

**Práctica empresarial como apoyo técnico y administrativo al área de saneamiento básico
en la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija**

Julián Albeiro Conde Eljach

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director

Diego Fernando Ardila Gómez

Especialista en Agua y Saneamiento Ambiental

Codirector

Marlon Leonardo Rodríguez Sierra

Magíster en Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2022

Contenido

Introducción	10
1. Práctica empresarial como apoyo técnico y administrativo al área de saneamiento básico en la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija.....	11
1.1 Generalidades de la empresa	11
1.1.1 Misión.....	11
1.1.2 Visión	11
1.1.3 Servicio de acueducto.....	12
1.1.4 Servicio de alcantarillado	12
1.5.5 Estructura organizacional	13
1.2 Justificación.....	13
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
2. Estado del arte.....	16
2.1 Agua potable	16
2.2 Planta de tratamiento de agua.....	16
2.3 Sistema de acueducto	17
2.4 Planta de tratamiento de agua potable.....	17
2.4.1 Captación.....	18
2.4.2 Desarenador	19
2.4.3 Coagulación.....	19
2.4.4 Floculación	19

2.4.5 Sedimentación	19
2.4.6 Filtración.....	19
2.4.7 Desinfección	20
2.5 Sistema de alcantarillado.....	20
2.5.1 Estructuras de captación	20
2.5.2 Estructuras de conexión y mantenimiento.....	20
2.5.3 Estructuras de vertido	20
2.5.4 Estaciones de bombeo	21
2.5.5 Vertederos.....	21
2.5.6 Subcolectores.....	21
2.5.7 Colectores	21
2.5.8 Interceptores	22
2.5.9 Emisor.....	22
2.5.10 Disposición final.....	22
2.6 Planta de tratamiento de agua residual.....	22
2.7 Normativa.....	23
2.8 Supervisión técnica (personal auxiliar)	24
3. Metodología	24
4. Desarrollo de la pasantía.....	26
4.1 Visitas técnicas e informes de las viviendas que presenten solicitudes	26
4.1.1 Visitas y PQR	27
4.2 Informes de visitas de campo en la obra	29
4.2.1 Controles exigidos	30

4.2.2 Supervisión y acompañamiento a las obras en la calle 7 y calle 14	31
4.3 Manual de especificaciones técnicas de la empresa.....	32
4.3.1 Plano de evacuación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija	33
4.3.2 Catastro de redes de acueducto y alcantarillado	34
5. Conclusiones	39
Referencias.....	41
Apéndices.....	43

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Desarrollo metodológico de la pasantía.....</i>	25
Tabla 2. <i>Resumen de verificación y corrección de los elementos encontrados con errores</i>	38
Tabla 3. <i>Resumen actividades pasantía empresarial.....</i>	39

Lista de figuras

Figura 1. <i>Planta de tratamiento de agua potable - ESPL</i>	17
Figura 2. <i>Manómetro</i>	28
Figura 3. <i>Sector comercial carrera 6ª, Lebrija-Santander</i>	28
Figura 4. <i>Especificaciones técnicas de la empresa</i>	33
Figura 5. <i>Plano de evacuación ESPL</i>	33
Figura 6. <i>Verificación de puntos</i>	35
Figura 7. <i>Ajuste de puntos y coordenadas en civil 3D</i>	36
Figura 8. <i>Redes de alcantarillado del municipio de Lebrija</i>	36
Figura 9. <i>Catastro de alcantarillado de Lebrija, Santander</i>	37
Figura 10. <i>Detalles, convenciones y nomenclatura alcantarillado Lebrija, Santander</i>	37

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Formato de visita – empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija</i>	43
Apéndice B. <i>Bitácora objetivo específico uno</i>	45
Apéndice C. <i>Bitácora objetivo específico uno – visitas.....</i>	49
Apéndice D. <i>Bitácora objetivo específico dos</i>	51
Apéndice E. <i>Formatos para el control de obra realizados</i>	57
Apéndice F. <i>Lecciones aprendidas en el primer bimestre.....</i>	58
Apéndice G. <i>Lecciones aprendidas en el segundo bimestre.....</i>	59
Apéndice H. <i>Lecciones aprendidas en el tercer bimestre.</i>	61

Resumen

La pasantía se desarrolló en la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija, en el área de acueducto y alcantarillado. El objetivo de esta pasantía es apoyar al ingeniero encargado de la unidad de saneamiento básico y en las actividades administrativas de la empresa. El trabajo realizado fue el apoyo como ingeniero civil asistente en la supervisión de las obras que se realizaron en el municipio durante los seis meses en la empresa, así como las visitas a las viviendas que presentaban problemas en el área de saneamiento básico y la realización del manual de especificaciones técnicas de la empresa. Todas las actividades realizadas durante la pasantía se registran en bitácoras de actividades en orden cronológico.

Palabras clave: supervisión de obra, ingeniero auxiliar, saneamiento básico, acueducto, alcantarillado, control de obra, control de planos

Abstract

The internship was developed in the company of domiciliary public utilities of Lebrija, in the area of aqueduct and sewerage. The objective of this internship is to support the engineer in charge of the basic sanitation unit and in the administrative activities of the company. The work performed was the support as assistant civil engineer in the supervision of the works that were carried out in the municipality during the six months in the company, as well as the visits to the houses that presented problems in the area of basic sanitation and the realization of the manual of technical specifications of the company. All activities carried out during the internship are recorded in activity logs in chronological order.

Keywords: construction supervision, Assistant engineer, basic sanitation, aqueduct, sewer, construction control, plane control

Introducción

El presente informe muestra el trabajo realizado durante seis meses de la pasantía empresarial realizada en la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija, apoyando el área de acueductos y alcantarillado como ingeniero civil auxiliar del sub- gerente técnico especialista en aguas y saneamiento ambiental, sirviendo como apoyo en el proyecto en la supervisión de diversos proyectos en el municipio y realizando labores administrativas. En él se consigna información de la empresa, la teoría necesaria para llevar a cabo las practicas, además, las actividades realizadas durante el tiempo de pasantía.

Cabe resaltar las diferentes tareas efectuadas por el pasante como lo son el acompañamiento técnico y supervisión a las obras de la calle 14 y la calle 7 que tienen por nombre “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija Santander” y “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle séptima entre carreras 13 y quebrada Las Raíces del casco urbano en el municipio de Lebrija Santander” respectivamente, la realización de visitas a predios que requieren revisión o poseen problemas relacionados con el acueducto o alcantarillado, la realización del catastro de redes de alcantarillado del municipio de Lebrija, la metodología utilizada y finalmente las actividades complementarias que se realizan en la empresa a medida que la ocasión lo amerita.

1. Práctica empresarial como apoyo técnico y administrativo al área de saneamiento básico en la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija

1.1 Generalidades de la empresa

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija, es una organización cuya función es prestar los servicios básicos para el saneamiento de la comunidad como lo son el servicio de aseo, acueducto y alcantarillado. La empresa cuenta con tres cargos directivos que son Junta Directiva, Gerente General y secretaria general, cada uno de estos cargos tiene sus ramas de dependencias que se encargan de realizar las mayores actividades administrativas y operativas de la empresa, con sus respectivas clasificaciones y distribución de funciones dentro del ámbito laboral y funcional, para así cumplir con las necesidades y exigencias de los clientes o usuarios del servicio que se ofrece en la compañía.

1.1.1 Misión

Prestar de forma adecuada los servicios de alcantarillado, acueducto y aseo en el municipio, garantizando estándares de cobertura, calidad y continuidad; realizando mejoras continuamente para así contribuir en la calidad de vida de las personas, promoviendo el uso racional y eficiente de los recursos naturales [1].

1.1.2 Visión

La empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija E.S.P en el 2025 será reconocida como una de las empresas líderes en la prestación de servicios de alcantarillado, aseo y acueducto a nivel Departamental por su eficiencia, calidad; responsabilidad social y ambiental [1].

1.1.3 Servicio de acueducto

El servicio de acueducto prestado por la empresa, se realiza en los componentes de conducción, almacenamiento, distribución, operación y mantenimiento de las redes, así como también, en la reposición, rehabilitación y expansión de las mismas.

La empresa asegura una excelente calidad de agua, efectuando continuamente controles de calidad, mediante la realización diaria de análisis microbiológicos y fisicoquímicos, demostrando que el agua suministrada por la Empresa, es apta para el consumo humano, cumpliendo con las directrices establecidas en el Decreto 1575 de 2007 sobre calidad del Agua (Ministerio de Protección Social).

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija E.S.P, hasta la fecha, cuenta con (5.287) usuarios, además con dos fuentes de captación denominadas “Represa Piedras Negras” y “Estación de Emergencia Pozo del Águila”, ambas provenientes de la fuente hídrica principal conocida como “La Angula”. La empresa cuenta con una PTAP con capacidad de tratamiento de (60) l/s, hoy en día son tratados aproximadamente (38) l/s con un servicio continuo durante de todo el día. Además del suministro de agua, la empresa realiza la instalación de acometidas de red hidráulica domiciliar y otros procesos especiales (hidrolavadoras y geófonos) [1].

1.1.4 Servicio de alcantarillado

El servicio de alcantarillado que presta la empresa, abarca los componentes de recolección, conducción y disposición final de aguas negras, además, la operación, reposición, rehabilitación, mantenimiento y expansión de las redes de alcantarillado, la empresa también cuenta con el mantenimiento y la adecuación de cámaras de inspección, sumideros y demás estructuras hidráulicas [1].

1.5.5 Estructura organizacional

La empresa cuenta con tres cargos directivos que son junta directiva, gerente general y secretaria General, cada uno de estos cargos tiene sus ramas de dependencias que se encargan de realizar las mayores actividades administrativas y operativas de la empresa, con sus respectivas clasificaciones y distribución de funciones dentro del ámbito laboral y funcional, para así cumplir con las necesidades y exigencias de los clientes o usuarios del servicio que se ofrece en la compañía.

1.2 Justificación

El suministro de servicios de saneamiento básico y agua potable es un desafío que afrontan los gobiernos nacional, departamental y municipal en Colombia por su gran significado en la salud de la población y las consecuencias que se ocasionan en aspectos sociales y económicos. Según lo expuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) las inversiones en saneamiento y agua generan importantes beneficios económicos, entre ellos, un alza del 1,5 % en el producto interno bruto (PIB) mundial y un retorno de US\$ 4,3 por cada dólar gastado en estos servicios, lo cual muestra la disminución de los costos sanitarios para las familias y el incremento de la productividad [2].

Los requisitos para el acceso en zonas rurales y urbanas están fijados en normas nacionales que ha tomado el país a nivel internacional, los cuales ocasionan compromisos que deben cumplir los municipios como garantes de la prestación de los servicios públicos de alcantarillado y acueducto. Para tal efecto, existen la ley 142 de 1994, la Constitución Política de 1991 que fija el régimen de los servicios públicos domiciliarios (eje central dentro del marco legal existente), y la

decisión de las Naciones Unidas en 2010 de reconocer el acceso al saneamiento y al agua como un derecho humano que todos los estados tienen la obligación de cuidar, cumplir y respetar.

El desarrollo de la población exige cada vez más agua, no solo cuando esta es escasa, si no que también la calidad en alguno de los puntos en donde se capta se ha venido deteriorando en los últimos tiempos con el desarrollo de las personas, esto obliga a realizar un tratamiento más profundo y complejo técnicamente, para así cumplir con el objetivo de suministrar una excelente calidad de agua.

La planta de tratamiento de aguas del municipio de Lebrija cuenta con dos fuentes de captación de agua, los cuales son: represa piedras negras y el pozo “pico de águila”, estos presentan problemas constantes, uno de estos presenta numerosas plantas llamada “mala hierba de pato” lo que esto ocasiona un olor y sabor poco común en el agua, por este motivo se requiere de diversos trabajos para tratar el agua. Además, en la represa “pico de águila” en tiempos de sequía no se alcanza a captar la suficiente agua y toca buscar otros métodos para subastar a la población del municipio y sus zonas rurales.

En cuanto al tema de alcantarillado, Lebrija presenta inconvenientes con las redes, ya que la mayoría de estas aún están fabricadas en gres, generando diversos problemas en las casas de los habitantes, actualmente se están haciendo reposiciones de dichas redes, pero el proceso se está haciendo a medida que da el tiempo.

Con respecto a lo anterior, la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija ESPL está realizando obras tales como ampliaciones, reposiciones y adecuaciones en el sistema de acueducto y alcantarillado con el fin de brindarle a la población de Lebrija un óptimo servicio de acueducto y alcantarillado. La empresa cuenta con un ingeniero civil especialista en agua y saneamiento ambiental, pero todas estas labores y actividades se le hacen muy complicadas

realizarlas en paralelo. Por lo que, es de gran importancia la presencia de un ingeniero auxiliar para supervisar y acompañar en todas las actividades y obras mencionadas anteriormente para una mayor fluidez y desempeño en la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Realizar la función de ingeniero auxiliar en el área de acueducto y alcantarillado de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija, dando apoyo técnico principalmente al proyecto “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija Santander”.

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar visitas técnicas e informes de las viviendas que presenten solicitudes ante la empresa de servicios públicos de Lebrija - E.S.P.L de problemas relacionados con el saneamiento básico. Ver apéndice A (formato de visita técnica).

Realizar informe de visitas de campo en la obra que tiene por nombre “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija, Santander” asesorado por el ingeniero civil Diego Fernando Ardila Gómez sub Gerente técnico.

Elaborar el manual de especificaciones técnicas de la empresa, teniendo como referencia el formato del EMPAS para los proyectos y obras asignadas.

2. Estado del arte

2.1 Agua potable

El agua es un recurso natural finito, necesario para la supervivencia de los seres y en estado de consumo o adecuación para el hombre, se ha consolidado a lo largo del tiempo como un elemento trascendente para la supervivencia, el adecuado progreso y la garantía de los derechos a la salud, la alimentación, medio ambiente, la calidad de vida, bienestar individual y colectivo de la comunidad.

Sin embargo, el proceso de potabilización del agua es el paso final antes de ser distribuida a los domicilios, la garantía de su provisión depende de diversas fases, para que el recurso hídrico producido en los páramos y sub páramos, que seguidamente es captado y procesado, tenga un excelente nivel de gestión a nivel del estado, las comunidades y las empresas de servicios públicos domiciliarios [3].

2.2 Planta de tratamiento de agua

Aguasistec es una empresa experta en el diseño de plantas de tratamiento de agua potable, lo define como un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo químico, físico o biológico cuya finalidad es eliminar o reducir por medio de sus equipos todas las características que no se deseen tener en las aguas, bien sean aguas naturales, residuales o de abastecimiento.

Figura 1. *Planta de tratamiento de agua potable - ESPL*



2.3 Sistema de acueducto

Es aquel sistema de abastecimiento de agua potable constituido por un conjunto de estructuras y elementos cuya funcionalidad se basa en el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final de agua potable con los requerimientos mínimos de cantidad, presión y calidad [4].

2.4 Planta de tratamiento de agua potable

Las plantas de tratamiento de agua potable se elaboran con acero, ladrillo u hormigón, aledaño de los nacimientos de agua y así sanearla para abastecer a campamentos obreros o comunidades que no tienen oportunidad de acceder al recurso en óptimas condiciones como las que hay en las ciudades o municipios medianos y pequeños. Las normas ISO aseguran que este tipo de planta de tratamiento estén creadas para un buen mantenimiento, manejo, instalación y transporte.

Toda instalación es apta para tratar aguas con diferentes propiedades físicas como caudal, turbiedad y color. Es fundamental saber de antemano que tipo de agua se va a tratar para buscar la manera más pertinente y la más viable en términos de mantenimiento. El mecanismo hidráulico de las plantas de tratamiento hace que su mantenimiento sea más económico gracias a que cuentan con una independencia energética. Algunas también cuentan con sistemas de mantenimiento programado que a través de sensores informan el inicio del proceso de auto lavado para que posteriormente se reactiven y vuelvan a funcionar normalmente [5].

Las plantas de tratamiento de agua potable funcionan por medio de una bomba de aire y un filtro para eliminar los sólidos. Según el tipo de planta de tratamiento de agua potable, se pueden diseñar con diferentes tipos de filtros; en algunos casos programados, en serie o en paralelo y de forma doble o multicapa (en estos casos el proceso es más a fondo en cuanto a la filtración para la limpieza y pulido del agua de mejor calidad). En otros casos se tratan aguas con mayor índice de turbiedad (como las aguas de pozo) incluso con sólidos como el manganeso o el hierro y se tratan para eliminar el mal olor de manera similar.

Cada planta de tratamiento de agua potable busca por medio de sus capacidades realizar un óptimo proceso de tratamiento para que líquido resulte útil para la comunidad.

2.4.1 Captación

Es el lugar en el que, por medio de una bocatoma, se capta el agua de la fuente transportándola hasta la planta de tratamiento [4].

2.4.2 Desarenador

Es un tanque cuya función es remover los sólidos suspendidos con gran densidad por la acción de la gravedad para así evitar dañar las bombas [4].

2.4.3 Coagulación

Es la desestabilización eléctrica de algunas partículas mediante la incorporación de sales de hierro y aluminio.

Lo que busca la coagulación es eliminar la turbiedad que no se sedimenta rápidamente, también remover el color aparente y verdadero, eliminar virus, bacterias y organismos patógenos susceptibles de ser separados de coagulación [4].

2.4.4 Floculación

Es el proceso mediante el cual se unen las partículas desestabilizadas y coaguladas para formar flóculos, facilitando su separación por sedimentación y filtración [4].

2.4.5 Sedimentación

Es el proceso donde las partículas floculadas se precipitan para eliminar la turbiedad del agua [4].

2.4.6 Filtración

Es el proceso que permite quitar las partículas que no fueron sedimentadas y que al pasar a través de un medio poroso las partículas suspendidas quedan retenidas [4].

2.4.7 Desinfección

En este proceso se eliminan todo tipo de bacterias o agentes patógenos [4].

2.5 Sistema de alcantarillado

Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación, transporte y evacuación de las aguas lluvias o residuales producidas en las ciudades hacia las plantas de tratamiento o receptores de agua [4].

2.5.1 Estructuras de captación

Es la encargada de recolectar las aguas a que se van a transportar. En el caso de un alcantarillado sanitario la estructura se refiere a las conexiones domiciliarias [4].

2.5.2 Estructuras de conexión y mantenimiento

Son estructuras subterráneas que facilitan la conexión y el mantenimiento de las obras de conducción del sistema, permitiendo conectar tuberías de diferentes diámetros y/o material. Se les conoce como pozos de inspección o cajas de inspección según sus dimensiones y son de vital importancia en la red de alcantarillado, ya que gracias a estas estructuras se facilitan realizar reparaciones en caso que se requieran [4].

2.5.3 Estructuras de vertido

Es aquella obra final del sistema de alcantarillado que garantiza una apropiada descarga continua a una corriente receptora. Estas estructuras pueden verter las aguas de los emisores en

canales o conductos cerrados, por lo cual se consideran dos tipos de estructuras para las descargas [4].

2.5.4 Estaciones de bombeo

Está compuesta de un tanque donde las aguas son enviadas por el sistema de drenaje y luego son extraídas por varias bombas cuya finalidad es elevar el agua hasta el punto de vencer los desniveles y continuar conduciéndola hasta el vertido final [4].

2.5.5 Vertederos

Un vertedor es una estructura hidráulica que tiene como función derivar el agua hacia otro cauce que tenga la capacidad para conducir y almacenar el agua. Su uso se combina con otras estructuras como las cajas de conexión o canales, y se le puede denominar como una estructura de control [4].

2.5.6 Subcolectores

Son los conductos que reciben las aportaciones de aguas residuales provenientes de los canales y, por lo tanto, estas tienen un mayor diámetro. También sirven como líneas auxiliares de los colectores [4].

2.5.7 Colectores

Son tramos o conductos que se encuentran en la parte baja del sector. Su principal función es recolectar todas las aguas que provienen de subcolectores, canales y descargas de los domicilios para así llevarlas a un emisor o una planta de tratamiento de agua [4].

2.5.8 Interceptores

Son líneas o conductos que se localizan en las partes bajas del sector. Su función es capturar todas las aguas que provienen de subcolectores, canales y descargas de los domicilios para así llevarlas a un emisor o una planta de tratamiento de agua [4].

2.5.9 Emisor

Es un conducto que se encuentra entre la mitad y el final de la zona de descarga, recibe las aguas de colectores o receptores. No recibe ninguna aportación adicional en su recorrido y su función principal es transportar todas las aguas captadas hacia planta de tratamiento de agua [4].

2.5.10 Disposición final

Una vez sometidas a tratamiento, quitándole todo lo nocivo, las aguas servidas se podrán verter a corrientes naturales (ríos, arroyos, mar o lagos) o en su caso usarlas para riegos de cualquier tipo y o canalizarlas hacia las grandes industrias [4].

2.6 Planta de tratamiento de agua residual

Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) es un requisito importante para el cuidado del agua y la conservación de vida en el planeta. Con el tiempo, se han mejorado los procesos y aplicaciones para el tratamiento de aguas residuales. Muchas de estas tecnologías para el tratamiento, permiten una recuperación de recursos y se dan un valor importante al residuo que se genera [7].

2.7 Normativa

La empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija se encuentra regida por una serie de normas para su funcionamiento y operación en el área de acueducto y alcantarillado.

A continuación, se muestran las normativas que se debe tener en cuenta para realizar una buena praxis en las pasantías:

- Constitución política de Colombia. Por el medio del cual se señala la finalidad social del estado y los servicios públicos en el artículo 365, 366 y 367.
- Deroga el decreto 3050 de 2013, el 302 de 2000, el 229 de 2002 y modifica el decreto 1469 en lo relacionado con temas urbanísticos. Por medio del cual se expide el decreto único - solicitudes de viabilidad y disponibilidad de los servicios públicos.
- Por el cual se adiciona el capítulo 2, al título 7, de la parte 3, del libro 2 del decreto 1077 de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 18 de la ley 1753 de 2015, en lo referente a esquemas - esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso.
- Por medio del cual se reglamenta la ley 190 de 1995 en materia de declaración de bienes y rentas e informe de actividad económica y así como el sistema de quejas y reclamos – gestión de quejas y reclamos en los temas de acueducto y alcantarillado
- Por la cual se expide el plan nacional de desarrollo 2014 – 2018 – plan nacional de desarrollo.
- Por la cual se establecen consumos básicos y máximos de conformidad con lo establecido en la ley 373 de 1997 – aguas – rangos de consumos básicos y máximos

- Por la cual se modifican los artículos 2.1.1.4 y 2.2.1.4 de la resolución CRA 151 de 2001, los artículos 10 y 13 de la resolución CRA 413 de 2006 y el numeral 29 de la cláusula 11 del artículo 1 – medidores de consumo de agua.

2.8 Supervisión técnica (personal auxiliar)

Según la NSR 10 en el título C dice que, de acuerdo con lo que se establece en el artículo 38 de la ley 400 de 1997, las calificaciones y experiencias requeridas del personal profesional y no profesional, como técnicos, inspectores y controladores deben ser elegidas por el supervisor técnico, estas deben ser similares con las labores encomendadas, el alcance, la importancia y el grado de dificultad de la obra [6].

El supervisor técnico podrá asignar una u otra tarea de supervisión técnica al personal auxiliar, pero deberá estar siempre bajo su inspección y responsabilidad, según lo dispuesto en el artículo 22 de la ley 400 de 1997.

3. Metodología

El desarrollo metodológico es basado en la realización de funciones como ingeniero auxiliar realizando controles de calidad en obras, control de ejecución, control de planos, así como también control de las especificaciones que deben tenerse en cuenta al momento de ejecutar los proyectos en el municipio de Lebrija, teniendo como guía los procedimientos de control encontrados en la “NSR10 Título I Supervisión Técnica”.

En los primeros dos meses de pasantía, se realizó diversas actividades apoyando al ingeniero civil, brindando acompañamiento en la reposición de acueducto y alcantarillado en la calle 14, además, realizando funciones de acuerdo a los objetivos planteados. Por otro lado, en el

segundo bimestre de pasantía se continuó cumpliendo las mismas actividades, pero en nuevas calles como por ejemplo en la calle 7. En el último bimestre las actividades de supervisión y acompañamiento en obras se vieron afectadas por la temporada de lluvia que se presentó en el departamento y en especial en el municipio de Lebrija y por tal motivo todas las obras que se venían realizando se tuvieron que suspender, además llevaban un retraso en la ejecución, por lo tanto este último bimestre se centró en la realización de las visitas a las viviendas que presentaban quejas o peticiones y también se realizó el plano de evacuación de la empresa.

A continuación, se evidenciarán dichos procesos, teniendo en cuenta el objetivo principal y los objetivos específicos. En la siguiente tabla (tabla 1) se ve reflejado el trabajo realizado en durante los seis meses de pasantía, donde se describe cada actividad realizada y su relación con los objetivos planteados, así como también la descripción y los actores de esta.

Tabla 1. *Desarrollo metodológico de la pasantía*

Objetivo	Actividad	Descripción	Actores
Realizar visitas técnicas e informes de las viviendas que presenten solicitudes ante la empresa de servicios públicos de Lebrija-ESPL de problemas relacionados con el saneamiento básico.	- Hacer las visitas correspondientes a las viviendas que presenten PQR (peticiones, quejas y reclamos). - Visitar predios que están en construcción para determinar si es viable darle disponibilidad de servicios. - Supervisar que todas las edificaciones con más de 4 pisos cuenten con un sistema de presión constante.	En compañía de un fontanero, realizar la visita de inspección a los domicilios que presentan PQR, disponibilidades de servicios y demás solicitudes, hacer el respectivo registro fotográfico y posteriormente comentar cada uno de los casos al ingeniero civil.	- Julián Albeiro - Conde Eljach - Fontaneros

Objetivo	Actividad	Descripción	Actores
Realizar informe de visitas de campo en la obra que tiene por nombre “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija, Santander” asesorado por el ingeniero civil Diego Fernando Ardila Gómez sub Gerente técnico.	- Realizar visita técnica a la obra cuando el ingeniero lo asigne. - Inspeccionar los tramos de tubería por medio de una cámara de inspección. - Realizar informes	Supervisar la obra que tiene por objeto “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija, Santander”	- Julián Albeiro Conde Eljach - Ingeniero Diego Fernando Ardila Gómez
Elaborar el manual de especificaciones técnicas de la empresa, teniendo como referencia el formato del EMPAS para los proyectos y obras asignadas.	- Realizar las especificaciones técnicas de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija para una correcta ejecución de las obras que se realicen en el municipio	- En los tiempos libres, adelantar las especificaciones técnicas de la empresa	- Julián Albeiro Conde Eljach

4. Desarrollo de la pasantía

A continuación, se presenta el desarrollo de la pasantía en la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija, en donde se consignan las actividades realizadas, según cada objetivo específico planteado, con su respectiva evidencia fotográfica.

4.1 Visitas técnicas e informes de las viviendas que presenten solicitudes

Durante el desarrollo de la pasantía empresarial se realizaron visitas técnicas correspondientes a PQR presentadas por usuarios de la empresa; así mismo, por cada visita técnica a vivienda, se realizó informe con el fin de plasmar el cumplimiento de las peticiones, quejas o reclamos existentes y presentado al jefe directo encargado.

El desarrollo de este objetivo se dio en la oficina principal de la Empresa de Servicios Públicos de Lebrija, en donde se llevaron a cabo las actividades enunciadas anteriormente, además actividades afines con ingeniería civil.

Como parte del cumplimiento de este objetivo, se visitaron predios que están en construcción o próximos a ser construidos con el fin de determinar si es viable el abastecimiento de servicios públicos y tomar medidas al respecto por si hay inconvenientes al respecto. Paralelamente, se supervisó que, toda aquella edificación con más de cuatro (04) pisos, contaran con un sistema de presión constante.

En el último bimestre las actividades de supervisión y acompañamiento en obras se vieron afectadas por la temporada de lluvia que se presentó en el departamento y en especial en el municipio de Lebrija, ya que todas las obras que se venían realizando se tuvieron que suspender por ese motivo, además llevaban un retraso en la ejecución. Es por esto, que en este periodo solo se realizó las visitas a las viviendas que presentaban quejas o peticiones y también se realizó el plano de evacuación de la Empresa.

4.1.1 Visitas y PQR

Las visitas se realizaron de igual manera que en el primer bimestre, atendiendo todas las solicitudes de los habitantes del municipio de Lebrija, realizando todas y cada una de las mismas y dando respuesta verbal y en oficios que posterior mente a la visita se le hacían llegar a cada propietario de la vivienda. La visita se realizó en compañía de un operario de la empresa, en donde se llega a cada vivienda, se revisa el problema y se hace el registro fotográfico, después de eso se llena el formato de visitas (ver apéndice A) y se le da una respuesta al usuario dependiendo de lo que se observó. A continuación, una evidencia fotográfica de algunas de las visitas realizadas en el segundo bimestre:

- Evidencia de toma de presión en la zona comprobando si era viable darle la disponibilidad del servicio en la vivienda.

Figura 2. *Manómetro*



- Se requería viabilidad para 4 locales comerciales, se hizo visita y se le diseñó el trazado de las redes con ayuda del ingeniero y la instalación de los medidores.

Figura 3. *Sector comercial carrera 6ª, Lebrija-Santander*



Lo anteriormente nombrado en el cumplimiento del objetivo específico uno, se encuentra evidenciado fotográficamente en las bitácoras de obra asignadas en los apéndices B y C.

4.2 Informes de visitas de campo en la obra

Se realizó visitas técnicas a la obra asignada en el municipio de Lebrija, del proyecto de la calle 14 entre la carrera 6 y 9ª. Se presentaron informes al ingeniero civil encargado, fueron revisados y modificados si así era el caso. Además, se inició el proceso de toma de puntos de pozos de alcantarillado y posteriormente se realizó el trazado de las redes de este; cabe mencionar que para esto no fueron utilizados cada uno de los controles exigidos por la norma, ya que las actividades realizadas se basaban en la supervisión en la ejecución del proyecto de la calle 14 entre las carreras 6 y 9ª.

En el cumplimiento de los objetivos de la pasantía se realizaron diversas actividades afines con la ingeniería civil, entre ellas están la supervisión y acompañamiento en diferentes obras que se están realizando en el municipio, teniendo como referencia y cumpliendo lo que dice la norma NSR10 título I, la verificación de actividades y el manejo de diferentes softwares para complementar el conocimiento. Cabe resaltar que puntualmente se realizaron 3 actividades principales, como lo fueron: la realización del catastro de redes de acueducto y alcantarillado, la supervisión y acompañamiento a las obras de la calle 7 y calle 14

Se hizo acompañamiento y supervisión de dos proyectos de reposición de acueducto y alcantarillado en la calle 14 y otro en la calle 7, además de eso, se realizaron los planos del acueducto y el alcantarillado de todo el municipio de Lebrija en conjunto con el ingeniero Jerson Ardila, realizando prácticamente todo el proceso, desde la verificación del levantamiento

topográfico hasta los últimos detalles en planos. Todas las actividades nombradas se encuentran plasmadas en la bitácora de obra, con su respectiva evidencia fotográfica (Ver Apéndice D).

A continuación, se plantean los controles normativos establecidos para el cumplimiento del objetivo específico número uno:

4.2.1 Controles exigidos

Para que una obra civil tenga una buena ejecución deben llevarse a cabo diversos controles que se exigen en la Norma NSR-10, a continuación, se evidencian los controles que como ingeniero civil auxiliar se verificaron en las obras realizadas en el municipio de Lebrija

4.2.1.1 Control de planos. El control de planos deberá, como mínimo, en verificar que estén evidenciadas de forma clara y concisa todas las instrucciones necesarias para permitir que la construcción proceda completamente, con los planos del proyecto sin tener que realizar trabajos de forma empírica [8].

4.2.1.2 Control de especificaciones. La construcción de la estructura se realizara de conformidad cumpliendo estrictamente y de manera puntual, con las especificaciones contenidas en la norma para cada tipo de material cubiertos por ella y las emanadas de la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, además de las particulares contenidas en los planos y especificaciones producidas por los diseñadores, las cuales por ningún motivo podrán ser diferente a lo establecido en la norma, en algunos casos se puede omitir esto,

dependiendo si el director de la obra debe tomar una decisión en marcha a causa de alguna eventualidad ya sea climática o algún accidente en obra [8].

4.2.1.3 Control de materiales. El supervisor técnico requerirá que la construcción de la estructura se realice con materiales que cumplan con las directrices generales y estándares de calidad técnica que establezca el reglamento para todos los materiales estructurales o los tipos de elemento estructural, en caso de que se compruebe lo contrario, la obra será obligada a demoler y a reiniciar de nuevo, teniendo en cuenta que los gastos y el tiempo sería responsabilidad del supervisor a cargo [8].

4.2.1.4 Ensayos de control de calidad. El supervisor técnico dentro del programa de control de calidad deberá aprobar al constructor la periodicidad de muestreo y el número de test a realizar en el laboratorio o laboratorios aprobados por él con anterioridad. El supervisor técnico debe interpretar los resultados de las pruebas realizadas, definiendo claramente la conformidad de los materiales con las especificaciones técnicas que se exigen [8].

4.2.1.5 Control de ejecución. El supervisor técnico deberá controlar y estar pendiente de todo lo concerniente con la ejecución del trabajo, incluyendo los planos [8].

4.2.2 Supervisión y acompañamiento a las obras en la calle 7 y calle 14

El acompañamiento a estas obras se realizó de la misma manera que en el primer bimestre, periódicamente cada semana se realizaba la visita de inspección con el Ingeniero Civil Diego

Fernando Ardila Gómez para revisar los avances de las obras y poder identificar si todo estaba marchando como se indicaba en el contrato de obra.

En esas visitas si se llevaron a cabo todos los controles exigidos por la norma NSR10 capítulo I, en donde se pudo ejecutar controles de planos, controles de materiales (cuando lo requería), controles de ejecución y controles de calidad que debían ser presentados en la obra.

Cada visita era fundamental para el generar más conocimiento a las pasantías y empaparme de una u otra forma de todos los mayores temas posibles. En la tabla 5 se pueden visualizar una serie de fotografías de las evidencias de dichas visitas.

En estos dos meses se realizaron constantes visitas a la obra y se colocaron en práctica algunos de los controles establecidos en la NSR10, en donde el más usado fue el control de ejecución y en algunos casos control de materiales y controles de planos. Cabe resaltar que de cada visita se realizaba un pequeño informe en donde se llevaba control de la ejecución de la obra y si se estaba cumpliendo con lo establecido por el contratista.

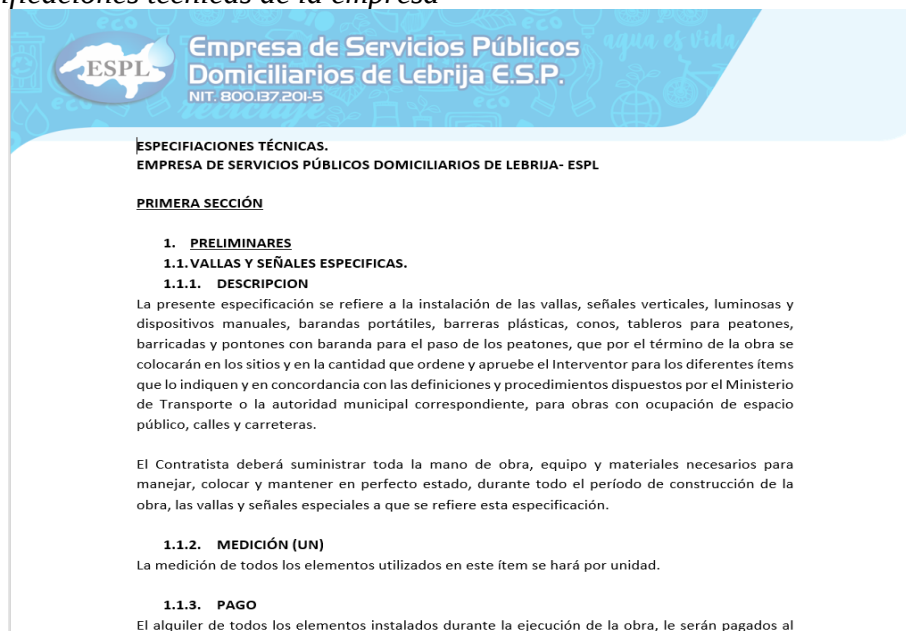
4.3 Manual de especificaciones técnicas de la empresa

Finalmente, en el cumplimiento del objetivo específico número tres, se realizaron actividades estipuladas por el ingeniero Diego Fernando Ardila Gómez, teniendo en cuenta la situación y el momento climático que se presentaba en ese entonces. Se realizó las especificaciones técnicas de la empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija para una correcta ejecución de las obras que se realicen en el municipio.

Todos los días, cuando no había visitas ni respuesta a solicitudes, se adelantaban las especificaciones técnicas de la empresa, ya que esta no cuenta con unas como tal, de igual forma, se hace el apoyo a la profesional en salud en el trabajo en los temas de planos de evacuación y

planos de emergencias. En la figura 4 se muestra el resultado de las especificaciones técnicas de la empresa las cuales se realizan teniendo como guía las especificaciones técnicas del EMPAS.

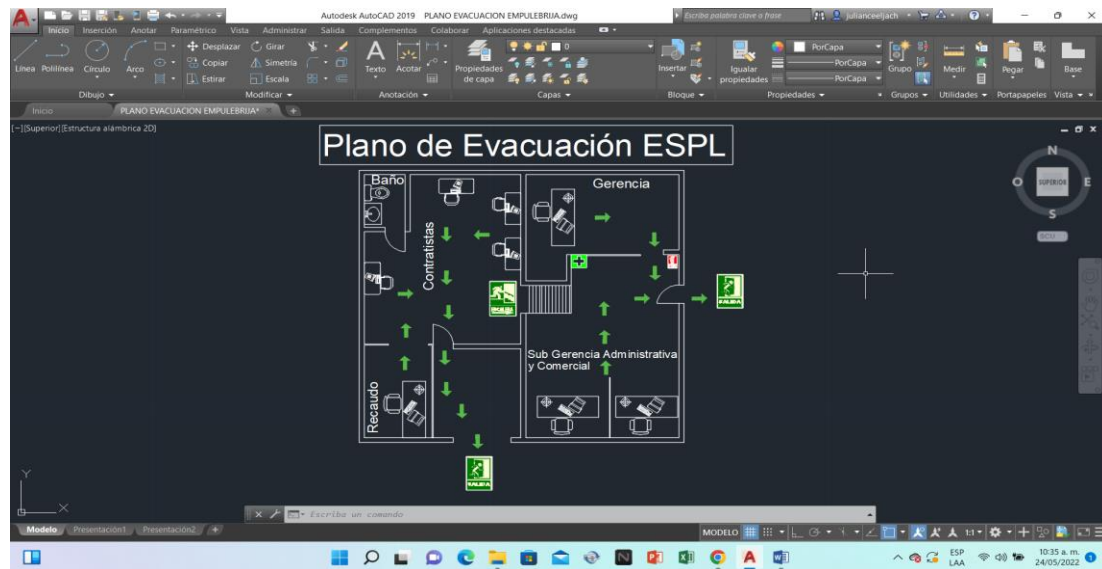
Figura 4. *Especificaciones técnicas de la empresa*



4.3.1 Plano de evacuación de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija

Debido a la resolución 0312 de 2019 en donde se define los nuevos estándares mínimos para implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas pequeñas, medianas y grandes (deroga la resolución 1111 de 2017) y también al decreto 2157 de 2017 en donde se establece los criterios para la elaboración de los planes de gestión del riesgo de desastres en entidades públicas y privadas; el ingeniero Diego Fernando Ardila Gómez, me pide que le colabore a la SISO de la empresa para realizar los planes de evacuación y el plano en planta de la empresa [9].

Figura 5. *Plano de evacuación ESPL*



Como parte de mi pasantía empresarial, la empresa me asignó el acompañamiento al ingeniero encargado del catastro de redes de acueducto y alcantarillado. Lo realizado en esta actividad, se presenta a continuación en el siguiente capítulo:

4.3.2 Catastro de redes de acueducto y alcantarillado

Debido a la importancia de brindar un óptimo servicio de acueducto y alcantarillado, la empresa de servicios públicos de Lebrija realiza un contrato en el año 2020 con el ingeniero Jherson Ardila para la realización del catastro de las redes de acueducto y alcantarillado. El contrato no se había ejecutado en su totalidad por diversos problemas, uno de ellos y el más importante fue la pandemia por el COVID 19, dado ese inconveniente y al no tener resultados, el ingeniero civil de la empresa de servicios públicos de Lebrija Diego Fernando Ardila Gómez me delega la tarea de apoyar al ingeniero Jherson Ardila en la realización de dicho catastro.

Para empezar, ya se había realizado el levantamiento topográfico de todo el pueblo, pero se encontraron unas inconsistencias en algunos puntos, ya que algunos fueron tomados con la

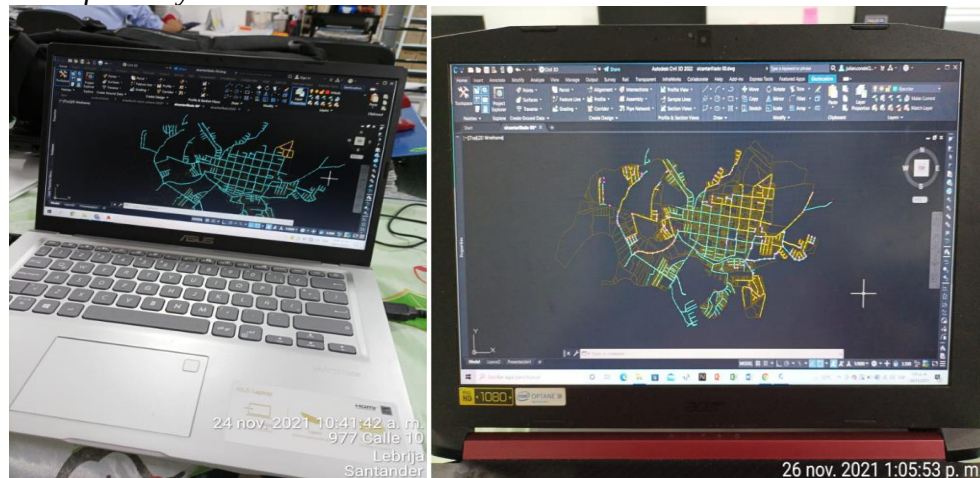
estación y otros con el RTK, por este motivo, a partir del nos tocó salir a verificar cada punto en todo el pueblo.

Figura 6. *Verificación de puntos*



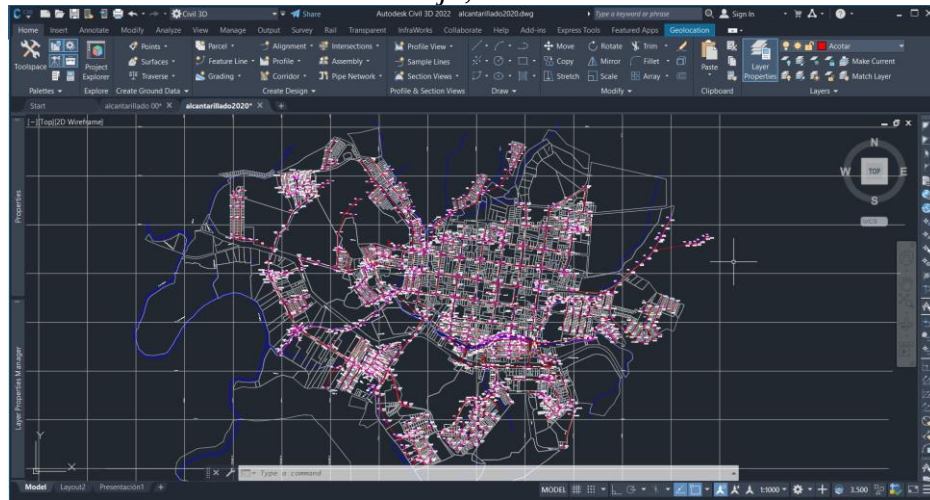
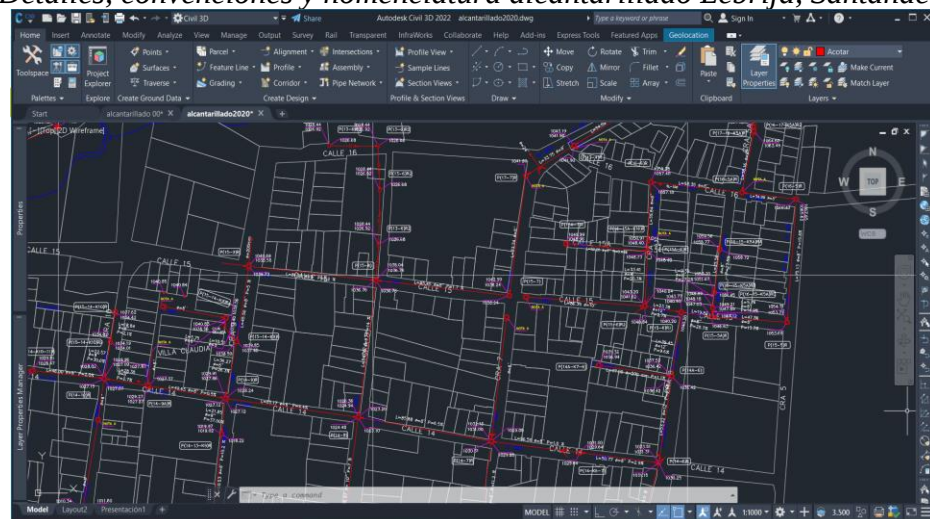
Esta tarea se vino realizando desde el primer bimestre y se complementó en su totalidad al inicio del segundo bimestre.

Luego de comprobar todos y cada uno de los puntos tomados con la estación y el RTK, se procede a realizar los planos, cabe resaltar que esta tarea se llevó un tiempo largo y a medida que pasaban los días se iban realizando diferentes actividades cuando se requerían, como la supervisión y acompañamiento a las obras, así como también, las visitas y solicitudes de PQR.

Figura 7. *Ajuste de puntos y coordenadas en civil 3D*

Esta tarea demoró aproximadamente un mes, en donde yo me encargue de realizar todo el catastro de la red de alcantarillado en el programa Civil 3d con la supervisión del ingeniero Jherson Ardila y además con los controles de planos exigidos por la norma NSR10.

Figura 8. *Redes de alcantarillado del municipio de Lebrija*

Figura 9. Catastro de alcantarillado de Lebrija, Santander**Figura 10. Detalles, convenciones y nomenclatura alcantarillado Lebrija, Santander**

La actividad concluyó con éxito y se llevaron a cabo los conocimientos adquiridos en el manejo del software durante el tiempo transcurrido en la universidad. Por último, cabe resaltar que se realizó este tipo de control de acuerdo a lo estipulado en la NSR-10 en el apartado de control de planos, siguiendo al pie de la letra dicho apartado como se hizo en el primer informe.

A continuación, se muestran los elementos que se corrigieron al realizar la comprobación de todos los puntos arrojados por la estación y el RTK, así como también su ubicación y el hallazgo encontrado en cada uno de esos puntos.

Tabla 2. *Resumen de verificación y corrección de los elementos encontrados con errores*

Nº	Elementos De Red Verificados (Válvula, Pozo, Caja)	Ubicación	Hallazgo
1	Válvula (2)	Cll 14 con Cra 13	En la topografía dada por la estación se evidencia 4 válvulas, al momento de hacer la verificación, nos damos cuenta de que solo hay dos válvulas en el lugar.
2	Válvula (1)	Cra 12 con Cll 13	Se evidenciaban en los planos topográficos 3 válvulas tomadas con el RTK (navegación cinética satelital en tiempo real), al momento de realizar la verificación solo se tenían dos válvulas en el lugar.
3	Válvula (1)	Cra 8 con Cll 15	Se evidenciaban en los planos topográficos 2 válvulas tomadas con el RTK (navegación cinética satelital en tiempo real), al momento de realizar la verificación solo se tenían una válvula en el lugar.
4	Pozo de inspección	Cll 11	En los planos se veían 3 pozos pegados al lado de la alcaldía municipal, lo que a simple vista parecía extraño, al verificarlo, se evidencia dos, ya que el otro era de conexiones eléctricas para la alcaldía.
5	Pozo inicial	Cll 9ª B	El RTK arrojaba un pozo inicial en la calle 9ª, pero al hacer la verificación se evidencia que no se encuentra dicho pozo, si no, una caja realizada por los vecinos del sector, en donde recolectaban las aguas de este y las mandaban hacia el pozo de la calle 10.
6	Pozo de inspección	Cll 14 con carrera 8	La estación mostraba 4 pozos en la esquina de la calle 14 con carrera 8, en ese sector se estaban realizando los arreglos del acueducto y alcantarillado y no se podía evidenciar bien en realidad cuantos pozos habían, pero el interventor de la obra dijo que esa parte solo se encontraban 3 pozos.

A continuación, en la tabla 3 se presenta con las actividades resumidas realizadas en la pasantía empresarial, relacionadas con su respectivo objetivo específico.

Tabla 3. *Resumen actividades pasantía empresarial*

Actividades	Objetivo relacionado
Todas las visitas que se realizaron a lo largo de los primeros 2 meses de pasantías, en donde se observaba el problema o daño causado en la vivienda, se efectuaba el arreglo y posteriormente se le respondía con un formato para dejar en escrito el motivo de la visita.	Realizar visitas técnicas e informes de las viviendas que presenten solicitudes ante la empresa de servicios públicos de Lebrija-ESPL de problemas relacionados con el saneamiento básico.
Realizar las especificaciones técnicas de la empresa de servicios públicos de Lebrija, teniendo como referencia el manual del EMPAS de especificaciones técnicas; esto se realizaba en los tiempos libres.	Elaborar y verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija, teniendo como referencia el formato del EMPAS para los proyectos y obras asignadas como funciones de ingeniero auxiliar.
Supervisión y acompañamiento a las diferentes obras que se estaban ejecutando a la fecha en el municipio de Lebrija competente a acueductos y alcantarillado.	Realizar informe de visitas de campo en la obra que tiene por nombre “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija, Santander” asesorado por el ingeniero civil Diego Fernando Ardila Gómez sub Gerente técnico.

5. Conclusiones

La pasantía se ha realizado de conformidad como lo establece el reglamento de la universidad y la empresa; se tuvo una dedicación presencial de tiempo completo logrando así un total de 960 horas (seis meses). Se realizaron todas las funciones delegadas por el ingeniero encargado (supervisión y acompañamiento a las dos obras de reposicionamiento de acueducto y alcantarillado, visitas y diagnósticos de viviendas que presentaban peticiones quejas y reclamos, realización del manual de especificaciones técnicas de la empresa y la realización del catastro de las redes de acueducto y alcantarillado del municipio de Lebrija), verificadas por el mismo y se

dio apoyo a otras dependencias de la empresa. Todas las actividades realizadas se desempeñaban en oficina y campo.

En relación con lo aprendido y lo adquirido en los 6 meses de pasantía en la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija se puede concluir que:

El primer objetivo se cumplió a cabalidad, ya que se realizaron las visitas estipuladas en los seis meses de prácticas a las viviendas que presentaban quejas y peticiones a la dependencia, con respecto a problemas de humedad se presentaron diecisiete (17) solicitudes, de mala instalación de tubería principal se presentaron seis (06) solicitudes y de daños en la vivienda a causa de fugas del tubo madre de acueducto entre otras se presentaron nueve (09) solicitudes; para un total de treinta y dos (32) quejas y peticiones. A cada una de las solicitudes presentadas en dichas viviendas se les brindó solución de manera eficaz.

Se realizó el acompañamiento en la supervisión de las obras urbanas asignadas por el Ingeniero Civil encargado, realizando visitas e informes de campo al proyecto que tienen por objeto “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija, Santander”; dando así cumplimiento al segundo objetivo de la presente pasantía empresarial.

Finalmente, El tercer objetivo se cumplió en un 100%, puesto que se elaboró el manual de especificaciones técnicas de la empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija teniendo como referencia el formato del EMPAS para una correcta ejecución de las obras que se realicen en el municipio. El manual establecido cuenta con los criterios mínimos de calidad y manejo técnico-ambiental para la ejecución de cualquier tipo de obra que será manejada por la empresa en mención.

Referencias

- [1] Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Lebrija ESPL, [En línea]. Available: <http://empulebrija.gov.co/>. [Último acceso: 15 12 2021].
- [2] J. O. M. Méndez, "Los retos del acceso a agua potable y saneamiento básico de las zonas rurales en Colombia," *Revista de Ingeniería* , n° 49, pp. 28-37, 2020.
- [3] A. M. Echeverría, "El derecho fundamental al agua potable en Colombia. Análisis jurídico sobre la responsabilidad del estado frente a la violación del derecho al recurso hídrico" 10 02 2021. [En línea]. Available: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33395>. [Último acceso: 10 01 2022].
- [4] Empresas públicas de Medellín EPM, "Normas de Diseño de Sistemas de Acueducto de EPM," 2009. [En línea]. Available: https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/NormasDisenoSistemasAcueducto.pdf. [Último acceso: 15 12 2021].
- [5] ACUATECNICA S.A.S , "¿Qué es una planta de tratamiento de agua potable?," 29 04 2016. [En línea]. Available: <https://acuatecnica.com/una-planta-tratamiento-agua-potable/>. [Último acceso: 15 12 2021].
- [6] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10, Titulo C: Concreto Estructural," Enero 2010. [En línea]. Available: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>. [Último acceso: 22 Diciembre 2021].

- [7] SPENA GROUP, "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR," 10 12 2016. [En línea]. Available: <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/>. [Último acceso: 15 12 2021].
- [8] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "Reglamento Colombiano De Construcción SISMO resistente NSR-10, Título I: Supervisión Técnica," Enero 2010. [En línea]. Available: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>. [Último acceso: 17 Diciembre 2021].
- [9] Ministerio de Trabajo. "Resolución 0312 de 2019," En donde se define los nuevos estándares mínimos para implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, Colombia, 13 de febrero de 2019. [En línea]. Available: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf> [Último acceso: 15 12 2021].

Apéndices

Apéndice A. *Formato de visita – empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija*

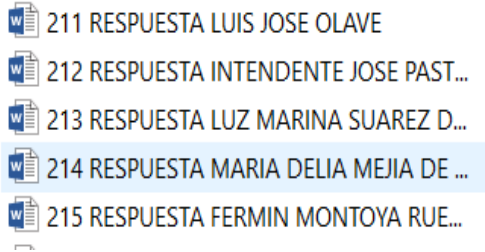
 EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LEBRIJA E.S.P NIT:800.137.201-5		FORMATO DE VISITAS DOMICILIARIAS	
Fecha		Revisión No.	
Usuario			
Dirección			
Barrio		Teléfono	
Lectura Ant.		Lectura Act.	
Consumo		Promedio	
SOLICITUD DEL USUARIO		Fecha	
Fecha de Inspección		Hora	
Funcionario que realiza la Inspección			
Lectura		Número Medidor	
☐ Tubo Roto, Localizado en			
☐ Válvula Flotador Dañada	☐ Tanque Subterráneo	☐ Ingreso No Autorizad.	
☐ Conexión Inadecuada	☐ Sanitario con Escape	☐ Daños no detectados	
☐ Medidor Detenido	☐ Cheque Dañado	☐ Grifo con Escape	
☐ Tanque Aereo	☐ Error de Lectura	☐ No había Nadie	
Observaciones 			
Usuario que atiende la Inspección			
Número de Identificación			
ESPACIO DE USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA			
Observaciones 			

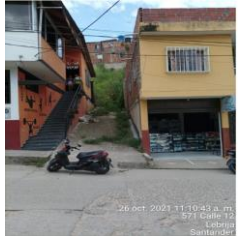
FIRMA DEL FUNCIONARIO

FIRMA DEL USUARIO

Apéndice B. Bitácora objetivo específico uno

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Primer día de pasantía. Presentación del personal de la planta y administrativos, se realizó una visita por los lugares de trabajo, explicación e introducción a las funciones a realizar.	20-sep-2021	 Planta de operaciones EmpuLebrija	-----
Se realizaron visitas a diferentes viviendas, atendiendo todas y cada una de sus solicitudes en compañía de un fontanero de la empresa. Vivienda con humedad en la pared del baño, en donde se evidencio que era por causa del vecino, ya que la tubería en dicha casa es muy antigua y estaba ocasionando filtraciones.	22-23-24 sep-2021	 Casa carrera 6c #7-15  Humedad en pared	-----
Vivienda con infiltraciones por lluvias en el terreno adyacente.			
Solicitud de limpieza de red de alcantarillado		 Alcanarillado a limpiar	

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Visita de solicitud de servicio a un predio sin construir, no se le da viabilidad de servicio, puesto que no tiene licencia de construcción.	30-sep-2021	 Predio sin construir	-----
Respuestas en carta de las visitas realizadas previamente a las diferentes solicitudes de los usuarios.	04-oct-2021	 Respuesta a solicitudes	-----
Supervisión de lavado de planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	06-oct-2021	 Planta de tratamiento	Apoyo a ingeniero supervisando el lavado de toda la planta de tratamiento, realizado por los operarios de la empresa.

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
		 6 oct. 2021 8:20:12 a. m. 795 Calle 7 La Reina Santiago	
		. Lavado torre de aireacion	
Visita con daño en acometida de alcantarillado a causa de una raíz de un árbol. Se dieron los pasos a seguir para la instalación, ya que eso le corresponde al dueño de la vivienda	25-oct-2021	 25 oct. 2021 9:00:00 p. m. Bosque 7 La Reina Santiago	-----
		Daño en acometida	
Visita a predio sin construir solicitando disponibilidad de servicios.	26-oct-2021	 26 oct. 2021 11:14:23 a. m. Calle 12 La Reina Santiago	
		Vista superior del predio	
		 26 oct. 2021 11:19:41 a. m. 571 Calle 12 La Reina Santiago	-----
		Vista frontal del predio	

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Instalación conjunta de tubería hidráulica de 6" y 3" en obra de la calle 14-	8-nov-2021		Control de ejecución (se realiza la instalación de tubería hidráulica de 6" y 3" en la calle 14 con carrera 7, y el relleno con la arena/ se realizaron las actividades acorde a lo planeado por el interventor.

Instalacion de Tuberia de 3" y 6"

Apéndice C. Bitácora objetivo específico uno – visitas

Motivo de la visita	Fecha	Evidencia	Hallazgos
Solicitud de un punto de agua en la vivienda ubicada en la transversal 7 en el barrio brisas de campo alegre	11-feb-2022	 predio y evidencia de toma de presión.	Se realizó la visita y se evidenciaron varios factores: - Se hizo la prueba de presiones en un predio a la misma altura del predio en cuestión, siendo las 11:30 am del día 11 de febrero del presente año, en donde arrojó un resultado de 0 PSI . - No se cuenta con redes de acueducto y alcantarillado en la zona. - El predio no cuenta con sistema de presión constante como lo estipula la resolución 0330 del 2017
Solicitud de punto de agua para vivienda multifamiliar ubicada en la calle 10 #10-28 barrio el Centro.	12-feb-2022	 Vivienda multifamiliar	El predio se encuentra al fondo de la vivienda en un segundo piso, las presiones en la zona son buenas y no hay problema por ese lado, se recomienda establecer una mejor ubicación de las cajas y tuberías, ya que están pensando en ponerlas en frente de la puerta y no es recomendable esa ubicación y el espacio para contadores es limitado. Además, se recomienda que, si se tiene pensado construir otro piso, ir pensando en el sistema de presión constante que se recomienda para este caso.

Motivo de la visita	Fecha	Evidencia	Hallazgos
Solicitud de servicios de acueducto y alcantarillado para la casa ubicada en el barrio brisas de campo alegre	16-feb-2022		No se cuenta con red matriz en la zona, por lo que no es posible dar la viabilidad hasta no tener red, además se recomienda ir pensando en el sistema de bombeo, puesto que en los papeles que presenta ante la empresa tiene proyectado tres pisos.
Hundimientos en la vía peatonal a causa de un daño en la red en el barrio Brisas de Campo Alegre	23-feb-2022		Evidentemente se observa el hundimiento debido a una fuga en el tubo de alcantarillado y se programa otra visita para realizar la reparación del tramo afectado.
Solicitud de punto de agua para un apartamento ubicado en un tercer piso en el barrio el Prado.	03-mar-2022		Todos los documentos adjuntados a la empresa están en regla, en la visita realizada el día 03 de diciembre del presente año, se pudo evidenciar que el edificio cuenta con un sistema de bombeo el cual garantiza el servicio de agua con normalidad.
		Predio y sistema	

Apéndice D. Bitácora objetivo específico dos

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Visita de reconocimiento a la obra “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija, Santander” en compañía del ingeniero civil.	21-sep-2021		Control de ejecución (se inicia el descapote de la calle 14 con carrera 6, en las áreas que lo indica el interventor en los planos y se controló los materiales que se podían reutilizar en otras zonas) teniendo en cuenta el manual de EPM y especificaciones técnicas del EMPAS / La actividad se llevó a cabo de la mejor manera, teniendo todos los implementos de seguridad.
Supervisión junto con el ingeniero encargado en las siguientes actividades. Demarcación y corte del pavimento para la instalación de tuberías de 6” y 8”. Cerramiento de la calle 14	27 y 28-sep-2021	 Cerramiento y demarcación de la calle 14	Control de ejecución (se realizaron los trabajos de demarcación y corte de pavimento, supervisados y controlados por parte del ingeniero Diego Ardila en apoyo con el ingeniero auxiliar Julián Conde teniendo en cuenta lo establecido por el interventor y lo visto en los planos / las actividades fueron supervisadas por la siso de la empresa y evidenció que todo se hizo de la mejor manera, todos los obreros cumplían con los implementos de seguridad exigidos por la norma.
Se realiza inspección de tramo de alcantarillado (30mts) por medio de la cámara de inspección en la obra de la calle 14. A cargo del ingeniero civil	05-oct-2021	 Inspección tramo de tubería	Control de ejecución(se realiza la inspección de un tramo de tubería de 30 metros, la tubería se encuentra en perfecto estado, evidenciando que no hay obstrucción en dicho tramo, además en compañía de la siso, se le hace una revisión al entibado del tramo/ las actividades de entibado del tramo se realizaron de buena forma, todo acorde a las especificaciones técnicas del EMPAS y a las observaciones realizadas por el siso de interventoría.

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Supervisión en obra calle 14 en la instalación de tubería sanitaria de 16" 10" 6"	14- oct- 2021		Control de ejecución (se realiza la supervisión de la instalación de la tubería, revisando que el entibado propuesto se encuentre en las condiciones óptimas para evitar accidente/ la actividad tubo un percance, ya que no se había realizado de buena manera el entibado en una zona y se procede a realizar el cambio de este.
Supervisión en el inicio de construcción de cajas domiciliarias en la obra de la calle 14	19- oct- 2021		Control de ejecución (se ejecutan las construcciones de las acometidas de alcantarillado en todas las casas en la calle 14 con carrera 6/ se realizan en supervisión de los sisos tanto como de la empresa como de la interventoría y se toman todas las indicaciones establecidas en las especificaciones técnicas.
Conexión de la red matriz 4" a la red domiciliaria de ½" , por medio de collarines se hacen las conexiones a aproximadamente 14 viviendas de la una cuadra en la obra de la calle 14	2 y 3- nov- 2021		Control de ejecución (se realizan las conexiones de la red matriz a la red domiciliaria de cada vivienda / los entibados estaban colocados de buena forma y se controló de forma inmediata una pequeña remoción en mesa que hubo en uno de los puntos

. Conexión a red domiciliaria

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Se iniciaron excavaciones para realizar la reposición del tubo principal de 36" para el descargue de todas las aguas de la zona.	28-nov-2021	 Excavación calle 7	Control de ejecución (excavación para reponer la tubería corrugada de 36" en el tramo final para el descargue de las aguas lluvias y aguas residuales de la calle 7. Se realizó excavación manual y con maquinaria, debido a que en algunos tramos estaba la tubería hidráulica) / esta actividad demoró aproximadamente un día y se realizó en conjunto con los sissos tanto de la empresa de servicios públicos de Lebrija como con el del contratista
En conjunto con la profesional de seguridad y salud en el trabajo se realiza visita para supervisar si el entibado esta de forma adecuada y posteriormente se realicen las reposiciones de esa zona	31-nov-2021	 Entibado calle 7	Control de ejecución (se hace la visita correspondiente a la obra en donde se evidencian entibados para realizar la instalación de tubería hidráulica de 3") / se observa que en una zona no está instalado adecuadamente el montaje y se le avisa al residente de obra para que realice el cambio correspondiente para así evitar accidentes.
Visita de inspección para adecuación del pozo en la calle 7 entre 9 y 10	2-dic-2021	 Pozo calle 7 entre 9 y 10	Control de ejecución (instalación y adecuación de pozo de inspección en la calle 7 entre las carreras 9 y 10. Se realizó de 2.50 metros de altura, para que no hubiera problemas con la rasante de la vía)/ la actividad de se llevó a cabo bajo la supervisión del ingeniero Diego Ardila y el interventor de la obra y todo marchó a la normalidad.

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Relleno y compactación de tramo repuesto en la calle 7, supervisión por parte del ingeniero civil diego Ardila y de parte mía.	5-dic-2021	 Compaccion con vibro compactador	Control de ejecución (se realiza la actividad de control del relleno y compactación de un tramo de 13 metros, en donde se rellena tubería sanitaria de 8")/ se realiza la actividad con vibro compactador operado por un profesional en el área con todos los implementos de seguridad, verificados previamente por el siso del contratista.
Empalme de tubería corrugada de 36" en la calle 7 con 8	9-dic-2021	 Tuberia de 36"	Control de ejecución (supervisión del empalme en la carrera 8 con la tubería de 36") / la actividad se ve retrasada por una precipitación en la noche anterior, se realizó primero el achique de agua para trabajar con mayor facilidad.
Visita e inspección restauración de pozo y conexiones de acometidas.	13-dic-2021		Control de ejecución (se había realizado un pozo de 2.63m de altura y este quedaba muy por encima de la vía, así que tocó demolerlo y armarlo nuevamente/ una actividad mal realizada, pero se pudo controlar y mejorarla, para garantizar que se cumplan con todos los parámetros de las especificaciones técnicas de la empresa.

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Supervisión de cajas de inspección y conexión de tubería de 6" en el tramo de la calle 7 con 14 y acompañamiento a la siso en charlas de seguridad y salud en el trabajo.	16- dic- 2021		Control de ejecución (esta actividad se vio muy afectada por las condiciones climáticas que se presentaron en esos días, se instalaron aproximadamente 5 cajas en un total de 4 días, actividad que retrasó un poco la buena ejecución de la programación y el cronograma de la obra. También se realizaron visitas programadas por parte de la empresa para dar conocer a los habitantes el progreso de la obra y por qué el retraso de esta/ en todo momento se contó con la presencia de los sisos de la empresa y del contratista para velar por la seguridad de los trabajadores y la buena ejecución de la actividad.
Además, acompañamiento al ingeniero residente a charlas con los propietarios de las viviendas explicándoles todo sobre el proyecto y como se iban a ejecutar las obras			

Caja de inspeccion

informe

Actividad	Fecha	Evidencia	Tipo de control (descripción)/Descripción general (malas- buenas prácticas)
Visita a obra, construcción de pozo en la calle 7 con carrea 14	19- dic- 2021		Control de ejecución (se realiza la visita a la construcción de pozo en la calle 7 con carrera 14. / se observa que el pozo queda muy por encima de la rasante y se le hace la observación al ingeniero residente, posteriormente se revisan los planos y se encuentra un error, por lo que tocó demolerlo y empezar a construirlo desde 0.
El día 24 de diciembre del 2021 se suspendió el contrato debido a problemas con los proveedores de los tubos y debido a las lluvias	24- dic- 2021		

Apéndice E. Formatos para el control de obra realizados

1.1.Principales actividades recurrentes de control de calidad de las obras (agua potable y saneamiento).

1.1.1. Pruebas hidráulicas.

Agua Potable	Saneamiento
• Prueba hidráulica en tuberías (para verificar fugas) • Prueba hidráulica en tanques • Prueba hidrostática (para verificar la presión en los puntos menos favorables)	• Prueba hidráulica (para detectar fugas o defectos en las juntas) • Prueba de espejos (para verificar alineamientos)

1.2.Actividades de control de calidad del agua.

Agua potable	Saneamiento
• Análisis de laboratorio (físico químico) para el inicio de operaciones del sistema. • Control de la utilización de cloro para la desinfección	• Cumplimiento de los parámetros de efluentes finales.

2. Caracterización de la vía.

No.	TRAMO	DIRECCION	ANCHO DE VIA (m)	TIPO DE RODADURA	TIPO DE VIA	LONGITUD (m)
----- -----						
----- -----						

Apéndice F. Lecciones aprendidas en el primer bimestre

Experiencia	Fase en la que se dio la lección aprendida (inicio, planificación o ejecución del proyecto)	Acción realizada	Resultados	Lección aprendida
Ingeniero civil auxiliar (supervisor) en el proyecto “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija Santander”.	Se estuvo presente en dos fases: • Inicio • Ejecución	Se realizó la supervisión técnica y operativa de la obra ya mencionada, verificando el cumplimiento del contrato y las fechas de ejecución. Además, se realizaron charlas con los habitantes que viven en el sector, ya que esta obra generó inconvenientes en temas como parqueaderos y tiendas que se vieron afectadas por el cierre de la calle.	• En el primer bimestre la obra transcurrió con normalidad, siguiendo los lineamientos del contrato. • Los habitantes del sector estaban molestos por la pérdida económica que estaban pasando a causa de la obra	• Se reforzaron los conocimientos vistos en los énfasis que la universidad ofrece (interventoría), en la supervisión de los proyectos de obras civiles. • Toda obra civil tiene consecuencias sociales y nosotros como ingenieros debemos concientizar a la población que todo se realiza para el beneficio de ellos.

Apéndice G. Lecciones aprendidas en el segundo bimestre

Experiencia	Fase en la que se dio la lección aprendida (inicio, planificación o ejecución del proyecto)	Acción realizada	Resultados	Lección aprendida
Ingeniero civil auxiliar (supervisor) en 2 proyectos “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija Santander” y “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 7 con carrera 14 del casco urbano del municipio de Lebrija Santander”	Para la obra de la calle 14 se estuvo en la fase de ejecución del proyecto y en la calle 7 se estuvo presente en el inicio, planificación y ejecución del proyecto en el segundo bimestre de las pasantías.	- En la obra de la calle 14 se realizó la misma acción del primer bimestre y se realizaron visitas con la profesional en seguridad y salud en el trabajo de la empresa para darle charlas a los obreros y verificar que se estuvieran cumpliendo los parámetros de seguridad y salud en la obra. - En la obra de la calle, el contratista explicó algunos puntos a tener en cuenta y la obra se inició con normalidad. Las visitas para realizar la supervisión eran cada 3 o 4 días y se realizaba un informe de lo que se evidenciaba.	- En la calle 14 se observó que los entibados que se estaban realizando no cumplían con los parámetros de seguridad. - Demoras en la recolección y transporte de los escombros. - La población del sector seguía quejándose por los problemas económicos. - Para este bimestre la obra de la calle 7 iniciaba con normalidad.	- Se reforzaron los conocimientos vistos en los énfasis que la universidad ofrece (interventoría), en la supervisión de los proyectos de obras civiles. - Toda obra civil tiene consecuencias sociales y nosotros como ingenieros debemos concientizar a la población que todo se realiza para el beneficio de ellos. - Las charlas y capacitaciones son esenciales para este tipo de trabajos, ya que pueden salvar vidas. - Una buena organización de tiempo y actividades hacen que sea más favorable el ambiente laboral.
Ingeniero civil auxiliar (realización de	- Inicio - Planificación	Se realiza el catastro de redes de alcantarillado del municipio de	Plano de la red de alcantarillado de	Mejor manejo del software Civil 3D, ya que lo aprendido en la universidad

Experiencia	Fase en la que se dio la lección aprendida (inicio, planificación o ejecución del proyecto)	Acción realizada	Resultados	Lección aprendida
catastro de redes de alcantarillado del municipio de Lebrija)	Ejecución	Lebrija en el software Civil 3D con la supervisión del ingeniero Jherson Ardila.	todo el municipio de Lebrija.	no era lo suficientemente bueno para realizar este tipo de trabajo. Manejar los tiempos de trabajo, ya que esta actividad se realizaba en paralelo con las demás actividades requeridas por la empresa.

Apéndice H. Lecciones aprendidas en el tercer bimestre

Experiencia	Fase en la que se dio la lección aprendida (inicio, planificación o ejecución del proyecto)	Acción realizada	Resultados	Lección aprendida
Ingeniero civil auxiliar (supervisor) en 2 proyectos “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 14 entre carreras 6 y 9ª del casco urbano del municipio de Lebrija Santander” y “reposición de alcantarillado y acueducto de la calle 7 con carrera 14 del casco urbano del municipio de Lebrija Santander”	• En la calle 14 se estuvo presente en la ejecución y suspensión del contrato. • En la obra de la calle 7 se estuvo presente en la fase de ejecución y suspensión del contrato.	Se realizó la supervisión técnica y operativa de las dos obras que se llevaban a cabo en el municipio, en donde ambas se suspenden por dos motivos: • Falta de material y presupuesto. • Temporada de lluvias en la región.	• Se suspenden las obras en el municipio. • La población se ve afectada por dicha suspensión, ya que las calles quedaron en mal estado. • Discusión por parte de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Lebrija y la alcaldía municipal	• Se reforzaron los conocimientos vistos en los énfasis que la universidad ofrece (interventoría), en la supervisión de los proyectos de obras civiles. • Toda obra civil tiene consecuencias sociales y nosotros como ingenieros debemos concientizar a la población que todo se realiza para el beneficio de ellos. • La situación meteorológica, es un factor importante para la realización de las obras civiles •