8. Tramitar solicitudes de construcción, uso de suelo, y división de terrenos en el área municipal.
9. Expedir las licencias de urbanismo y construcción y ejercer el control que la Ley le asigne en la materia.
10. Velar por que el cumplimiento de las obras se ejecute.
11. Velar y coordinar por el cumplimiento del plan de desarrollo Municipal.

4. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

A continuación, se presentan las actividades y funciones realizadas durante el periodo de práctica, comprendido entre el 01 de febrero y el 30 de junio del 2018.

4.1 SUPERVISIÓN DE OBRAS

4.1.1 MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA ESCUELA RURAL POZO CUATRO DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES

La administración municipal de Sabana de Torres atendiendo la solicitud de la comunidad realizó las respectivas visitas a la institución educativa pozo 4- sede principal ubicada en la vereda la Cristalina, allí sus directivos manifestaron la necesidad de independizar las aulas de primaria de las de bachillerato. Como solución se propuso realizar un cerramiento que divida la escuela del colegio y construir nuevas baterías sanitarias dentro de la misma, motivo por el cual surgió el proyecto “mejoramiento y adecuación de la infraestructura física en la sede principal de la escuela rural Pozo Cuatro del municipio de Sabana de Torres”.

Tabla 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

Número del contrato	CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 070 de 2018
Estado el contrato	Liquidación
Objeto del contrato	MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA SEDE PRINCIPAL DE LA ESCUELA RURAL POZO CUATRO DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES- SANTANDER
Nombre o razón social del contratista	UNION TEMPORAL ESCUELA POZO CUATRO
Identificación del contratista	Nit de persona jurídica No. 901143908-4
País y departamento	COLOMBIA- SANTANDER
Nombre representante legal del contratista	NELSON RAUL TRIANA CARDENAS
Identificación del representante legal	CC. No. 13.744.943 expedida en Bucaramanga
Partes contratantes	UNION TEMPORAL ESCUELA POZO CUATRO Y ALCALDÍA MUNICIPAL DE SABANA DE TORRES

Fecha de firma del contrato	09 de enero del 2018
Fecha de inicio del contrato	14 de febrero del 2018
Plazo de ejecución	TRES (03) MESES Y QUINCE (15) DÍAS
Valor del proyecto	DOSCIENTOS TREINTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE PESOS (\$233'600.187,00)
Ubicación del Proyecto	Vereda La Cristalina del Municipio de Sabana de Torres- Santander-Colombia
Coordenadas	7°10'34,84" N 73°33'42,90"W

FUENTE: ALCALDÍA MUNICIPAL [4]

4.1.1.1 Supervisión y seguimiento

Se realizó la supervisión del proyecto mejoramiento y adecuación de la infraestructura física en la sede principal de la escuela rural Pozo Cuatro del municipio de Sabana de Torres, esto se hizo con el acompañamiento del supervisor y bajo el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 [2].

El terreno donde se localizó el proyecto presentaba una capa de vegetación y el tipo de suelo está conformado con arenas mal gradadas y arenas con gravas, donde se tuvieron que realizar actividades de desmonte y descapote para poder iniciar con la construcción de la batería sanitaria, el terreno inicialmente se encontraba como se muestra en la Fig.3.



Fig.3.TERRENO INICIAL
FUENTE: AUTOR

Se realizaron las actividades preliminares de localización y replanteo donde se estableció el nivel $N=0.00$ m del proyecto y se dejaron demarcados los ejes de cimentación, se prosiguió con la actividad de excavación manual para cimientos y zapatas de la batería sanitaria, además de realizar las mismas actividades para el cerramiento perimetral de la escuela.

Una vez finalizadas las excavaciones se realizó la fundición de concreto de limpieza con un espesor $h=6$ cm y un concreto ciclópeo $h=30$ cm sobre este. Las vigas de cimentación que constituyen el sistema de baterías sanitarias son de sección (25×30) cm y las zapatas de $(1.0 \times 1.0 \times 0.3)$ m, como se muestra en la Fig.4.



Fig.4.ACTIVIDADES PRELIMINARES
FUENTE: AUTOR

Se realizaron las actividades de armado de la estructura de acero de las baterías sanitarias, para las vigas de amarre y las columnas se colocaron barras longitudinales de $5/8$ de pulgada y estribos de $3/8$ de pulgada distanciados cada 10 cm (ver Fig. 5). Posteriormente se prosiguió a realizar el armado de la formaleta verificando las medidas para asegurar las dimensiones de la estructura según los planos estructurales. Después del armado como se muestra en la Fig. 6 se prosiguió a la fundición del concreto de resistencia 3000 PSI.



Fig. 5. ARMADO DE ACERO
FUENTE: AUTOR



Fig. 6 ARMADO DE FORMALETA
FUENTE: AUTOR

En igual forma, se realizó el mismo procedimiento para las vigas de cimentación del cerramiento de dimensiones (20 x 20) cm, columnetas de (20 x 15) cm con $h=0.60$ m en concreto de resistencia 3000 PSI (21 MPa), el refuerzo utilizado longitudinalmente fueron barras de acero de 1/2 pulgada y transversalmente barras de 3/8 de pulgada. La mampostería en ladrillo a la vista utilizada fue H10 con mortero de resistencia 3000 PSI (ver Fig. 7). El cerramiento fue en módulos de malla eslabonada y tubo galvanizado de 2 pulgadas. Al realizar el cerramiento hubo 3 puntos críticos donde este quedó con escalones por el cambio de nivel.



Fig. 7 CERRAMIENTO
FUENTE: AUTOR

Se construyó el pozo séptico de aguas residuales el cual incluía trampa de grasas, caja de inspección, pozo séptico, filtro anaerobio y tubería de salida espina de pescado (ver Fig. 8). Para cada tramo del pozo se construyeron tapas de concreto reforzado. Para la red sanitaria se empleó tubería PVC de 4 pulgadas. Las cajas de inspección fueron de (70 x 70) cm en mampostería y el concreto con resistencia de 3000 PSI. En la Fig. 9 se muestra el sistema del pozo séptico con sus respectivas tapas.

Se realizaron los debidos ensayos de resistencia de concreto por cada elemento (viga, columna, columneta, andenes y zapatas), obteniendo buenos resultados de resistencia sobre 3000 PSI. En el Anexo 1 se encuentra el informe “resultados ensayo a compresión de los cilindros de hormigón utilizado en las columnas”.

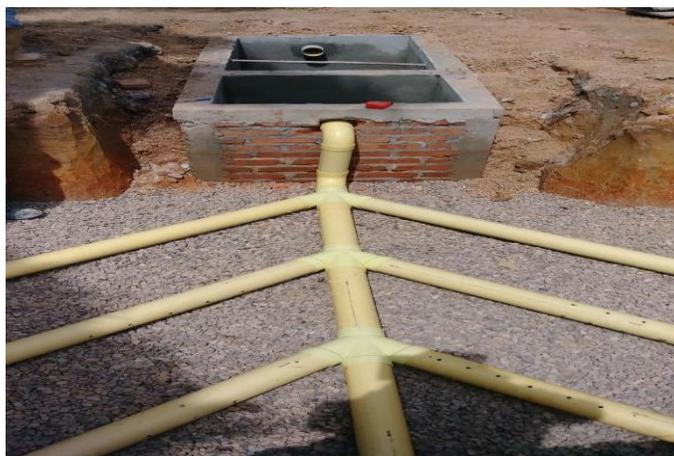


Fig. 8 TUBERÍA EN ESPINA DE PESCADO
FUENTE: AUTOR



Fig. 9 SISTEMA DE POZO SÉPTICO
FUENTE: AUTOR

A continuación, se muestra en la Fig. 10 la batería sanitaria de la escuela ya terminada, con ladrillo a la vista y cubierta dos aguas.



Fig. 10 BATERÍA SANITARIA
FUENTE: AUTOR

4.1.2. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA CIC DEL CENTRO POBLADO RURAL PROVINCIA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER

A continuación, se muestra en la tabla 2 las características del proyecto elaboración de estudios y diseños para la construcción del Centro de Integración Ciudadana (C.I.C.) del centro poblado rural Provincia del municipio de Sabana de Torres, Santander.

Tabla 2 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

Número del contrato	CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 091 de 2018
Estado el contrato	En ejecución
Objeto del contrato	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA CIC DEL CENTRO POBLADO RURAL PROVINCIA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER.
Nombre o razón social del contratista	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA COOPERATIVA DE DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS DE COLOMBIA. CODENCO
Identificación del contratista	Nit de persona jurídica No. 820.003.227-3
País y departamento	COLOMBIA- SANTANDER
Nombre representante legal del contratista	JOSE ANTONIO ALVAREZ DELGADO
Identificación del representante legal	CC. No. 13.744.943 expedida en Bucaramanga
Partes contratantes	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA COOPERATIVA DE DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS DE COLOMBIA. CODENCO Y ALCALDÍA MUNICIPAL DE SABANA DE TORRES
Fecha de firma del contrato	21 de marzo del 2018
Fecha de inicio del contrato	2 de abril del 2018
Plazo de ejecución	CUATRO MESES (04)
Valor del proyecto	NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE PESOS (\$964'492.687,00)
Ubicación del Proyecto	Vereda Provincia del Municipio Sabana de Torres- Santander-Colombia

FUENTE: ALCALDÍA MUNICIPAL [5].

4.1.2.1 SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

A partir del segundo periodo de práctica se realizó la supervisión del proyecto elaboración de estudios y diseños para la construcción del Centro de Integración Ciudadana (C.I.C.) del centro poblado rural Provincia del municipio de Sabana de Torres, Santander, esto se hizo con el acompañamiento del supervisor y bajo la norma de supervisión técnica [2].

El terreno inicial donde se ejecutó la obra del Centro de Integración Ciudadana (C.I.C.) se encontraba con bastante vegetación, prado, entre otros, donde se realizó la actividad de desmonte y limpieza del sitio, a continuación, en la Fig. 11 se muestra el estado inicial.



Fig. 11 TERRENO INICIAL PROYECTO C.I.C.
FUENTE: AUTOR

Al terminar el trabajo de descapote del área, esta se comenzó a rellenar hasta que se obtuvo el nivel de piso adecuado para trabajar. Se continuó demarcando en el terreno la localización y replanteo de las excavaciones que se debían hacer por medio de estacones y guías. En la Fig. 12 se puede ver la localización de las columnas de la gradería y las principales de la cercha.



Fig. 12 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO
FUENTE: AUTOR

Se ejecutaron las actividades de movimiento de tierras y excavaciones de material común seco a mano para los diferentes elementos de la obra como lo fueron: zapatas, vigas de cimentación, columnas principales de las cerchas, columnas de las oficinas, la excavación de la zona de oficinas que se encuentran ubicadas debajo de la tarima como se muestra en la Fig. 13, además de las excavaciones de los elementos del cerramiento. Las dimensiones de las excavaciones variaron según los elementos, al terminar cada trabajo se verificó que cumpliera con las dimensiones según los planos estructurales y arquitectónicos.

Después de esto se prosiguió a realizar el armado de la estructura de acero para cada uno de los elementos anteriormente mencionados. Se revisó que el armado fuera con el acero correspondiente a los planos, los estribos y la separación entre ellos, en esta actividad se hicieron observaciones al ingeniero residente de la obra ya que el doblado del gancho de los flejes no correspondía al indicado en los planos, aspecto que corrigieron inmediatamente. Como se aprecia en la Fig. 14 se colocaron carpas en el sitio donde se iba a trabajar con el fin de evitar atrasos en el proyecto a causa de las lluvias. La especificación del acero con el que se realizaron los trabajos fue acero corrugado de resistencia $F_y = 420$ MPa (60.000 PSI).



Fig. 13 EXCAVACIÓN Y ARMADO DE ACERO EN OFICINAS
FUENTE: AUTOR



Fig. 14 ARMADO DE ACERO PARA COLUMNAS DE LA GRADERÍA
FUENTE: AUTOR

Al tener las excavaciones y la estructura de acero se continuó con el armado de la formaleta, para esta actividad se utilizó formaleta metálica, se verificó que las medidas de cada elemento cumplieren con las dimensiones de los planos arquitectónicos. Cada elemento se fundió con concreto de resistencia 3000 PSI, realizando el debido vibrado, protección y curado de cada elemento, (ver FIG. 15). Se tomaron las muestras del concreto utilizado en las columnas para realizar las respectivas pruebas de resistencia, las muestras se llevaron al laboratorio de estructuras en la Universidad Industrial de Santander (UIS), donde se realizaron en total 6 probetas para ensayarlas a los 7,15 y 28 días. La resistencia final de los 28 días fue:

- PROBETA 1= 3179 PSI - Tipo de falla 5.
- PROBETA 2= 3176 PSI - Tipo de falla 5.

Según la Norma Técnica Colombiana (NTC) 673 [6] “El tipo de falla 5 son fracturas que se presentan en los lados en las partes superior o inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos”.

Los resultados de las probetas ensayadas a los 28 días fueron óptimos, ya que estuvieron por encima del valor de resistencia que se estableció en el diseño de la mezcla el cual fue de 3000 PSI.



Fig. 15 COLUMNAS DE GRADERÍA
FUENTE: AUTOR

Al mismo tiempo que se trabajaba en la fundida de las columnas se les asignó a dos cuadrillas trabajar en el cerramiento perimetral del Centro de Integración Ciudadana (C.I.C.), el cual está compuesto por las vigas de cimentación y columnetas de (20 x 20) cm ubicadas según los planos arquitectónicos. En la entrada principal se construyeron columnetas dobles como lo muestra la Fig. 16, al estar terminadas las columnetas del cerramiento se comenzó con la ejecución del muro de mampostería frontal del Centro de Integración Ciudadana con bloque de concreto (15 x 20 x 40) cm, la altura del muro es de 2.85 m.

En esta actividad se seleccionaron detalladamente los bloques de concreto, teniendo en cuenta que la mampostería del cerramiento iba a ser a la vista y debía quedar perfecta, se revisó la simetría de los muros, el buen estado de los bloques puestos y el nivel de este. En los muros laterales la altura de la mampostería fue solo de 60 cm donde se colocaron módulos de malla galvanizada. Una vez puesta la mampostería se procedió a la colocación de malla electrosoldada y posterior fundición de la placa del piso para circulaciones, camerinos, oficinas y rampas con un espesor de 10 cm y resistencia de 3000 PSI.



Fig. 16 CERRAMIENTO DEL C.I.C
FUENTE: AUTOR

Al mismo tiempo se comenzaron las actividades para la construcción de la tarima, donde se hizo la formateada, se colocó la malla electrosoldada de diámetro 4.5 mm y cuadrícula de (15 x 15) cm. Finalmente fundió la placa aligerada con espesor de 30 cm, se construyó la gradería para subir a la tarima, allí se utilizaron transversalmente 10 barras de acero de 3/8 de pulgada con longitud de 1.5 m y 6 barras longitudinales del mismo diámetro con longitud de 3.30 m. Se construyeron rampas de acceso para el ingreso a las oficinas, la mampostería utilizada fue la misma que la del cerramiento, bloques de concreto (15 x 20 x 40) cm. Ver Fig. 17.



Fig. 17 TARIMA
FUENTE: AUTOR

Por motivo de lluvia se atrasaron algunas actividades y se decidió armar las cerchas de la cubierta del Centro de Integración Ciudadana en un taller del municipio para optimizar el tiempo, como se ve en la Fig. 18. En la gradería el armado del acero de las vigas inclinadas fue puesto desde la columna más alta hasta la más pequeña, el acero utilizado en la parte superior de las vigas fue 3 barras de 5/8 de pulgada y en la parte inferior 2 barras del mismo diámetro de longitud 5.70 m, se utilizaron estribos de 3/8 de pulgada con separación de 6 cm al inicio y final, en medio del elemento cada 12 cm. En la Fig. 19 se muestra el avance de la gradería

No se pudo realizar la supervisión del armado general de la gradería, el montaje de las cerchas, la construcción de los baños, las redes eléctricas entre otras actividades por la culminación del periodo práctico.



Fig. 18 CERCHAS PARA LA CUBIERTA
FUENTE: AUTOR



Fig. 19 VIGAS INCLINADAS GRADERÍA
FUENTE: AUTOR

4.2 VISITAS DE INSPECCIÓN OCULAR

4.2.1 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- Institución Educativa El Tagüi

Se realizó la visita técnica con personal de la Secretaría de Planeación en la institución educativa el Tagüi ubicada en la vereda Río Sucio del municipio, donde los directivos de la escuela expusieron la problemática del colegio principalmente en época de lluvias, ya que el sistema de manejo de aguas lluvias se encuentra en condiciones precarias. Además, expusieron el mal funcionamiento del pozo séptico, motivo por el que se tiene como alternativa de solución realizar una canalización en la escuela. En la Fig. 20 se muestra que el canal existente se encuentra tapado y sellado, motivo por el que se presentan las inundaciones en la escuela.



Fig. 20 CANAL TAPADO ESCUELA TAGUI
FUENTE: AUTOR

- Escuela Puerto López

En la visita técnica que se realizó por parte de la administración municipal de Sabana de torres a la escuela Puerto López, se evidenciaron las malas condiciones en las que se encontraba el salón comunal de la escuela, lo cual impedía el aprovechamiento de este espacio para las actividades de los alumnos, directivos y comunidad en general de la vereda Villa Eva. El estado del salón comunal carecía de ventanas, rejas, puertas y la mampostería incompleta en la zona del baño, además que el sitio no poseía tuberías de desagüe ni acueducto, como se muestra en las Fig. 21 y 22.



Fig. 21 ESCUELA PUERTO LÓPEZ
FUENTE: AUTOR



Fig. 22 SALÓN COMUNAL ESCUELA PUERTO LÓPEZ
FUENTE: AUTOR

Además, se observó que la seguridad en la escuela Puerto López es precaria, debido a la falta y deterioro del cerramiento perimetral de la institución, elemento que es primordial para la seguridad tanto del colegio como de su comunidad. En la Fig. 23 se muestra parte del cerramiento visto y la vía.



Fig. 23 LINDEROS ESCUELA PUERTO LÓPEZ Y VÍA
FUENTE: AUTOR

- INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAYUMBITA

Se realizó visita técnica a la institución educativa Cayumbita ubicada en la vereda Aguas Claras del municipio de Sabana de Torres, donde la principal problemática que se observó en la inspección fue el mal funcionamiento del sistema de bombeo del pozo perforado existente. Uno de los motivos del mal funcionamiento fue el sistema de la tubería, el cual se encontraba en mal estado y la unión de tuberías no era la adecuada. (Ver Fig. 24).



Fig. 24 SISTEMA DE TUBERÍAS
FUENTE: AUTOR

En la visita realizada se evidenció que el agua que proviene desde el pozo perforado no contaba con la suficiente presión para llegar al tanque de almacenamiento aéreo de la Institución, guardando una reserva de agua inferior a su capacidad como se muestra en la Fig. 25. Además, la escuela tiene deficiencia en el sistema de alcantarillado, tuberías de desagüe en mal estado, conexiones incorrectas, cambio en el diámetro de las tuberías, insuficiencia de las cajas de inspección y carencia de estas.



Fig. 25. TANQUE DE ALMACENAMIENTO
FUENTE: AUTOR

- PAYOA CORAZONES

Personal de la Secretaría de Planeación realizó la inspección ocular a la vía Payoa 5 de la vereda Payoa Corazones, donde la alcantarilla metálica existente había colapsado, se tuvo en cuenta que sobre esa vía pasa tráfico pesado de Ecopetrol y cultivadores de palma. Una de las consecuencias del colapso de la alcantarilla fue el deterioro de la vía, ya que la banca comenzó a ceder y derrumbarse poco a poco, además de generar empozamiento de las aguas que manejaba la alcantarilla. (Ver Fig. 26).



Fig. 26 VÍA PAYOA 5
FUENTE: AUTOR

- VISITA AL CORREGIMIENTO MAGARA.

En la visita que se realizó al corregimiento Magara del municipio de Sabana de Torres, se evidenció la insuficiencia del tanque del almacenamiento actual de la vereda, debido a la poca capacidad de almacenamiento del tanque y por ende deficiencia en el abastecimiento de agua para los habitantes, generando problemas para la comunidad por no contar con la cantidad adecuada de agua potable para sus hogares. En la Fig. 27 se muestran los tanques existentes durante la visita.



Fig. 27 TANQUE EXISTENTE CORREGIMIENTO MAGARA
FUENTE: AUTOR

4.3 FORMULACIÓN DE PROYECTOS

Bajo la supervisión de la oficina de planeación se trabajó en la formulación de algunos proyectos, dentro de los cuales se encuentra: la construcción de alcantarilla en la vía Payoa 5-Payoa Corazones del municipio de Sabana de Torres, la adecuación de la infraestructura física de la escuela puerto López vereda Villa Eva del municipio de Sabana de Torres - Santander, construcción tanque elevado para el acueducto en el corregimiento de Magara del municipio de Sabana de Torres – Santander y construcción del acueducto de las veredas Boca de la Tigra, San Pedro y Puerto Limón del área rural del municipio de Sabana de Torres – Santander.

4.3.1 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA DE Ø= 42" EN LA VÍA PAYOA 5 - PAYOA CORAZONES DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES

La administración municipal realizó la visita técnica en la vía Payoa 5 de la vereda Payoa Corazones, evidenciando el colapso de la alcantarilla que está bajo la carretera afectando directamente la banca de la vía (ver Fig. 27). Como solución se propuso el proyecto construcción de alcantarilla de $\varnothing=42$ en la vía Payoa 5 - Payoa Corazones del municipio de Sabana de Torres.

Para este proyecto se realizó el presupuesto general, el análisis de precios unitarios (APU), cantidades de obra, programación del proyecto, diseños, especificaciones técnicas y el informe técnico donde se justificaba la necesidad de realizar el proyecto. El diseño de la alcantarilla se realizó bajo el manual de drenaje para carreteras [7], en la tabla 3 se muestra el presupuesto elaborado para este proyecto. Este proyecto fue financiado con recursos propios de municipio siendo un proyecto de menor cuantía.

Tabla 3 PRESUPUESTO DE ALCANTARILLA EN LA VEREDA PAYOA CORAZONES

		Alcaldía Municipal Municipio de Sabana de Torres Departamento de Santander Secretaría de Planeación planeacion@sabanadetorres-santander.gov.co		 República de Colombia	
CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA DE Ø=42" EN LA VÍA PAYOA 5 - PAYOA CORAZONES DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES.					
PRESUPUESTO OFICIAL					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN.	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. PARCIAL
1 OBRAS PRELIMINARES					
1,1	Localización y Replanteo Manual	M2	19,2	\$ 1.400	\$ 26.880
1,2	Manejo de Aguas	UN	1	\$ 1.316.200	\$ 1.316.200
1,3	Demolición y Retiro de Red de Alcantarillado	UN	1	\$ 277.200	\$ 277.200
1,4	Excavación mecanizada	M3	386,4	\$ 17.000	\$ 6.568.800
				Subtotal	\$ 8.189.080
2 CONCRETO					
2,1	Concreto clase E(2,500 PSI) para solado	M3	1,92	\$ 313.582	\$ 602.077
2,2	Instalación y suministro de tubería en concreto reforzado Ø=42"	ML	12	\$ 390.732	\$ 4.688.784
2,3	Concreto clase F(2500 PSI) para Revestimiento y Atraque de la tubería	M3	4,871	\$ 492.625	\$ 2.399.801
2,4	Concreto clase E(2,500 PSI) para Cabezotes y Aletones	M3	3,336	\$ 510.125	\$ 1.701.777
2,5	Construcción Disipadores de Energía en concreto reforzado de 2500 PSI	ML	19	\$ 75.826	\$ 1.440.694
2,6	Cunetas en V TIPO INVIAS (2500 PSI)	ML	47	\$ 62.228	\$ 2.924.716
				Subtotal	\$ 13.757.850
3 VARIOS					
3,1	Relleno para estructura compactado	M3	85,4	\$ 42.138	\$ 3.598.585
3,2	Retiro de escombros	VIAJE	3	\$ 83.200	\$ 249.600
				Subtotal	\$ 3.848.185
				COSTO TOTAL DIRECTO	\$ 25.795.115
				A.I.U. 35%	\$ 9.028.290
				COSTO TOTAL	\$ 34.823.405

FUENTE: AUTOR

4.3.2 ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA ESCUELA PUERTO LÓPEZ VEREDA VILLA EVA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER

En la visita que se realizó a la escuela Puerto López de Sabana de Torres, los directivos manifestaron la necesidad de una adecuación en la infraestructura del salón comunal ubicado dentro de las instalaciones del colegio, instalación de tuberías de desagüe, caja de inspección, la importancia del cerramiento de la escuela para proteger los recursos y brindar seguridad a estudiantes y colaboradores. Como solución se propuso

el proyecto de la adecuación de la infraestructura física de la escuela Puerto López vereda Villa Eva del municipio de Sabana de Torres - Santander.

La elaboración del proyecto contiene presupuesto general, análisis de precios unitarios (APU), cantidades de obra, cronograma, diseño estructural del pórtico de soporte para el tanque de almacenamiento, diseños arquitectónicos y detalles, especificaciones técnicas y diagnóstico. Además, para este proyecto se elaboró un formato de Ecopetrol debido a que la financiación del proyecto iba hacer realizada por ellos como objeto de inversión socioambiental. En la tabla 4 se muestra el presupuesto elaborado.

Tabla 4 PRESUPUESTO ADECUACIÓN DE LA ESCUELA PUERTO LÓPEZ

 Alcaldía Municipal Municipio de Sabana de Torres Departamento de Santander Secretaría de Planeación planeacion@sabanadetorres-santander.gov.co  República de Colombia					
ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA ESCUELA PUERTO LOPEZ VEREDA VILLA EVA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER.					
PRESUPUESTO GENERAL					
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1,0	PRELIMINARES				
1,01	Localización y Replanteo	M2	73,00	\$ 1.399,00	\$ 102.127,00
1,02	Excavación manual de material común	M3	31,58	\$ 30.600,00	\$ 966.348,00
1,03	Relleno compactado en material seleccionado	M3	16,50	\$ 54.016,00	\$ 891.264,00
1,04	Acarreo y retiro de material sobrante y escombros	M3	31,58	\$ 29.430,00	\$ 929.399,00
	Subtotal				\$ 2.889.138,00
2,0	CONCRETOS				
2,01	Concreto ciclópeo	M3	0,9	\$ 489.559,00	\$ 440.603,00
2,02	Columna tanque de 0,30x0,30m en concreto de 3000 psi	ML	4,00	\$ 89.062,00	\$ 356.248,00
2,03	Zapata en concreto de 3000 Psi 1,0x1,0 m.	M3	0,40	\$ 611.994,00	\$ 244.798,00
2,04	Placa tanque en concreto e=0,12 m barillas	M2	1,00	\$ 112.587,00	\$ 112.587,00
2,05	Poyo en concreto de 0,08m	ML	1,27	\$ 75.600,00	\$ 96.012,00
2,06	Pileta y Lavadero	UN	1,00	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
2,07	Piso en concreto de 3000 PSI	M2	18,23	\$ 53.740,00	\$ 979.680,00
3,0	ACERO DE REFUERZO				
3,01	Acero de refuerzo figurado fy= 420 Mpa - 60000 Ppsi	KG	118,88	\$ 4.900,00	\$ 582.512,00
	Subtotal				\$ 582.512,00
4,0	FRISOS Y MAMPOSTERIA				
4,01	Muro en mamposteria H=10	M2	2,72	\$ 55.048,00	\$ 149.731,00
4,02	Friso para muro en mortero 1:3	M2	2,72	\$ 20.404,00	\$ 55.499,00
	Subtotal				\$ 205.230,00
5,0	ENCHAPE				
5,01	Enchape en ceramica Trafico TIPO 4	M2	8,55	\$ 65.110,00	\$ 556.691,00
	Subtotal				\$ 556.691,00
6,0	CARPINTERIA METALICA				
6,01	Suministro e instalación de persiana en aluminio	M2	4,68	\$ 336.038,00	\$ 1.572.658,00
6,02	Suministro e instalación de puerta de madera entamborada con chapa (incl. Elementos de fijación y pintura)	UN	3,00	\$ 350.000,00	\$ 1.050.000,00
6,03	Suministro e instalación de reja en tubo cold rolled calibre 18.	M2	38,11	\$ 280.641,00	\$ 10.695.229,00
6,04	Suministro e instalación de Porton 2 Abras.	M2	13,20	\$ 411.576,00	\$ 5.432.803,00
6,05	Suministro e instalación de Porton 2 abras en lamina cold rolled cal. 18.	M2	5,56	\$ 278.616,00	\$ 1.549.105,00
6,06	Suministro e instalación de ventana (incluy. Vidrio)	M2	0,77	\$ 237.963,00	\$ 183.232,00
6,07	División en acrílico.	M2	2,29	\$ 131.038,00	\$ 300.077,00
	Subtotal				\$ 20.783.104,00
7,0	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
7,01	Tubería sanitaria en PVC Ø= 4".	ML	33,00	\$ 46.066,00	\$ 1.520.178,00
7,02	Suministro e instalación de ducha.	UN	1,00	\$ 126.250,00	\$ 126.250,00
7,03	Suministro e instalación de accesorios para baño.	UN	1,00	\$ 118.794,00	\$ 118.794,00
7,04	Suministro e instalación de sanitario.	UN	1,00	\$ 423.855,00	\$ 423.855,00

8,08	SOPORTE METALICO CAMARA	UN	1,00	\$ 118.600,00	\$ 118.600,00
8,09	FUENTE CAMARA ORIGINAL	UN	6,00	\$ 43.900,00	\$ 263.400,00
8,1	CABLE UTP EXTERIOR CAT 6 X MTS SOLO COBRE	ML	#####	\$ 4.600,00	\$ 920.000,00
8,11	CABLE ELECTRICO ENCAUCHETADO 2*16	ML	80,00	\$ 2.900,00	\$ 232.000,00
8,12	CAJA DEXON	UN	5,00	\$ 8.200,00	\$ 41.000,00
8,13	CONECTOR ELECTRICO HEMBRA MACHO	UN	6,00	\$ 1.900,00	\$ 11.400,00
8,14	REGLETA APC 8 PUESTOS	UN	1,00	\$ 118.000,00	\$ 118.000,00
8,15	POSTA METALICO Ø = 6" DE 16 METROS	UN	1,00	\$ 1.966.304,00	\$ 1.966.304,00
8,16	UPS 3000 WATTS	UN	1,00	\$ 675.000,00	\$ 675.000,00
8,17	INSTALACION Y CONFIGURACION CAMARAS Y DVR	UN	7,00	\$ 221.000,00	\$ 1.547.000,00
Subtotal					\$ 11.461.704,00
9,0 VARIOS					
9,01	Suministro e instalacion de ventiladores de Techo	UN	10,00	\$ 276.830,00	\$ 2.768.300,00
9,02	Concreto Ciclópeo 30x40 cimentación	ML	44,00	\$ 58.879,00	\$ 2.590.676,00
9,03	Cerramiento en Malla Eslabonada 2"x2" Calibre 10 Modulo de 1,30m x 2,40m; Tubo tipo pesado Ø=2" Long=3m; Angulo de 1 ½"x3/16"; Muro en mamposteria Bloque de cemento frisado dos caras 0,10x0,20x0,40m; Concreto de 2500 psi para viga de amarre de 0,20x0,20m y columnetas de 0,12x0,20x0,60m; instalacion de alambre de puas cal. 12 en tres hilos en la parte superior; Incluye zapatas de porton.	ML	38,00	\$ 423.507,00	\$ 16.093.266,00
9,04	Acero de refuerzo PDR-60, para columnas del cerramiento perimetral y vigas de amarre.	KG	292,96	\$ 4.900,00	\$ 1.435.504,00
Subtotal					\$ 22.887.746,00
SUBTOTAL					\$ 66.664.572,00
A. I. U. 35%					\$ 23.332.600,00
COSTO TOTAL OBRA					\$ 89.997.172,00

FUENTE: AUTOR

4.3.3 CONSTRUCCIÓN TANQUE ELEVADO PARA EL ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE MAGARA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER

En la visita técnica realizada al corregimiento Magara, se evidenció que el tanque actual del corregimiento no tiene la capacidad suficiente para almacenar agua potable para la población actual de la vereda, por ende, la población no cuenta con condiciones óptimas de suministro de agua potable. Dando solución a esta problemática se realizó la formulación del proyecto construcción tanque elevado para el acueducto en el corregimiento de Magara del municipio de Sabana de Torres – Santander el cual consiste en realizar la construcción de un tanque elevado de 20,0 m³ donde se beneficiarán a 50 familias de la población, destinando \$89'999.961,00. Con este proyecto se ampliará el almacenamiento y suministro de agua potable en la población de Magara.

En este proyecto se realizó el apoyo en el diseño estructural del tanque elevado (ver Anexo 2) utilizando el software SAP 2000 y basándonos en la NSR-10 [2] para la combinación de las cargas que se utilizaron en el modelo. Para generar el modelo estructural se utilizaron diferentes variables como: cargas muertas y vivas y combinaciones de cargas entre otros. Este

proyecto también tuvo la misma documentación del anterior y el formato de Ecopetrol siendo un proyecto de inversión socioambiental. En la tabla 5 se muestra el presupuesto elaborado.

Tabla 5. PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE ELEVADO

PRESUPUESTO PRELIMINAR DE OBRA MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER						
DEPARTAMENTO: SANTANDER				MUNICIPIO: SABANA DE TORRES		
PROYECTO: CONSTRUCCION TANQUE ELVADO PARA EL ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE MAGARA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER				Fecha: ABRIL DE 2018		
ÍTEM	ACTIVIDADES	UND	CANT.	VR. UNITARIO	SUBTOTAL	% Incidencia
1	PRELIMINARES					
1.1	Localización y Replanteo General sin equipo	M2	12,25	\$2.137,00	\$26.178,25	0,03
1.2	Valla informativa 3x2	UND	1,00	\$1.430.240,00	\$1.430.240,00	1,59
1.3	Aislamiento con lona verde	M2	30,00	\$30.367,50	\$911.025,00	1,01
				SUB TOTAL	\$2.367.443,25	2,63
2.1	Excavación sin retiro, en material común y/o conglomerado	M3	3,12	\$33.075,00	\$103.194,00	0,11
2.2	Relleno material seleccionado, compactado ejecutado con máquina	M3	1,20	\$67.415,00	\$80.898,00	0,09
2.3	Retiro y disposición de material sobrante	M3	31,00	\$38.820,00	\$1.203.420,00	1,34
				SUB TOTAL	\$1.387.512,00	1,54
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA					
3.1	Concreto Ciclópeo (60% Concreto 3000 PSI y 40% piedra rajón)	M3	2,51	\$480.589,00	\$1.208.200,75	1,34
3.2	Concreto 1:2:3 zapatas 3000 PSI	M3	1,73	\$689.672,50	\$1.191.754,08	1,32
3.3	Concreto 1:2:3 vigas de amarre cimiento 30x30 cm	ML	14,00	\$121.919,80	\$1.706.877,20	1,90
3.4	Concreto 1:2:3 de 3000 psi para columnas rectangulares de 35x35 cm	ML	48,00	\$193.336,00	\$9.280.128,00	10,31
3.5	Concreto 1:2:3 vigas aéreas 3000 psi 30x30 cm	ML	42,00	\$222.499,80	\$9.344.991,60	10,38
3.6	Concreto 1:2:3 de 3000 psi para placa de fondo e=0,15 m	M2	12,25	\$247.613,04	\$3.033.259,80	3,37
3.7	Concreto 1:2:3 de 3000 psi para placa tapa tanque e=0,12 m	M2	12,25	\$230.813,24	\$2.827.462,25	3,14
3.8	Concreto 1:2:3 de 3000 psi para muros tanque e=0,12 m	M2	28,00	\$259.896,00	\$7.277.088,00	8,09
3.9	Acero de refuerzo	KG	2.566,03	\$4.867,00	\$12.488.850,49	13,88
				SUB TOTAL	\$48.358.612,16	53,73
4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
4.1	Suministro e instalación tubería PVC presión de 2"	ML	24,00	\$50.391,00	\$1.209.384,00	1,34
4.2	Suministro e instalación tubería PVC presión de 3"	ML	18,00	\$64.881,00	\$1.167.858,00	1,30
4.3	Suministro e instalación tubería PVC presión de 1 1/2"	ML	24,00	\$45.561,00	\$1.093.464,00	1,21
4.4	Suministro e instalación pasatubos en acero galvanizado, accesorios y filtro en acero inoxidable	UND	4,00	\$212.540,00	\$850.160,00	0,94
				SUB TOTAL	\$4.320.866,00	4,80
5	CERRAMIENTO PERIMETRAL					
5.1	Concreto Ciclópeo 30x40 cimentación	ML	22,00	\$44.000,00	\$967.999,91	1,08
5.2	Cerramiento en Malla Elaborada 2"x2" Calibre 10 Modulo de 1,35mx2,35m; Tubo tipo pesado Ø=2" Long=3m; Angulo de 1 1/2"x3/16"; Muro en mampostería Bloque de cemento 0,10x0,20x0,40m; Cimientos en Concreto 2500 psi de 0,20x0,20x1,25m; Concreto Ciclópeo Base 0,30x0,40m	ML	22,00	\$389.770,00	\$8.574.939,98	9,53
5.3	Acero de refuerzo PDR-60, para columnas del cerramiento perimetral	KG	141,62	\$4.867,00	\$689.264,54	0,77
				SUB TOTAL	\$10.232.204,43	11,37
				SUBTOTAL	\$66.666.637,84	74,07
				A.I.U	35,00%	\$23.333.323,24
				TOTAL	\$89.999.961,00	
				INTERVENTORIA	0%	\$0,00
				TOTAL	\$89.999.961,00	

FUENTE: AUTOR

4.3.4. CONSTRUCCIÓN DEL ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS BOCA DE LA TIGRA, SAN PEDRO Y PUERTO LIMÓN DEL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER

El proyecto del acueducto para las veredas Boca de la Tigra, San Pedro y Puerto Limón, era un proyecto que desde tiempo atrás se había contemplado por parte del municipio y en el cual habían trabajado, pero únicamente contemplando la vereda Boca de la Tigra. Sin embargo, viendo la necesidad de las dos veredas aledañas se decidió incorporarlas dentro del proyecto, razón por la que se realizó el cambio total del mismo.

El proyecto del acueducto consistió en la perforación de un pozo de 120 m de profundidad, la planta de tratamiento de agua potable de 2 l/s, caseta de protección, tanque de almacenamiento de 86 m³ y la red de distribución para cada beneficiario.

En este proyecto se usó el programa SAP 2000 para la modelación del tanque perforado de 20 m de altura (ver Anexo 3) y EPANET para la distribución de las redes de acueducto, teniendo como periodo de diseño 25 años y complejidad de población baja, este diseño hidráulico se rige según lo establecido en la RAS resolución 0330 de 2017 [8], que es el reglamento técnico vigente para el sector de agua potable y saneamiento básico- RAS.

La formulación de este proyecto tuvo estudios de suelos, geoelectrico, topográfico, memoria de cálculo eléctrico, estructural, de redes, plano de perfiles, estructural, de redes, arquitectónico, plano del pozo perforado, de la planta de tratamiento de agua potable, presupuesto y cronograma, especificaciones técnicas, cantidades de obra y todas las certificaciones que lleva un proyecto público. En el Anexo 4 se muestra el diseño de la red de distribución del proyecto.

La financiación de este proyecto fue por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión Paz (OCAD PAZ) y revisado por el Departamento Nacional de Planeación, donde la practicante asistió a la mesa técnica del proyecto y realizaron luego las debidas correcciones junto con su grupo de trabajo. En la tabla 6 se muestra el valor final del proyecto.

Tabla 6 PRESUPUESTO ACUEDUCTO

"CONSTRUCCIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA BOCA DE LA TIGRA, SAN PEDRO Y PUERTO LIMÓN DEL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES - SANTANDER"						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR PARCIAL	
1,0	PRELIMINARES					
1,1	Replanteo y localización de tuberías de acueducto	ml	45.318,29	\$ 1.585,00	\$ 71.829.490,00	
1,2	Desmonte y limpieza del area a intervenir	m2	400,00	\$ 2.900,00	\$ 1.160.000,00	
				SUBTOTAL	\$ 72.989.490,00	
2,0	EXCAVACIONES Y RELLENOS					
2,1	Excavación a mano en material comun	m3	13.595,49	\$ 34.614,00	\$ 470.594.187,00	
2,2	Relleno en material comun	m3	10.690,48	\$ 33.314,00	\$ 356.142.709,00	
2,3	Encamado tubería con arena apisonada	m3	1.087,64	\$ 72.100,00	\$ 78.418.769,00	
				SUBTOTAL	\$ 905.155.665,00	
3,0	POZO PERFORADO					
3,1	Perforación de Pozo (Inc. Perforación en 12.5", Encamisada en Tubería pvc rde 21 ranurada 8" y Filtro en Gravilla N° 3)	ml	120,00	\$ 667.690,00	\$ 80.122.800,00	
3,2	Sello en Concreto de 3000 Psi (1,20*1,20*0,10 m A h=2.0 m)	und	1,00	\$ 81.731,00	\$ 81.731,00	
3,3	Caja en Mampostería a la vista 1.00 x 1.00 m. (Inc. Tapa en lamina Coll-rol Cal-18 y candado)	und	1,00	\$ 572.041,00	\$ 572.041,00	
3,4	Análisis Físico-Químico del Agua	und	1,00	\$ 515.500,00	\$ 515.500,00	
				SUBTOTAL	\$ 81.292.072,00	
4,0	CASETA PARA ELECTROBOMBA					
4,1	Excavación en material común	m3	0,16	\$ 34.614,00	\$ 5.538,00	
4,2	Soldado en Concreto de 2000 psi 1.8x1.8 e=0.05 m	m2	2,24	\$ 42.215,00	\$ 94.665,00	
				SUBTOTAL	\$ 100.203,00	
9,15	ASEO GENERAL PLANTA					
9,15,1	Limpieza general y recolección de materiales	und	1,00	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000,00	
				SUBTOTAL	\$ 1.200.000,00	
9,16	PUESTA EN MARCHA					
9,16,1	Capacitación del personal de operación y entrega del manual de operación	und	1,00	\$ 1.755.187	\$ 1.755.187,00	
9,16,2	Puesta en marcha.	und	1,00	\$ 3.123.900	\$ 3.123.900,00	
				SUBTOTAL	\$ 4.879.087,00	
				SUB-SUBTOTAL	\$ 185.251.001,00	
10,0	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS					
10,1	Acometidas Domiciliarias (incluye Medidor con cheque incorporado de 1/2", caja en concreto y demas)	und	89,00	\$ 295.246,00	\$ 26.276.894,00	
10,2	Retiro de Material sobrante de excavaciones	m3	28,00	\$ 32.950,00	\$ 922.600,00	
				SUBTOTAL	\$ 27.199.494,00	
TOTAL COSTOS DIRECTO					\$ 1.980.952.826,00	
		ADMINISTRACION	28%		\$ 554.666.791,00	
		IMPREVISTOS	2%		\$ 39.619.057,00	
		UTILIDAD	5%		\$ 99.047.641,00	
		INTERVENTORIA 8%			\$ 213.942.905,00	
		FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL			\$ 30.000.000,00	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					\$ 2.918.229.220,00	

FUENTE: AUTOR

5. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Al realizar el apoyo en la Secretaría de Planeación coloqué en práctica los conocimientos aprendidos durante la carrera, reforzándolos y fortaleciéndolos especialmente el área de formulación de proyectos y sus etapas, desarrollando habilidades en el manejo de diferentes softwares como lo son AutoCAD, SAP 2000 EPANET y Project, para así tener presupuestos rigurosos.

Al realizar la supervisión en la ejecución del proyecto del colegio Pozo Cuatro inicié mi experiencia laboral en el campo como ingeniera civil, permitiéndome aumentar mis conocimientos en las actividades de los proyectos y sus procesos constructivos, asimismo en afianzar mi criterio como futura profesional. Además, al realizar la supervisión en el proyecto de Centro de Integración Ciudadana me di cuenta de que los proyectos están sujetos a algunos cambios que aparecen como imprevistos durante la ejecución de la obra y como ingeniera debo buscar diferentes alternativas escogiendo siempre la mejor solución.

La alcaldía municipal de Sabana de Torres siendo la principal entidad pública del municipio y teniendo como función de la Secretaría de Planeación el suministrar asistencia técnica a las veredas y sabaneros en general, me permitió colocar en práctica mis conocimientos para generar soluciones a las diferentes problemáticas de la comunidad con la formulación de micro-proyectos. Además, adquirí conocimientos en la gestión de proyectos públicos y sus etapas administrativas.

6. APOORTE A LA EMPRESA

Al realizar el apoyo técnico como ingeniera civil en la Secretaría de Planeación se contribuyó con el fortalecimiento profesional en dicha dependencia, aumentando la capacidad de la oficina para realizar sus funciones y elaborar micro y macro-proyectos.

Además, como el conocimiento recibido por la academia es reciente se brinda a la institución el uso de técnicas y conocimientos recientes en el campo de las obras civiles.

Asimismo, se cumplió con todas las actividades asignadas por el Secretario de Planeación y en los tiempos requeridos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el periodo práctico se realizó la supervisión en el colegio Pozo Cuatro donde se verificó la adecuación del colegio y la construcción del centro de integración ciudadana.

Al inicio de una obra o ante cualquier cambio de esta es necesario verificar los ejes, niveles de replanteo y localización, para evitar salirse de los linderos que son pertenecientes al proyecto. Este fue un problema del proyecto del Centro de Integración Ciudadana C.I.C., donde al realizar ciertos cambios no se tuvo en cuenta el replanteo y se construyó una zapata que pasaba a los linderos del vecino, ocasionando un atraso en la obra.

Es primordial considerar los cambios climáticos al momento de planificar el cronograma de actividades y los tiempos de entrega de la obra, ya que estos cambios pueden alterar el desarrollo normal del proceso y por ende incurrir en un incumplimiento del contrato si el interventor y el grupo de supervisores no permiten adicionar prorrogas para la entrega de las actividades.

Es importante que las personas encargadas del desarrollo de la obra exijan a los trabajadores el uso adecuado de los elementos de seguridad, mientras realizan las actividades constructivas contribuyendo con ello a disminuir la probabilidad de que se presenten accidentes.

Todo proyecto público sea de tamaño micro o macro debe cumplir con los diferentes documentos exigidos, entre ellos están: certificados, metodología general ajustada, ubicación de fuentes de materiales, ubicación el proyecto, presupuesto, programación y cronograma de actividades, análisis de precios unitarios, respectivos diseños, memoria de cantidades y especificaciones técnicas entre otras.

Es necesario tener en cuenta las mesas de trabajo que establecen los diferentes entes de control ya sean gobernación, Departamento Nacional de Planeación (DNP) y otros, en las cuales se generan fichas técnicas con las recomendaciones y demás documentación necesaria para la aprobación y financiación de los proyectos.

En la formulación de un proyecto es muy importante la coordinación de los profesionales que realizarán los diseños y presupuestos, para que los mismos queden bien estructurados, ajustados y así no tener imprevistos en el momento de la ejecución de la obra.

Realizar la práctica en la entidad pública permite al practicante participar en las diferentes etapas de los proyectos, desde la formulación hasta la ejecución de este, preparándolos para la vida profesional.

El desarrollo de la práctica se realizó en campo y en la oficina de Planeación donde se adquirieron destrezas para el manejo de las diversas situaciones que se presentaron con la comunidad en la oficina y en las diferentes veredas donde se realizaron las visitas de inspección visual.

Los diferentes proyectos facilitaron la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la carrera y también la adquisición de nuevos conocimientos en la parte estructural, hidráulica y en la formulación de proyectos, favoreciendo al cumplimiento de los objetivos del plan de trabajo.

Para el aprovechamiento de esta práctica es indispensable el manejo básico de los softwares utilizados en los diseños y modelación, necesarios para la formulación de cada proyecto.

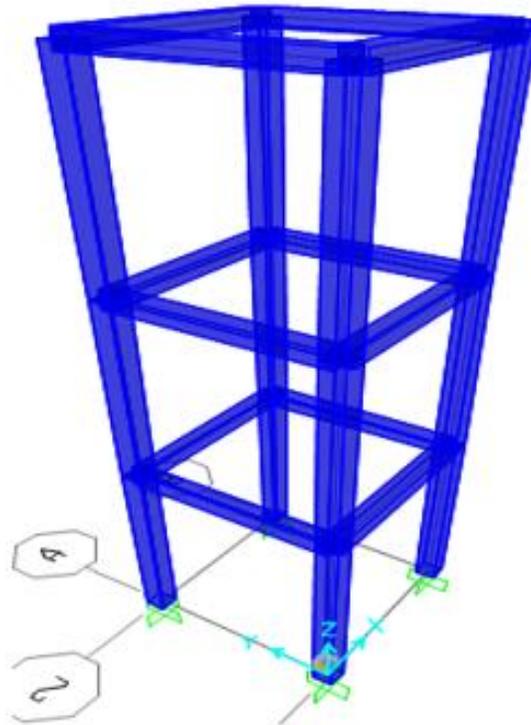
REFERENCIAS

- [1] S. PINILLA. (2016). Plan de desarrollo municipal 2016-2019, "Sabana pensada en grande". [En línea]. Disponible en: <http://sabanadetorres-santander.gov.co/apc-aa-files/34323564303861656666643639393838/plan-de-desarrollo-sabana-pensada-en-grande-bj.pdf>
- [2] ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA, Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá D.C., 2010.
- [3] ALCALDÍA MUNICIPAL DE SABANA DE TORRES. (2017). Nuestro municipio. [En línea]. Disponible en: http://www.sabanadetorres-santander.gov.co/informacion_general.shtml
- [4] ALCALDÍA MUNICIPAL DE SABANA DE TORRES: Mejoramiento y adecuación de la infraestructura física en la sede principal de la escuela rural pozo cuatro del municipio de Sabana de Torres. LIC-006-2017. (octubre 2017). [En línea]. Disponible en: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=17-1-182132>
- [5] ALCALDÍA MUNICIPAL DE SABANA DE TORRES: Construcción Del Centro de Integración Ciudadana CIC del centro poblado rural Provincia del Municipio de Sabana de Torres, Santander, LIC-009-2017. (diciembre 2017). [En línea]. Disponible en: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=17-1-184542>
- [6] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMA TÉCNICA Y CERTIFICACIÓN- INCONTEC. Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. NTC-673, Bogotá D.C.: El instituto, 2010, 9p.
- [7] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. (2010)Manual De Drenaje Para Carreteras (dic-2009). [En línea]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/984-manual-de-drenaje-para-carreteras/file>

- [8] MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2017). Resolución número 0330 del 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330%20-%202017.pdf>

**CONSTRUCCIÓN TANQUE ELEVADO PARA 20 FAMILIAS EN EL
CORREGIMIENTO DE MAGARA DEL MUNICIPIO DE SABANA DE
TORRES - SANTANDER**

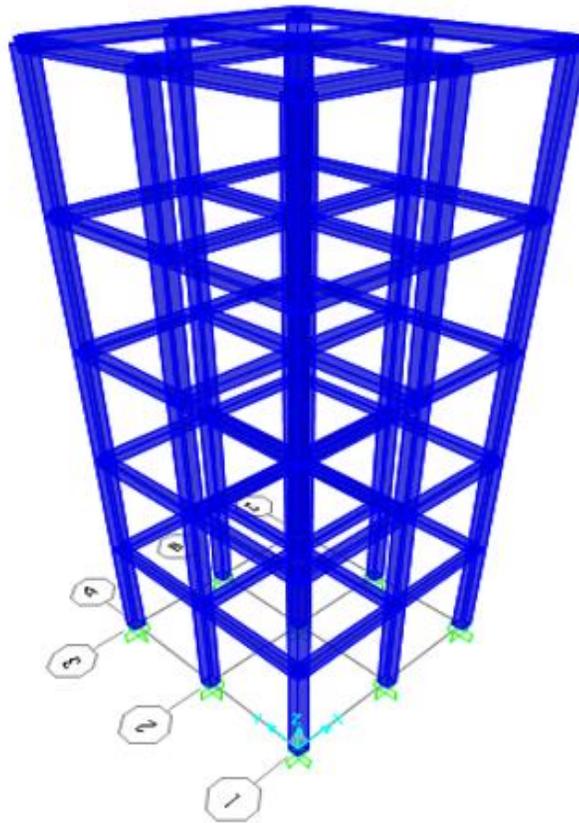
PROPIETARIO: MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANATANDER



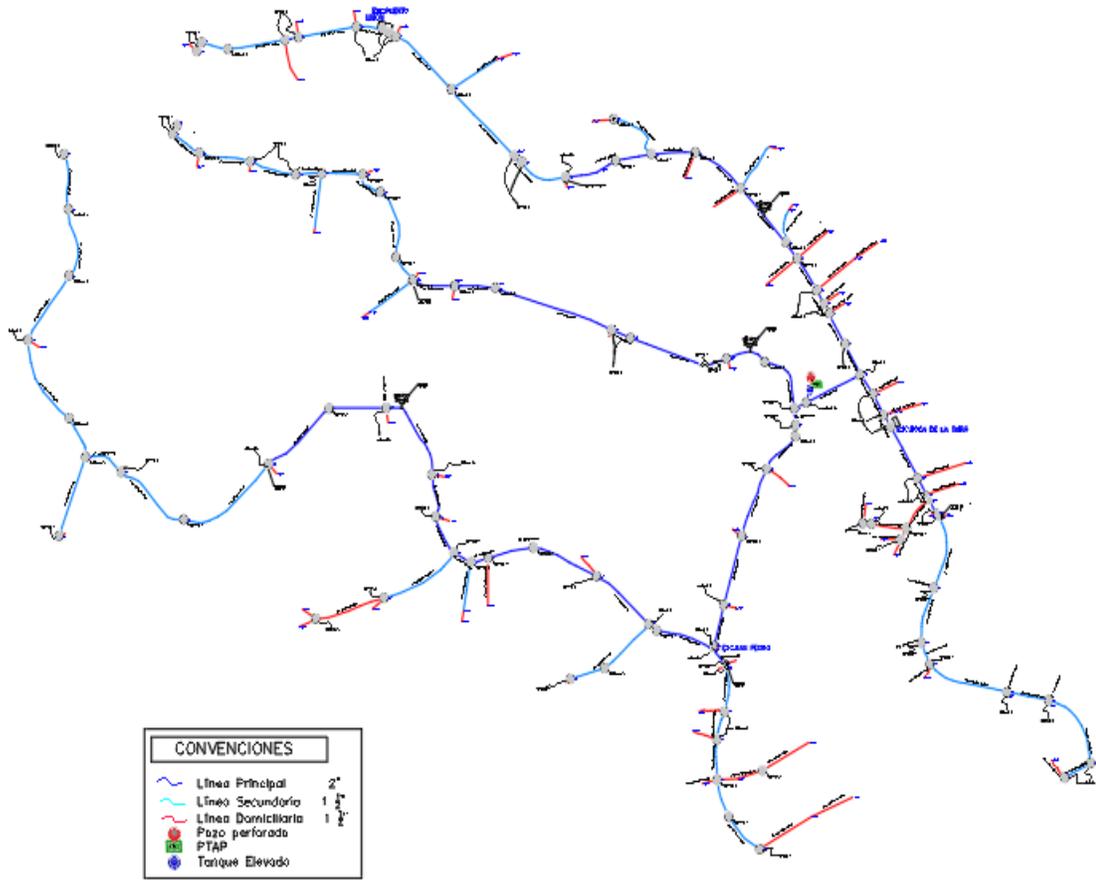
Anexo 2 DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO MAGARA
FUENTE: AUTOR

**CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UN TANQUE ELEVADO PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS BOCA DE LA
TIGRA, SAN PEDRO Y PUERTO LIMÓN DEL ÁREA RURAL DEL
MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANTANDER**

PROPIETARIO: MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES – SANATANDER



*Anexo 3 DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE ALMACENAMIENTO PARA ACUEDUCTO
FUENTE: AUTOR*



Anexo 4 RED DE DISTRIBUCIÓN
FUENTE: AUTOR