

Práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander, ESANT S.A. E.S.P.  
como apoyo al equipo de gestión y revisión de proyectos de agua potable y saneamiento básico,  
en el área presupuestal

Alba Rocío Jiménez Ávila

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Alex Eduardo Álvarez Lugo

Ph. D. – Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

### **Dedicatoria**

Dedico este logro a Dios que me ha guiado durante toda esta etapa de mi vida, y es quien ha estado conmigo en todo momento dándome todo lo que he demandado para llegar a este punto en el cual me encuentro, y que anhelo que siga conmigo en cada etapa y proceso de mi vida. De igual forma a mis padres, quienes con su esfuerzo y sacrificios me han dado todo lo que he necesitado y que ha estado a su alcance para contribuir en hacer de mí una mejor persona. Sin ellos no sería quién soy hoy, por ello mi respeto y mi honra a quienes me han dado todo lo que no merezco.

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios, primeramente, y cada persona que hizo parte de mi proceso y formación, como lo han sido mis padres, mi hermano, mi tía Carmen y demás familiares que han sido para mí un apoyo tanto emocional como económico. De igual forma agradezco a cada persona que ha contribuido en mi formación en esta etapa de pregrado, cada profesor que ha sembrado una semilla de conocimiento, a mi director de proyecto Alex Álvarez, a los profesionales de la empresa en la cual realicé la práctica, por sus enseñanzas de introducción en el mundo laboral, en especial a la Ing. Andrea Guevara. Y por supuesto los amigos y compañeros que vivieron conmigo partes de este proceso, en especial Yasmín, Tatiana y Laura por su amistad y apoyo en esta etapa.

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	8
1. Obejtivos .....	9
1.1 Objetivo general .....	9
1.2 Objetivos específicos .....	9
2. Marco teórico .....	9
Empresa de Servicios Públicos de Santander, ESANT S.A. E.S.P. ....	9
Gestión de proyectos .....	10
Agua potable y saneamiento básico .....	10
Presupuesto .....	11
Estudio de mercado .....	11
Requisitos de viabilización de proyectos .....	11
3. Actividades realizadas durante la práctica empresarial .....	11
3.1 Observación, y revisión de presupuestos .....	13
3.2 Apoyo en la gestión y revisión de proyectos .....	17
3.3 Acompañamiento, registro y control a comités de revisión de los principales componentes de los proyectos .....	21
3. Conclusiones .....	24
Referencias Bibliográficas .....	25

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1 <i>Precios para insumos de obra, estudio de mercado</i> .....	14
Figura 2 <i>Precios para insumos de obra, estudio de mercado</i> .....	16
Figura 3 <i>Esquema de redes de alcantarillado, municipio de Cerrito</i> .....	18
Figura 4 <i>Parte de Formato de revisión al modelo de alcantarillado (longitud, pendiente y diámetro), municipio de Cerrito</i> .....	20
Figura 5 <i>Parte de Formato de revisión al modelo de alcantarillado (cotas), municipio de Cerrito</i> .....	21
Figura 6 <i>Reunión de revisión del componente predial del proyecto, municipio de Guavatá</i> .....	22
Figura 7 <i>Parte de informe de reunión de revisión del componente predial del proyecto, municipio de Guavatá</i> .....	23

## Resumen

**Título:** Práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander, ESANT S.A. E.S.P. como apoyo al equipo de gestión y revisión de proyectos de agua potable y saneamiento básico, en el área presupuestal

**Autor:** Alba Rocío Jiménez Ávila

**Palabras Clave:** presupuesto, agua potable y saneamiento básico, gestión, proyectos.

**Descripción:** En el presente documento se describen las actividades realizadas durante la práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., donde por cuatro meses, se llevaron a cabo actividades como apoyo y acompañamiento al equipo de gestión y revisión de proyectos, del sector de agua potable y saneamiento básico en el componente presupuestal. Con base en las actividades realizadas, se da por cumplido el objeto de la práctica, habiendo obtenido a través de la misma una visión más amplia de todos los componentes que intervienen en la planificación y ejecución de un proyecto, desde un enfoque presupuestal; aplicando y reforzando a través de ello los conocimientos ingenieriles adquiridos en el proceso de formación del programa de pregrado en ingeniería civil.

### **Abstract**

**Title:** Business practice in Empresa de Servicios Públicos de Santander, ESANT S.A. E.S.P. as support to the management and review team of potable water and basic sanitation projects, in the budget area.

**Author(s):** Alba Rocío Jiménez Ávila

**Key Words:** budget, drinking water and sanitation, management, projects.

**Description:** This document describes the activities carried out during the internship at Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., where for four months, different activities were carried out as support and accompaniment to the management and review team of projects in the drinking water and basic sanitation sector in the budget component. Based on these activities, the objective of the intership was accomplished; having obtained, through it, a broader visión of all the components involved in the planning and execution of a project, from a budgetary approach; applying and reinforcing through it, the engineering knowledge acquired in the training process of the undergraduate program in civil engineering.

## **Introducción**

En el presente documento se muestra la descripción de las actividades realizadas durante la práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., como apoyo al Equipo de Gestión y Revisión de Proyectos, en el área presupuestal, para el sector de agua potable y saneamiento básico. Para ello, se aplicaron en el transcurso de la misma, algunos de los conocimientos adquiridos durante la formación académica, para llevar a cabo cada una de las actividades asignadas, y así, dar por cumplido el objeto de la presente práctica empresarial.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Desarrollar la práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., como apoyo al Equipo de Gestión y Revisión de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico, en el área presupuestal.

### **1.2 Objetivos específicos**

Brindar apoyo en las actividades de observación, ajuste y revisión de los presupuestos, de parte de los diferentes proyectos que se alleguen al Equipo de Gestión y Revisión de Proyectos (EGRP).

Participar como apoyo al contratista encargado de la parte presupuestal en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., en la gestión y revisión que el mismo realice a los diferentes proyectos que tenga asignados.

Realizar actividades de acompañamiento, registro y control a los comités de revisión de los componentes de parte de los proyectos que se presentan ante la ESANT.

## **2. Marco teórico**

### **Empresa de Servicios Públicos de Santander, ESANT S.A. E.S.P.**

La EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SANTANDER S.A. E.S.P – ESANT SA ESP., es una empresa prestadora de servicios públicos domiciliarios, que busca contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de la población del Departamento de Santander.

Esta misma fue designada por el gobernador de turno en el año 2013 como gestora del Plan Departamental de Aguas, PDA de Santander; plan usado como estrategia del estado para mejorar la calidad de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

La ESANT S. A. E. S. P., tiene por objeto la explotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios mencionados anteriormente y en desarrollo de su objeto social puede diseñar, construir, administrar, operar, mantener sistemas de acueductos, alcantarillados y aseo, además de comercializar bienes y servicios y prestar asesoría en las actividades relacionadas con el mismo (ESANT SA ESP, s.f.).

### **Gestión de proyectos**

Se describe la gestión de proyectos como el uso de conocimientos, habilidades y técnicas para ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. Este proceso de gestionar un proyecto tiene como propósito planificar, organizar, dirigir y controlar los eventos asociados al mismo, dentro de un escenario de tiempo, costo y calidad determinados (Arias, 2009). En otras palabras, a través de la gestión de un proyecto se trata de verificar el cumplimiento específico y efectivo de las actividades, costo y calidades planificadas previamente.

### **Agua potable y saneamiento básico**

El sector de agua potable y saneamiento básico influye directamente en la calidad de vida de una población, no sólo en cuanto a temas de salud, sino económicos, que además permiten ver la realidad sobre el estado de desarrollo en un territorio (DNP, s.f.). La importancia de este sector en una población incide en las condiciones de vida de cada ciudadano, pues con este se puede prevenir la generación y propagación de enfermedades que reduzcan el bienestar físico, mental y social en la vida de un ser humano.

**Presupuesto**

Se define como presupuesto la cantidad de dinero que se necesita para cubrir los gastos que conlleva un proyecto. En otras palabras, es una cifra anticipada que estima el costo que va a suponer la realización del mismo. Es decir, el presupuesto es la delimitación en términos económicos de las condiciones que rodean al proyecto y los resultados que se espera conseguir tras su realización, dentro de un tiempo determinado (Galán, 2016).

**Estudio de mercado**

Se refiere por estudio de mercado en el presente documento a la acción de observar, analizar y recopilar información sobre los precios de recursos que hacen parte del sector de la construcción de proyectos de agua potable y saneamiento básico, que permite tener una base de datos que actúa como referencia para realizar comparativos con otros precios que proporciona el mercado para recursos de la misma naturaleza o características.

**Requisitos de viabilización de proyectos**

Para que el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico emita un concepto favorable a un proyecto, este mismo deberá cumplir con todos los requisitos legales, institucionales, técnicos, financieros, ambientales y prediales que se encuentran en la Resolución 0661 de 2019 (Ministerio de Vivienda, 2019).

**3. Actividades realizadas durante la práctica empresarial**

La Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., es una empresa que cuenta con tres sedes ubicadas en el departamento de Santander. La práctica empresarial se realizó en la sede ubicada en la ciudad de Bucaramanga, donde se realizaron las actividades de la

misma de manera híbrida, es decir, algunas actividades se realizaron de manera presencial en la sede mencionada, y otras de manera virtual.

Se dio inicio a la realización de las actividades previstas de introducción a la práctica, donde se realizó la inducción a las actividades de gestión a realizar durante la práctica empresarial; seguido del reconocimiento de los diferentes proyectos con los cuales se tendría contacto, entre los cuales se encuentran proyectos de los municipios de Cerrito, Guavatá, El Playón, Rionegro, tanto el casco urbano, como el rural (San Rafael de Lebrija), del Departamento de Santander.

Además de lo anterior, se realizaron las respectivas revisiones de las normativas vigentes para proyectos relacionados con el sector de agua potable y saneamiento básico, donde se encuentran la RAS 2000 (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000), Resolución 0330 de 2017 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017) y Resolución 0844 de 2018 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2018), expedidas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Estos reglamentos técnicos del sector de agua potable y saneamiento básico, se pueden aplicar tanto en zonas urbanas como rurales, según corresponda. Adicionalmente, aplica la Resolución 0661 de 2019 (Ministerio de Vivienda, 2019) expedida por el MVCT, donde se establecen los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que solicitan apoyo financiero de la nación.

Posterior a dichas tareas de introducción, durante las siguientes semanas de práctica se llevaron a cabo, como cumplimiento al objeto del presente proyecto, las actividades establecidas en los objetivos para cada uno de los proyectos presentados por los municipios mencionados anteriormente; sin embargo en el presente documento se plasman como evidencia de

cumplimiento a cada uno de estos, las actividades más relevantes realizadas durante el transcurso de la práctica empresarial, tal como se describe a continuación.

### **3.1 Observación, y revisión de presupuestos**

Para el desarrollo de esta actividad se realizó la revisión de los presupuestos de los proyectos que presentan algunos de los municipios del Departamento de Santander ante el equipo de gestión (EGRP), donde el profesional encargado del área presupuestal, según su experiencia, conocimiento y estudio en la misma, se encarga de verificar que los presupuestos que se presentan para los proyectos, sean coherentes de acuerdo al objeto de cada uno de ellos, al igual que los precios de los diferentes ítems que lo componen.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta la importancia de los mismos en la ejecución de un proyecto, el cual podría ser financiado con recursos de la nación, se realizan revisiones con el fin de reducir el nivel de error que se pueda presentar en ellos, tanto en cálculos como en estimaciones. Por lo cual se realiza la revisión de los presupuestos presentados, verificando uno a uno, que los componentes de los mismos estén correctamente calculados. Para ello, se realizan revisiones a las diferentes operaciones matemáticas que en estos se presentan, tanto de manera electrónica, a través de hojas de cálculo, como de manera manual con el uso de calculadoras, para cada uno de los presupuestos de los proyectos de los municipios con los que se tuvo contacto.

Teniendo en cuenta que según la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) (Project Management Institute, 2017), para determinar un presupuesto se deben sumar los costos estimados de las actividades individuales que conforman un proyecto, para establecer una línea base de costos; es preciso que la estimación del precio de cada actividad sea coherente con el mercado vigente; al tener en cuenta dichos costos de las actividades en las

cuales se descompone el proyecto, se realizó un estudio de mercado, con el fin de tener información actualizada de los precios de varios de los recursos (insumos de obra y equipos) que se utilizan en la mayoría de los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico, los cuales se deben tener en cuenta en los análisis de precios unitarios.

Con esta información de referencia, se verifica que los precios que se presentan en las estimaciones de los presupuestos que envían los municipios no varíen excesivamente al comparar los valores que se presentan en estos mismos, con los que se tienen de referencia según el estudio de mercado realizado, teniendo en cuenta, por supuesto, otros factores que se asocian al valor de los diferentes recursos, como lo son, el lugar, la disponibilidad del mismo, entre otros.

Para dicho estudio de mercado se realizaron tres cotizaciones para cada recurso, con el fin de obtener un promedio de valores para cada uno de ellos, donde se encuentran tanto insumos de obra como equipos. En las Figuras 1 y 2 se muestra parte de la lista de los materiales y equipos consultados respectivamente.

Este listado de recursos tanto materiales, como equipos, encierra los posibles insumos que pueden ser utilizados en cualquier tipo de proyecto del sector de agua potable y saneamiento básico, por lo cual no es un listado de insumos que pertenezca a un proyecto en concreto.

### **Figura 1**

*Precios para insumos de obra, estudio de mercado*

ID	DESCRIPCION DE INSUMO	UNIDAD	VALOR
I1	Estacas de madera	UND	\$ 1,200.00
I2	Mojones en concreto con placa georeferencia	UND	\$ 450,000.00
I3	Alambre negro cal. 17	KG	\$ 4,388.00
I4	Madera rolliza d=3" L=3m	UND	\$ 15,000.00
I5	Tela para cerramiento (lona verde)	M	\$ 5,798.00
I6	Ladrillo temosa	UND	\$ 1,091.00
I7	Teja de zinc ondulada 0.80 x 2.438 m cal.34 0	M2	\$ 7,639.46
I8	Concreto premezclado de 3000 PSI	M3	\$ 669,390.00
I9	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	KG	\$ 3,800.00
I10	Caja electrica galvanica octogonal	UND	\$ 809.00
I11	Caja electrica galvanica rectangular	UND	\$ 547.00
I12	Cable cobre forrado # 12 centelsa	ML	\$ 1,585.00
I13	Valla tipo 1 (2,0 x 1,0 mts)	UND	\$ 658,260.00
I14	Valla tipo 2 (4,0 x 2,0 mts)	UND	\$ 1,100,000.00
I17	Sistema de señalizacion nocturna (incluye luminarias, farolas, bombillas, mecheros, cintas reflectivas)	UND	\$ 456,297.00
I18	Colombinas reflectivas	UND	\$ 40,000.00
I19	Cinta peligro 70mmx100m	ML	\$ 149.00
I20	Tablero en lámina galvanizada de 75cmx75cm	UND	\$ 297,500.00
I21	Poste en ángulo 2x2 1/4" de 3.5m	UND	\$ 61,686.00
I22	Concreto premezclado de 2500 PSI	M3	\$ 279,488.00
I23	Dinamita	KG	\$ 9,700.00
I24	Fulminante	UND	\$ 700.00
I25	Mecha de seguridad	ML	\$ 850.00
I26	Cordon detonante	ML	\$ 2,900.00
I27	Cemento expansivo Bolsa 25 kg	UND	\$ 609,900.00
I28	Materiales para entibados (inc. Tablas, tablon, madera rolliza, puntilla)	GB	\$ 22,815.00

**Figura 2***Precios para insumos de obra, estudio de mercado*

ID	DESCRIPCION DE EQUIPOS	UNIDAD	VALOR
E1	Equipo de topografía	MES	\$ 2,187,000.00
E2	Bulldozer D-6D	HORA	\$ 164,565.00
E3	Guadañadora	DIA	\$ 38,398.00
E4	Motosierra	DIA	\$ 31,900.00
E5	Cortadora	HORA	\$ 85,000.00
E5.1	Pulidora	HORA	\$ 2,500.00
	<b>EXCAVACIONES</b>		
E6	Compresor de 2 martillos	HORA	\$ 65,000.00
E7	Retroexcavadora 4x4 tipo llanta	HORA	\$ 100,000.00
E8	Volqueta 8 m3 tipo C70	HORA	\$ 50,000.00
E9	Retroexcavadora sobre oruga, potencia	HORA	\$ 183,098.25
E10	Bulldozer, Potencia al volante de 140 H	HORA	\$ 225,549.23
E11	Compresor 120 HP, con martillo.	HORA	\$ 102,522.00
E12	Cargador : Potencia en el volante 110	HORA	\$ 147,356.00
E13	Motobomba 4 pulgadas	HORA	\$ 10,904.00
E13.1	Taladro percutor	DIA	\$ 62,000.00
	<b>RELLENOS</b>		
E14	Bulldozer, Potencia al volante de 140 H	HORA	\$ 225,549.00
E15	Carrotanque de agua(1000 Galones)	HORA	\$ 122,065.00
E16	Motoniveladora potencia 215 HP, anc	HORA	\$ 152,581.00
E17	Vibrocompactador, potencia 153 HP, pe	HORA	\$ 81,377.00
E18	Motoniveladora potencia 215 HP, anc	HORA	\$ 152,581.00
E19	Compactador manual (SALTARIN) Pe	HORA	\$ 20,345.00
	<b>OTROS</b>		
E23	Andamios (Metálicos)	HORA	\$ 400.00
E24	Mezcladora de 1 1/2 O 2 bto	HORA	\$ 10,000.00
E25	Vibrador para concreto	HORA	\$ 10,000.00
E26	Elevadores	HORA	\$ 20,000.00
E27	Angulo L2	HORA	\$ 9,000.00

Este estudio se realizó como complemento a uno realizado previamente por parte de otros integrantes del equipo de gestión, pues por la situación de la pandemia debida al COVID-19, la mayoría de precios en materiales se vieron expuestos a cambios, en algunos casos incrementándolos casi hasta en un 80% respecto a su valor previo a este acontecimiento. Tal es el caso de ciertos recursos indispensables en este tipo de proyectos, como lo es el acero de refuerzo y las tuberías, razón por la cual se realizó el ajuste y modificación del mismo.

### 3.2 Apoyo en la gestión y revisión de proyectos

En esta actividad se participó como apoyo al contratista encargado de gestionar y revisar los proyectos de acueductos y alcantarillados de algunos municipios del Departamento de Santander, entre los cuales se encuentran:

- Optimización del sistema de alcantarillado del municipio de Cerrito, Departamento de Santander, Fase 1

- Construcción de plan maestro de alcantarillado en el municipio del Playón - Santander

- Formulación del proyecto para la construcción de un acueducto en el municipio de Guavatá

- Estudios y diseños para actualización y viabilización del plan maestro de alcantarillado del casco urbano del municipio de Rionegro, en concordancia con la resolución 330 de 2017 y demás normas vigentes aplicables

- Estudios y diseños para actualización y viabilización del plan maestro de alcantarillado del centro poblado de San Rafael de Lebrija, del municipio de Rionegro, Santander, en concordancia con la resolución 330 de 2017 y demás normas vigentes aplicables.

Los proyectos pertenecientes al municipio de Rionegro, tanto en el casco urbano, como en el rural, debido a su avance y planeación se encuentran radicados ante el MVCT, pues según la Resolución 0661 cumplen con los requisitos señalados en la revisión documental, permisos e impacto según la guía establecida, y se ha dado inicio al trámite de evaluación ante el mecanismo de viabilización del MVCT.

Teniendo en cuenta esto, se realizó la verificación de la información en los documentos presentada para ambos proyectos tanto de manera física, como en digital. Esta revisión se realiza debido a que al ser proyectos que se encuentran radicados y en procesos de evaluación y ajuste

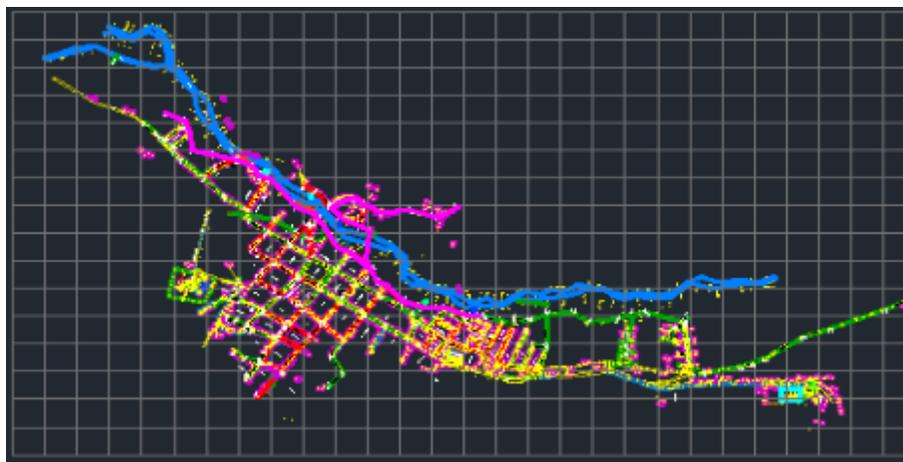
mediante mesas de trabajo, deben presentar la información correcta con los cambios y ajustes que se han realizado previamente a su radicación, para que una vez evaluado se les asigne un concepto por medio del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, buscando la mayoría de las veces, que dicho concepto sea viable.

Para cada uno de los proyectos se realizan revisiones con profesionales expertos en los principales componentes, donde de acuerdo a las observaciones realizadas por los mismos, se lleva a cabo un cierto seguimiento con el objetivo de dar cumplimiento a los requisitos que exige la ley.

Entre estas revisiones, en el proyecto de la “Optimización del sistema de alcantarillado del municipio de Cerrito, Departamento de Santander”, se realizó la revisión para el ajuste de planos de trazado de la tubería de alcantarillado (trazado en rojo, ver Figura 3) del mencionado municipio por errores presentados entre las memorias de cálculo correspondientes a los modelos para el periodo de diseño y dichos planos. Por medio de esta revisión, se hallaron inconsistencias en valores de longitudes, cotas, pendientes, diámetros de tuberías, e incluso material de tubería.

### **Figura 3**

*Esquema de redes de alcantarillado, municipio de Cerrito*



Teniendo en cuenta que para llevar a cabo la construcción de los proyectos un aspecto importante es la precisión de la información puesta en planos, debido a que es una guía para quién construye, por lo cual se llevó a cabo la creación de un formato de revisiones, que le permitiera a los consultores tener mayor claridad en cuanto a las observaciones que se les presenta como entidad.

Con dicho formato el contratista podía conocer los puntos exactos donde se presentaban incongruencias entre el modelo y los planos, para que así pudiese realizar las observaciones respectivas al proyecto.

Dicho formato, como se muestra en las figuras 4 y 5, consiste en una hoja de cálculo, donde a 116 tramos de tubería que conforman el trazado de la red de alcantarillado, se indica para cada uno de los elementos mencionados (longitud, cotas, pendiente, material y diámetro) el estado de la información al comparar los diseños con los planos, si estaba “ok”, si había “error”, o si era información que “no está en plano”, permitiéndole así al grupo consultor identificar con mayor claridad las modificaciones a realizar.

**Figura 4**

Parte de Formato de revisión al modelo de alcantarillado (longitud, pendiente y diámetro),  
municipio de Cerrito

TRAMO		LONGITUD	REVISIÓN	PENDIENTE	REVISIÓN	DIAMETRO	REVISIÓN
DE	A	m		%		mm - "	
P17B	P17A	15.56	ok	35.35	error	200 - 8"	ok
P17A	P17	14.76	ok	32.16	error	200 - 8"	ok
P16	P17	72.53	ok	0.67	ok	200 - 8"	error
P18	P17	59.84	ok	5.03	ok	200 - 8"	ok
P17	P20	57.39	ok	25.21	ok	250 - 10"	error
P21	P22	16.49	ok	26.8	ok	200 - 8"	error
P22	P20	18.32	ok	13.48	ok	200 - 8"	error
P25	P63	61.88	ok	11.35	ok	200 - 8"	ok
P5A	P5	88.62	ok	12.81	ok	200 - 8"	ok
P5	P6	76.93	ok	23.54	ok	200 - 8"	ok
P6A	P6	52.23	ok	0.76	ok	200 - 8"	ok
P6	P18	39.34	ok	30.25	error	250 - 10"	ok
P18	P19	45.51	ok	26.41	ok	250 - 10"	ok
P20	P19	60.33	ok	0.21	ok	250 - 10"	ok
P19	P64	75.67	ok	10.85	no esta en pl	250 - 10"	ok
P65	P62	47.75	ok	1.76	ok	200 - 8"	error
P66	P62	38.61	ok	0.54	ok	200 - 8"	ok
P19	P71	67.54	ok	4.49	ok	250 - 10"	ok
P71	P70	88.27	ok	14.91	ok	250 - 10"	ok
P70	P69	30.57	ok	3.14	ok	250 - 10"	ok
P69	P68	30.62	ok	3.95	ok	250 - 10"	ok
P67	P68	21	ok	3.1	ok	200 - 8"	ok
P88A	P88	35.71	ok	9.02	no esta en pl	200 - 8"	ok
P88B	P88	6.06	ok	41.58	no esta en pl	200 - 8"	ok
P88	P89	32.8	ok	7.07	ok	200 - 8"	ok
P87	P89	32.12	ok	8.75	ok	200 - 8"	ok
P89	P90	35.95	ok	1.14	ok	200 - 8"	ok

**Figura 5**

*Parte de Formato de revisión al modelo de alcantarillado (cotas), municipio de Cerrito*

TRAMO		Cota rasante			REVISIÓN	Cota batea		
DE	A	Superior		Inferior		Superior		Inferior
P17B	P17A	2553	ok	2546.00	ok	2550.30	ok	2544.80
P17A	P17	2546	ok	2541.09	ok	2544.74	error	2539.99
P16	P17	2541.3	ok	2541.09	ok	2540.58	ok	2540.094049
P18	P17	2544.1	ok	2541.09	ok	2542.90	ok	2539.89
P17	P20	2541.1	ok	2526.97	ok	2539.84	ok	2525.37
P21	P22	2535	ok	2529.61	ok	2533.14	ok	2528.72
P22	P20	2529.6	ok	2526.97	ok	2528.11	ok	2525.64
P25	P63	2529	ok	2523.13	ok	2528.03	ok	2521.01
P5A	P5	2586.7	ok	2575.35	ok	2585.50	ok	2574.15
P5	P6	2575.4	ok	2558.20	ok	2573.65	ok	2555.54
P6A	P6	2558.6	ok	2558.20	ok	2557.40	ok	2557.00
P6	P18	2558.2	ok	2544.10	ok	2554.50	ok	2542.60
P18	P19	2544.1	ok	2527.61	ok	2538.80	ok	2526.78
P20	P19	2527	ok	2527.61	ok	2526.04	ok	2525.91
P19	P64	2527.6	ok	2517.69	ok	2523.96	ok	2515.75
P65	P62	2517.5	ok	2516.56	ok	2515.30	ok	2514.46
P66	P62	2515.8	ok	2516.56	ok	2514.57	ok	2514.36
P19	P71	2527.6	ok	2527.35	ok	2526.68	ok	2523.65
P71	P70	2527.4	ok	2512.06	ok	2523.59	ok	2510.43
P70	P69	2512.1	ok	2511.76	ok	2510.22	ok	2509.26
P69	P68	2511.8	ok	2510.33	ok	2509.15	ok	2507.94
P67	P68	2510.4	ok	2510.33	ok	2508.53	ok	2507.88
P88A	P88	2499.4	no esta en pl	2496.34	ok	2498.36	no esta en pl	2495.14
P88B	P88	2498.7	no esta en pl	2496.34	ok	2497.66	no esta en pl	2495.14
P88	P89	2496.3	ok	2494.51	ok	2495.11	ok	2492.79
P87	P89	2497.3	ok	2494.51	ok	2495.65	ok	2492.84
P89	P90	2494.5	ok	2494.66	ok	2492.69	ok	2492.28

### 3.3 Acompañamiento, registro y control a comités de revisión de los principales componentes de los proyectos.

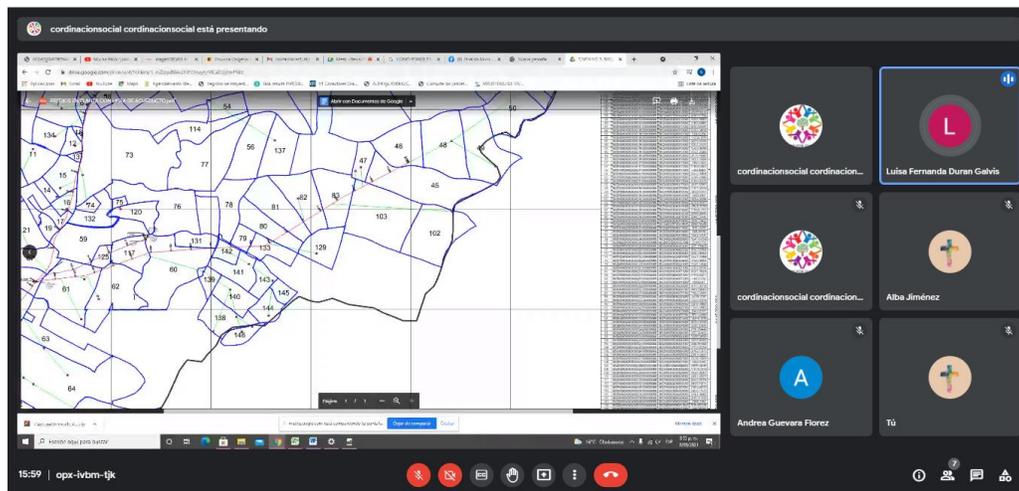
Durante el transcurso de la práctica se dio acompañamiento en los diferentes comités que se programaban con los municipios, para la revisión de cada uno de los componentes que hacen parte de los proyectos. Estos componentes incluyen la parte presupuestal, la parte jurídica o predial, la estructural, la hidráulica o técnica y la parte geotécnica de los proyectos de agua potable y saneamiento básico.

En la Figura 6, se muestra un ejemplo de reunión de revisión del componente predial de la “Formulación del proyecto para la construcción de un acueducto en el municipio de Guavatá”.

La reunión se llevó a cabo con la asistencia del contratista encargado de gestionar el proyecto, la ing. Andrea Guevara; el profesional encargado de hacer las revisiones y dar las observaciones respectivas sobre el tema predial del proyecto, la dra. Luisa Durán; el responsable del componente predial por parte del municipio, la dra. Tatiana Velasco; y como apoyo al contratista encargado de gestionar el proyecto, la practicante Alba Jiménez.

### Figura 6

*Reunión de revisión del componente predial del proyecto, municipio de Guavatá*



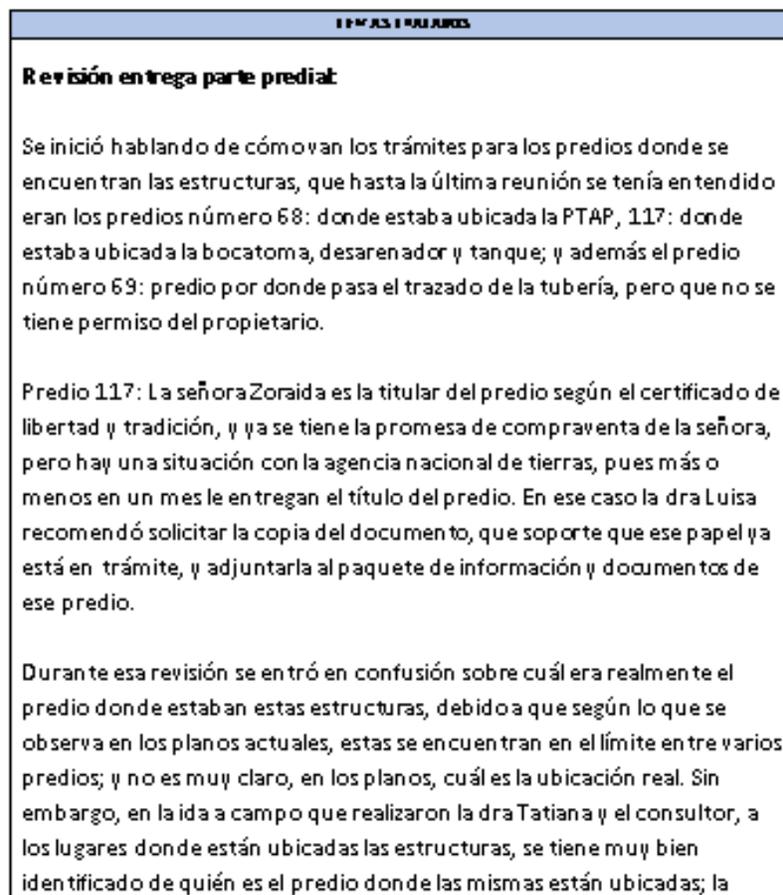
En cada uno de estos comités se contó con la presencia del profesional especializado en cada área según correspondía el tema a tratar en la reunión. En cada una de estas, la practicante se encargaba de realizar el registro de la asistencia y/o presencia de las personas y profesionales que acudían a las mismas, además de realizar un informe sobre los temas tratados en el transcurso de cada reunión (ver Figura 7) para con ello llevar un control de las observaciones que realizaba cada profesional al proyecto, y así verificar que el consultor, el municipio, o el

personal encargado del área de observación, realiza los respectivos ajustes y correcciones al proyecto.

Dichos ajustes y modificaciones se plasman en cada informe como compromisos, los cuales se convierten en el punto de partida del siguiente comité donde se trate la misma temática.

### Figura 7

*Parte de informe de reunión de revisión del componente predial del proyecto, municipio de Guavatá*



Todo este proceso se realiza para cada uno de los proyectos con el fin de, a través de las modificaciones y observaciones que se van realizando, ir ajustando el proyecto de tal forma que

cumpla con la normatividad vigente, además de acoplarse a los parámetros de presentación que exige la resolución 0661 expedida por el MVCT para los proyectos de este sector

### **3. Conclusiones**

La realización de la práctica empresarial en la Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. E.S.P., permitió más allá de cumplir con los objetivos del presente proyecto de grado, tener una noción introductoria de lo que es una parte del mundo laboral en la ingeniería civil.

Las actividades realizadas en el transcurso de la misma permitieron a la practicante tener mayor claridad en cuanto a todas las áreas, tanto dentro de la ingeniería, como fuera de ella, que se deben tener en cuenta en los proyectos, ya que intervienen directamente en la planificación y ejecución de estos, quizás no solo del sector de agua potable y saneamiento básico, sino proyectos de ingeniería en general.

En cuanto al enfoque presupuestal de la práctica, componente de los proyectos con el cual se tuvo más contacto, se pudo observar la gran importancia de este en cada proyecto, independientemente del objeto del mismo, pues aparte de ser indispensable para la ejecución de un proyecto, es a criterio personal uno de los componentes más delicados y susceptibles a cambios debido a su relación directa con factores económicos que se encuentran constantemente en procesos de cambio.

### Referencias Bibliográficas

- Arias, R. D. (2009). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de Manual de gestión de proyectos:  
[https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/manual\\_gestion\\_proyectos.pdf](https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/manual_gestion_proyectos.pdf)
- DNP. (s.f.). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de Agua Potable y Saneamiento Básico:  
<https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/Paginas/agua-potable-y-saneamiento-basico-.aspx>
- ESANT SA ESP. (s.f.). *Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. .E.S.P.*  
Obtenido de Empresa de Servicios Públicos de Santander ESANT S.A. .E.S.P.:  
<https://www.esant.com.co>
- Galán, J. S. (09 de 02 de 2016). *Economipedia*. Obtenido de Presupuesto:  
<https://economipedia.com/definiciones/presupuesto.html>
- Ministerio de Desarrollo Económico . (11 de 2000). *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO*. Obtenido de RAS-2000:  
[https://procurement-notices.undp.org/view\\_file.cfm?doc\\_id=16483](https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=16483)
- Ministerio de Vivienda, C. y. (23 de 09 de 2019). *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*.  
Obtenido de RESOLUCIÓN NÚMERO 0661 DE 2019:  
<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-mvct-0661-de-2019-y-guia-viabilizacion-de-proyectos-apsb-1.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (08 de 06 de 2017). *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Teritorio*. Obtenido de RESOLUCIÓN NÚMERO 0330:  
<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/0330-2017.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (30 de 07 de 2018). *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*. Obtenido de RESOLUCIÓN CRA 0844 DE 2018: <https://anraci.org/wp-content/uploads/2019/09/RESOLUCION-CRA-844-DE-2018.pdf>

Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Inc. Editor.