

INFORME DE PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA

EQUICONSTRUCCION S.A.S

INTERVENTORIA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO

ESQUINAS- SANTA ANA, MUNICIPIO DE RIONEGRO ANTIOQUIA

AUTOR

ANDRES FELIPE ANGARITA CANO

Trabajo presentado como requisito para optar al título de ingeniero civil



ASESOR

RONALD PEÑA

Universidad cooperativa de Colombia

Facultad de ingeniería

Campus Medellín

2021



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	4
2. RESUMEN.....	5
3. OBJETIVOS.....	6
3.1. Objetivo general.....	6
3.2. Objetivos específicos.....	6
4. JUSTIFICACION.....	7
5. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	8
5.1. Presentación de la empresa.....	8
5.2. Supervisión técnica.....	9
5.3. Pruebas hidrostáticas.....	14
6. FUNDAMENTOS TEORICOS O INGENIERILES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	18
6.1. Mecánica de suelos I y II.....	18
6.2. Hidráulica y Mecánica de Fluidos.....	18
6.3. Acueductos y Alcantarillados.....	19
6.4. Análisis Estructural.....	19
6.5. Diseño de Mezclas.....	19
7. LOGROS FORMATIVOS OBTENIDOS EN EL PROCESO.....	20
8. FORTALEZAS DEMOSTRADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	21
9. LIMITACIONES O DEBILIDADES EN LA PRÁCTICA.....	23
10. APORTES RELEVANTES DE APRENDIZAJE COMO FUTUROS PROFESIONALES DE LA INGENIERIA.....	24
11. PROPUESTA ACADEMICA PARA LOS FUTUROS PRACTICANTES O PROFESIONALES.....	25
12. CONCLUSIONES.....	26
13. BIBLIOGRAFIA.....	27

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. LOCALIZACION DEL PROYECTO ENTRE CUATRO ESQUINAS - SANTA ANA, RIONEGRO, ANTIOQUIA. Fotografía. Fuente: Google Maps	9
Imagen 2. EXCAVACION MANUAL PARA INSTALACION DE TUBERIA DE 20”, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.	10
Imagen 3. INSTALACION DE TUBERIA DE 20”, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.....	11
Imagen 4. INSTALACION DE CODO DE 20”X90°, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.....	12
Imagen 5. LLENO Y COMPACTACION DE ZANJA ABIERTA, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.	14
Imagen 6. LLENO DE TUBERIA PARA PRUEBA DE PREZURIZACION, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.	15
Imagen 7. INICIO PRUEBA DE PREZURIZACION NODO 116-123, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.	17

1. INTRODUCCION.

Una de las modalidades de la Universidad Cooperativa De Colombia para optar por el título de ingeniero civil es la práctica empresarial; la cual permite al estudiante tener sus primeros pasos laborales y así afianzar los conocimientos adquiridos durante toda su formación académica.

Este documento tiene como finalidad mostrar el informe sobre las prácticas realizadas en la interventoría de la red matriz del sistema de acueducto “cuatro esquinas – santa Ana” ejecutada en el municipio de Rionegro, Antioquia en el año 2018.

Equiconstruccion s.a.s me ha permitido nutrir los fundamentos adquiridos a lo largo de mi carrera, poniéndolos en práctica y presenciando cada uno de los procesos constructivos de dicha obra mencionada anteriormente.

La implementación de la práctica fue guiada a mano del director de interventoría y los auxiliares residentes en los diferentes frentes de trabajo, procesos constructivos, pruebas de presurización y supervisión técnica, demostrando las habilidades y destrezas adquiridas a lo largo del proceso de aprendizaje tendiendo actuaciones exitosas.

2. RESUMEN.

En el presente documento se establece de manera ordenada la trascendencia de la práctica empresarial desarrollada con la empresa Equiconstrucción sas, en la interventoría de la red matriz del sistema de acueducto “cuatro esquinas – santa Ana” en el municipio de Rionegro – Antioquia, el cual es necesario para optar por el título de ingeniero civil en la universidad cooperativa de Colombia.

En primer lugar, se describe las actividades realizadas en la empresa equiconstrucción sas, aclarando los procesos constructivos vistos en obra, pruebas de presurización, supervisión técnica y los informes desarrollados para la interventoría, los cuales fueron acompañados por parte del personal profesional que siempre estuvieron en disposición de aclarar las dudas surgidas a medida que se realizaban las diferentes actividades.

En segundo lugar, se mencionan los conocimientos teóricos adquiridos en la formación académica, vistos en diferentes materias a lo largo de la carrera que fueron implementados en dicho proyecto.

Por último, se realiza un análisis de los conocimientos adquiridos, las fortalezas desarrolladas en el tiempo de ejecución de la práctica empresarial, las debilidades y dificultades encontradas, y algunas sugerencias para los futuros estudiantes que tomen esta modalidad de grado, todo obtenido desde la experiencia adquirida tanto en el ámbito académico como laboral que se desarrolla en esta formación profesional.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general.

Desarrollar informe de la práctica empresarial en la interventoría de la red matriz del sistema de acueducto “cuatro esquinas – santa Ana” en Rionegro, Antioquia para optar por el título de ingeniero civil de la universidad cooperativa de Colombia, sede Medellín.

3.2. Objetivos específicos.

- Enunciar las actividades ejecutadas en la práctica empresarial como auxiliar de interventoría de la empresa equiconstruccion sas.
- Describir los conocimientos adquiridos durante la ejecución del proyecto red matriz del sistema de acueducto “cuatro esquinas – santa Ana” en Rionegro, Antioquia.
- Mencionar las limitaciones y debilidades demostradas en el desarrollo de la práctica empresarial.

4. JUSTIFICACION

Hacer la práctica empresarial en el área de ingeniería civil busca cumplir el requisito que exige la universidad cooperativa de Colombia para optar por el título profesional, poniendo en práctica los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la formación académica y así desempeñar las competencias adquiridas. Con referencia a lo anterior se da a conocer la calidad del futuro profesional ante la empresa contratante y así tener su primera experiencia laboral y entender las diferentes situaciones a las que se deberá enfrentar día a día en el campo profesional.

5. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.

5.1. Presentación de la empresa.

EQUICONSTRUCCION S.A.S es una sociedad por acción simplificada matriculada el 25 de agosto del 2009, con experiencia en actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades de conexas y consultoría técnica.

Desde su creación **EQUICONSTRUCCION S.A.S** ha ejecutado obras de carácter público y privado, relacionadas con la ingeniería civil en el campo de consultoría interventoría y construcción, con capacidad jurídica de licitar y realizar contratos de administración para ejecución de obras civiles.

Misión.

Realizar proyectos en el sector de obras civiles, cumpliendo con los estándares de calidad tiempo y costo exigido en cada una de las obras ejecutadas. El compromiso y la experiencia de nuestro equipo de trabajo son la mejor garantía para afrontar con seguridad y éxito los nuevos proyectos.

Visión.

EQUICONSTRUCCIÓN S.A.S busca ser líder local y nacional en el sector de la construcción, mejorando la calidad del servicio y satisfacción del cliente, contribuyendo al cuidado del medio ambiente y teniendo como prioridad la alta competencia del recurso humano que participa en cada uno de los proyectos.

5.2. Supervisión técnica.

Dentro de las actividades a realizar, esta fue una de las principales donde se apoyó al director de interventoría para velar que al momento de ejecutarse los procesos constructivos se realizaran de la manera correcta como lo indicaban los planos y especificaciones en las diferentes actividades que se desarrollaron como lo fueron; excavaciones, instalación de tubería y accesorios, atraques, llenos con materiales de préstamo, y el correcto funcionamiento de la red instalada.

A continuación, se realiza una descripción de la supervisión técnica en las diferentes actividades desarrolladas en ejecución del proyecto.

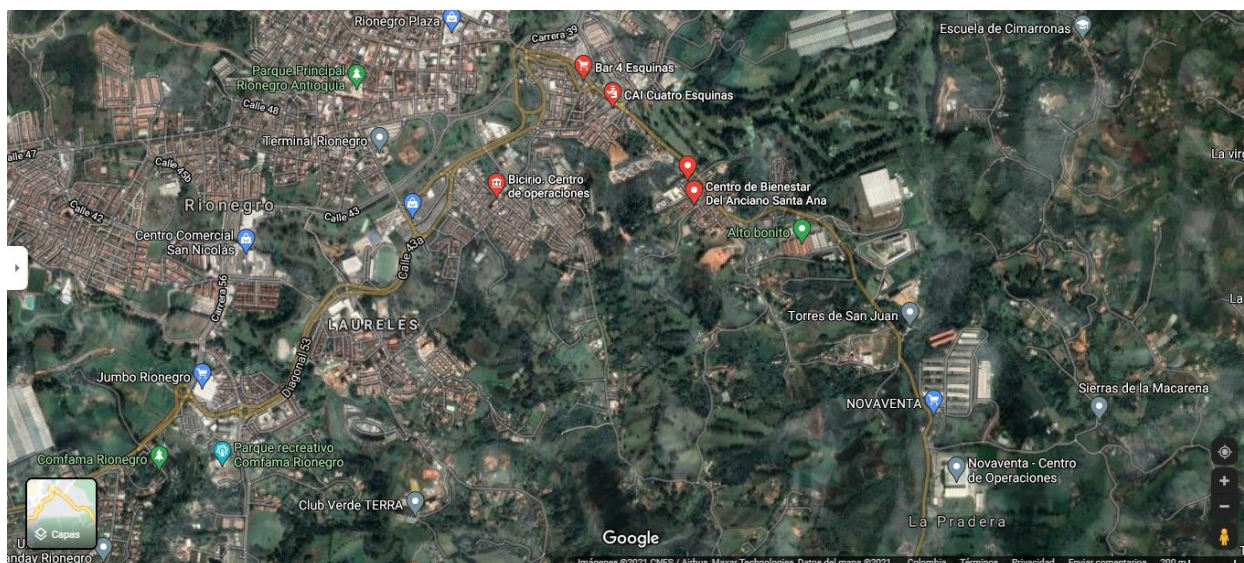


Imagen 1. LOCALIZACION DEL PROYECTO ENTRE CUATRO ESQUINAS - SANTA ANA, RIONEGRO, ANTIOQUIA. Fotografía. Fuente: Google Maps

Las diferentes excavaciones fueron realizadas en vías principales como en vías terciarias ya que el trazado de la red abarcaba este tipo vías. Al momento de realizar las diferentes excavaciones se verificó que cumplieran con las especificaciones suministradas por empresas públicas de Medellín, normas de diseño del sistema de acueducto de EPM (empresas públicas de Medellín E.S.P., 2009)

Se resalta que, en las zonas de trabajo, la mayor parte de este proyecto se ejecutó en vías terciarias las cuales estaban conformada por un suelo tipo 1, donde nos dice que la mayor parte de este suelo estaba formado por limo y no se presentaba complicaciones al a hora de realizar las excavaciones ya que se realizaba de manera manual o mecánica sin ningún inconveniente. Excavación y construcción establecida por EPM en Norma de Construcción Excavaciones NCMN-OC03-01 (Empresas Públicas de Medellín E.S.P, 2017) y en el capítulo 8: Excavaciones, Normas y Especificaciones Generales de Construcción, especificación 201 (Empresas Públicas de Medellín E.S.P)

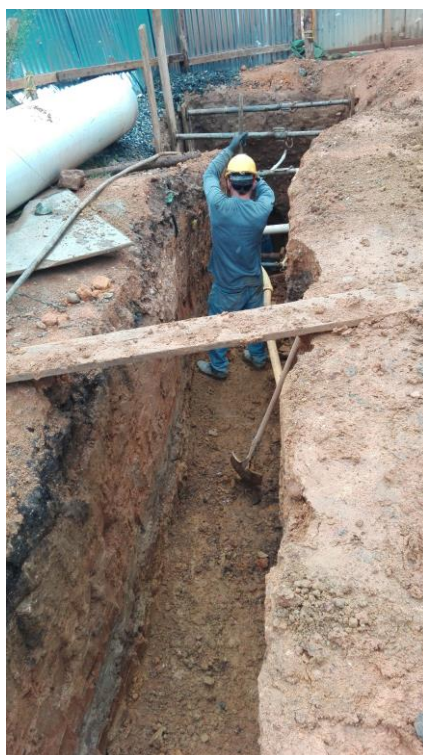


Imagen 2. EXCAVACION MANUAL PARA INSTALACION DE TUBERIA DE 20”, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la instalación de la tubería de la red matriz para el proyecto se utilizaron diferentes dimensiones de 8”,12”, 16” y 20 “ debido a las diferencias de alturas de los diferentes tramos se debían aumentar o reducir para alcanzar las presiones requeridas, la red de acueducto fue instalada de manera mecánica y suministrada por la empresa Gerfor S.A, siendo el principal proveedor el cual daba las asesorías de cómo se debía instalar la tubería con sus respectivos limpiadores, lubricantes y sellos demostrado en su ficha técnica (Gerfor S.A., 2017)



Imagen 3. INSTALACION DE TUBERIA DE 20”, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.

A medida que se iban instalando longitudes representativas de tubería y se iba llegando a los nodos donde se requería de un accesorio (codo, unión, reductores) para realizar el cambio de dirección para continuar con el trazado de la red fueron instalados estos diferentes elementos en las medidas que se requería dependiendo en el frente de trabajo que se estuviera realizando esta labor acorde a la tubería que se estaba instalando, todos los accesorios fueron suministradas por la empresa Metacol S.A la cual trabajo de la mano de los contratistas en cuanto al tipo de tubería que se utilizó en el proyecto, que en este caso fue en PVC y todas la especificaciones técnicas fueron adaptadas a este material para tener un perfecto funcionamiento en el momento que fuera puesto en servicio la red de acueducto para la que se estaba trabajando.



Imagen 4. INSTALACION DE CODO DE 20"X90°, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.

Posterior a la correcta instalación de los accesorios como los indicaban las fichas de especificaciones técnicas de cada proveedor en cuanto a cada material, se verificaba por parte de la interventoría que las espiga de las tuberías acoplaran correctamente con la campana de los codos y que los empaques estuvieran en su correcta posición para no presentar fugas, ya que por tener un cambio de material era la parte más vulnerable a presentar fugas. Continua a esta revisión se realizaba el empotramiento del accesorio con un refuerzo estructural tipo dado en varilla de $\frac{1}{2}$ " y concreto de 21 Mpa con el fin de reducir las fuerzas que producían en cambio de dirección de red y las altas presiones a las que debe trabajar el sistema.

Después de tener la tubería y los demás elementos instalados correctamente y verificar las pendientes necesarias para que el sistema trabajara por gravedad se procede a realizar el lleno de la zanja abierta, el contratista realizaba los llenos con Triturada y arenilla, la interventoría sugirió realizar dicha actividad con el mismo material de préstamo que se presentaba en la zona ya que con los materiales que estaban realizando el lleno podrían realizar daños a la tubería por ser de PVC, en cuanto al proceso a realizar se verificaba que se realizara en capas de 15 cm y que el material estuviera en buenas condiciones, por ser un material limoso se exigía que estuviera seco al momento de compactar, en la última capa se le exigía al contratista que la realizara con base granular con un espesor mínimo de 30 cm para darle una mejor resistencia a este tipo de suelo, para no afectar la tubería por las cargas que transmitían los vehículos al transitar por esta zona. Todas las actividades se realizaron basadas en la normas de construcción entresuelo o lecho para apoyo de tubería (Empresas Públicas de Medellín E.S.P., 2017)



Imagen 5. LLENO Y COMPACTACION DE ZANJA ABIERTA, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.

5.3. Pruebas hidrostáticas.

Como auxiliar de interventoría, el director me asigna la labor de estar encargado de identificar las posibles fugas presentes en los diferentes tramos que se tenían listos en toda la red y saber por medio de dichas pruebas de que el sistema iba a trabajar correctamente como lo indicaban las especificaciones de esta obra. Para iniciar con este tipo de pruebas se tenía un equipo de trabajo conformado por un carro tanque y un camión tipo vector, los cuales eran necesarios para iniciar las labores de llenado de las tuberías, posterior a esto se debían instalar los tapones en los extremos del tramo que se deseaba presurizar y realizar los anclajes necesarios para que no se fueran a presentar fugas por ser los extremos de la red a ensayar.

Se contaba con todos los permisos necesarios por parte de EP-RIO (Empresas Publicas De Rionegro) ya que era evidente el suministro de agua en el carro tanque en los diferentes hidrantes de la zona. Para empezar con las pruebas se debía realizar el lavado y desinfección del tramo a trabajar, dado que se iba a simular el trabajo que se va a realizar cuando la red entre en funcionamiento y debe quedar lista en obras civiles como en limpieza de la misma.

En segundo lugar, de la mano del contratista y la interventoría se definían los tramos a presurizar ya que por norma no se puede realizar este tipo de pruebas en tramos superiores a 300 m, se identifican los tramos que están listos en el trazado de la obra he inicialmente son los primeros a realizar las pruebas mientras los demás van quedando listos en cuanto a las obras civiles pendientes.

Para el inicio de la prueba se debe tener los tapones listos en el tramo a probar e iniciar el llenado de la tubería desde el punto más bajo, así se aprovecha en la parte superior la evacuación de aire que es uno de los principales factores que altera la presión a la hora de realizar las pruebas.



Imagen 6. LLENO DE TUBERIA PARA PRUEBA DE PREZURIZACION, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía.

Fuente: elaboración propia.

Después de verificar que no se están presentando fugas en el tramo de ejecución de la prueba y saber que la tubería está llena se deja reposar para sacar todo el aire acumulado en la tubería y dar inicio, se instalan el manómetro en ambos tampones y con ayuda del camión tipo vector se introduce la presión requerida a la cual va trabajar el sistema, teniendo en cuenta no sobrepasar los límites para no ir a explotar la tubería por la alta presión que se estaba trabajando.

De esta manera teniendo todos los equipos calibrados y estabilizados se toma como referencia la hora y se da inicio a la prueba que tiene un tiempo límite de 2 horas, en este tiempo se le debe informar a los encargados de EP-RIO (Empresas públicas de Rionegro) para que estén en conocimiento y tomen determinaciones con la interventoría si la red quedo en correcto funcionamiento. Pasado el tiempo de 2 horas si la presión en la que se dio inicio la prueba no presenta descompensación se da por hecho que el sistema está trabajando correctamente y el personal de EP-RIO (Empresas públicas de Rionegro) recibe el tramo ensayado.



Imagen 7. INICIO PRUEBA DE PREZURIZACION NODO 116-123, CONSTRUCCION SISTEMA DE ACUEDUCTO RED MATRIZ CUATRO ESQUINAS- SANTA ANA. Fotografía. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se elabora un informe con la toma de datos adquiridos en la prueba y registro fotográfico de los manómetros utilizados del inicio y final de la prueba el cual es aprobado por el director de interventoría y se envía a EP-Rio (Empresas públicas de Rionegro) para así hacer entrega oficial del tramo presurizado, todas las pruebas realizadas están regidas bajo la norma de construcción para prueba de presión hidrostática en redes de agua potable NC-AS-IL01-31 (Empresas Públicas de Medellín E.S.P, 2018)

6. FUNDAMENTOS TEORICOS O INGENIERILES PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.

Inicialmente, en el pensum del programa de ingeniería civil se refleja los diferentes conocimientos teóricos que se deben adquirir para la formación como profesional en el área mencionada anteriormente, los cuales se evidencian de una mejor manera cuando se desarrolla la práctica empresarial. Se permitió fomentar y aplicar los conocimientos adquiridos en las siguientes áreas:

6.1. Mecánica de suelos I y II.

En estos cursos tenemos las herramientas necesarias para analizar y conocer las características específicas de un suelo, por medio del documento Normas y Especificaciones 2012 de INVIAS, en la sección 100 – Suelos, Normas INV-102 Descripción e Identificación de suelos (Procedimiento Visual y manual) (Instituto Nacional de Vías, 2012) fundamentales para el estudio de estas asignaturas, los cuales nos indica las metodologías actuales para la identificación visual y observar los resultados arrojados por los ensayos realizados en laboratorios si el material es el indicado para realizar los llenos en el trazado de la tubería.

6.2. Hidráulica y Mecánica de Fluidos.

Con respecto a esta asignatura se pudo entender el comportamiento de diferentes fluidos y el agua cuando deben ser trabajados a determinadas presiones, debido a esto se determinan los materiales y rugosidades adecuadas con los que se debe de trabajar, he identificado los principales riesgos que pueden generar inconvenientes tanto en la tubería como los accesorios

necesarios para el correcto funcionamiento, principalmente basado en “Mecánica de fluidos” (Mott, 2006).

6.3. Acueductos y Alcantarillados.

Por medio de esta asignatura se adquirió el conocimiento suficiente para entender el funcionamiento de un acueducto, la metodología para trabajarlo y entender las diferentes medidas nominales en las tuberías que se utilizaron en el proyecto, desde la recepción del agua hasta su destino final que es poder entregar al consumidor.

6.4. Análisis Estructural.

Proceso por el cual se establecen y calculan las cargas y fuerzas actuantes de una estructura u objeto (Hibbeler, 2012), se determina la forma geométrica y los materiales a usar para la construcción, fundamental en la práctica para anclar los accesorios como lo son codos y uniones, por estar expuestos a cambio de direcciones fueron empotrados estos elementos.

6.5. Diseño de Mezclas.

La importancia de esta asignatura radica en conocer los materiales y proporciones adecuadas para la elaboración de un concreto, donde se busca tener una resistencia, manejabilidad y durabilidad en un tiempo determinado, simultáneamente debe ser económico en su producción en cuanto a materiales, mano de obra y equipos requeridos.

7. LOGROS FORMATIVOS OBTENIDOS EN EL PROCESO.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se logró desempeñar habilidades que en la formación académica de pronto no tuvieron gran relevancia, pero en el área laboral al que día a día se va enfrentar uno como ingeniero civil se pudo evidenciar y fueron resaltados por el personal profesional encargado del proyecto, quienes aportaron gran conocimiento y siempre estuvieron pendientes en nuestra formación técnica. Especialmente se destacaron los siguientes logros:

- Dar soluciones técnicas con respecto a los procesos constructivos que se desarrollaban a diario, con el fin de mejorar las actividades y se ejecutaran correctamente con lo planeado.
- Participar en comités de obra aportando ideas positivas para el proyecto, con el fin de mejorar su ejecución y darle soluciones a las falencias que se presentaban por diferentes motivos.
- Dar alternativas a la disposición final del agua usada en las pruebas de presión hidrostática, para evitar las pérdidas por la gran cantidad que eran usadas en los diferentes tramos.

- Aprender hablar técnicamente en las actividades desarrolladas, ampliando el léxico ingenieril y expresar el conocimiento del proyecto con propiedad ante los supervisores de EPM.

8. FORTALEZAS DEMOSTRADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.

Desarrollando la práctica empresarial se demostraron las habilidades obtenidas en la formación académica, ya que el campo de la construcción abarca gran variedad de conocimientos y fueron demostradas las fortalezas en las diferentes actividades que fueron puestas a mi mando, estas se mencionan a continuación:

- Conocer el diseño de mezcla para la preparación de concreto en obra, se verificaba que el personal de obra realizara el concreto con las dosificaciones correctas para no alterar la resistencia en los diferentes elementos que fue necesario usarlo como en los atraques de los accesorios (codos).
- Uso e interpretación de normas para que el proyecto cumpliera con los requisitos mínimos para su buen funcionamiento.
- Herramientas de ofimática, a lo largo de la formación académica se exige la presentación de diversos trabajos los cuales son necesario el uso de Word y Excel, facilitando la presentación y elaboración de diversos cálculos de manera ágil y rápida.

- Habilidad para la lectura de manómetros, necesarios para saber las presiones a las que estaban siendo sometidas las tuberías al momento de realizar pruebas hidrostáticas.
- Identificar los diferentes calibres de tubería con los que se estaba trabajando en cada tramo como lo indican los planos y especificaciones.
- Caracterizar de forma visual el tipo de suelo en el que se estaba trabajando y de esta manera saber que precauciones se debían tener para no afectar el material a la hora de colocarlo en el lugar de donde se extrajo.

9. LIMITACIONES O DEBILIDADES EN LA PRÁCTICA.

En cuanto al desarrollo de la práctica empresarial, esta se realizó de manera satisfactoria, fueron muy pocos los factores limitantes, ya que los conceptos teóricos aprendidos académicamente fueron usados adecuadamente con respecto a lo que se estaba realizando, sin embargo, se presentaron inconvenientes que no fueron de gran magnitud y pudieron solucionarse de manera correcta y a tiempo sin afectar la continuidad de la práctica. A continuación se nombra alguna de las debilidades o limitaciones:

- Poco conocimiento de las herramientas o equipos con las que se trabajan en obra, académicamente no se nos enseña la gran variedad de elementos con los que se pueden trabajar.
- Carencia de conocimiento en métodos constructivos, ya que en la universidad nos enfocan de manera teórica y a la hora de ejecutar un proyecto se tiene un sin fin de métodos constructivos que no los enseñan.
- Al momento de clasificar las diferentes tuberías que se manejaban a simple vista confundía las dimensiones de 12” y 16”, habilidad que fui desarrollando con el paso de tiempo y el trabajo que se desarrollaba día a día.

10. APORTES RELEVANTES DE APRENDIZAJE COMO FUTUROS PROFESIONALES DE LA INGENIERIA.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se tiene grandes aportes de aprendizaje, ya que por ser la primera experiencia laboral profesional se afronta con una perspectiva netamente teórica y se entiende los diferentes aspectos a los que se debe enfrentar día a día en el campo laboral. Con respecto a lo anterior se pudo interactuar con todo el personal de la obra donde se debe tener buen trato hacia ellos, lo importante que es tener personal bajo nuestra supervisión y velar tanto por que la ejecución del proyecto marche de la mejor manera posible y la seguridad del personal operario, a esto se le suma los inconvenientes que día a día se presentan, los cuales requieren de solución inmediata para no retrasar las actividades como se tienen planeadas en el cronograma, al mismo tiempo se hace contacto con los procesos constructivos como lo fueron la instalación de tubería, preparación de concretos, armado de canastas para atraques, pruebas hidrostáticas y excavaciones, debido a que nunca se había tenido alguna experiencia en el ámbito laboral.

Finalmente, se pudo aportar los conocimientos teóricos obtenidos a lo largo de la formación académica lo cual nos da un plus de enfoque a lo que será la vida de ingeniero civil, el estar actualizándonos en cuanto a la normativa técnica colombiana para la construcción, el conocimiento de las diferentes maquinarias que facilitan los procesos constructivos.

11. PROPUESTA ACADEMICA PARA LOS FUTUROS PRACTICANTES O PROFESIONALES.

Una de las modalidades de la Universidad Cooperativa De Colombia para optar por un título profesional se encuentra el de desarrollar la práctica empresarial, es una gran oportunidad para afianzar en el campo laboral los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica, y así desempeñar las diferentes habilidades y destrezas obtenidas, en diferentes ocasiones y dependiendo del lugar donde se desarrolla dicha actividad se quedan cortas las diferentes temáticas tratadas en clase y se requiere de nuevos conocimientos y tecnologías para estar a la vanguardia y ser competitivos en el medio laboral, a continuación se mencionan algunas propuestas a enfatizar:

- En las asignaturas relacionadas con institucionales de la universidad reemplazarlas por líneas de profundización en los software utilizados en el medio laboral.
- Realizar convenios entre la universidad y empresas constructoras para que permitan frecuentemente las visitas a obras.
- Catedra abierta para conocimiento de herramientas básicas de la construcción.
- Profundizar la visualización en clases de los métodos constructivos más comunes.
- Enfatizar las visitas a los laboratorios de la universidad desarrollando diferentes investigaciones que sean útiles para el medio laboral.

12. CONCLUSIONES

- De la práctica empresarial se obtiene un gran aprendizaje laboral, ya que los conceptos teóricos aprendidos se evidencia de mejor manera mediante la ejecución de diferentes obras.
- Mediante este proceso se ponen en práctica nuestra habilidad a la solución rápida de las diferentes dificultades que nos enfrentamos día a día, dando nuestro aporte como una alternativa de como ejecutar ciertas actividades para no presentar retrasos a la hora de tener lista las diferentes obras necesarias para el funcionamiento correcto del proyecto.
- Gracias al director de interventoría y a los diferentes auxiliares profesionales del proyecto se obtuvo conocimientos valiosos como profesional que serán de gran utilidad en nuestra vida laboral.
- De los aprendizajes más meritorios desarrollando la práctica empresarial se encuentra el conocimiento de las diferentes normas que abarcan el campo de la construcción, dando por bien entendido que la de mayor influencia es la NRS-10.
- Importancia de toda la seguridad y salud de los diferentes actores que ejecutan el proyecto, con el fin de que cuenten con todos los elementos necesarios para desarrollar las diferentes actividades del proyecto.
- Se conocieron todos los métodos constructivos de las diferentes actividades desarrollados en el proyecto.
- Por ser la primera experiencia laboral se tuvieron diferentes debilidades, las cuales fueron corregidas por los superiores del proyecto y me ayudaron a tomar mejores decisiones a la hora de enfrentar una dificultad en el frente de trabajo al cual se estaba supervisando.

13. BIBLIOGRAFIA

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (2009). *Normas de Diseño de Sistemas de Acueductos EPM*. Obtenido de epm.com.co: https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/NormasDisenoSistemasAcueducto.pdf

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (2017). *NORMA DE CONSTRUCCIÓN EXCAVACIONES*. Obtenido de epm.com.co: <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NCMNOC0301%20Excavaciones.pdf>

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (2017). *Norma de Construcción Entre Suelo o Lecho Para Apoyo de Tubería*. Obtenido de epm.com.co: https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Aguas/NC_MN_OC08_16_Entresuelo_o_lecho_para_apoyo_de_tuber%C3%ADa.pdf?ver=2018-06-13-133307-183

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (2018). *Norma de Construcción Llenos Compactados*. Obtenido de epm.com.co: https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Aguas/NC_MN_OC04_01_Llenos_compactados.pdf?ver=2018-08-06-072107-247

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (2018) *Normas De Construcción Para Prueba De Presión Hidrostática En Redes De Agua Potable*. Obtenido de https://cu.epm.com.co/Portals/proveedores_y_contratistas/proveedores-y-contratistas/normas-tecnicas/documentos/NC_AS_IL01_31_Prueba_de_presion_hidrostatica.pdf

Gerfor S.A. (2017). Gerfor S.A. Obtenido de Tubería PVC orientado clase 500: http://www.gerfor.com/images/Descargas/catalogos/manual_pvc_orientado.pdf

Hibbeler, R. (2012). *Análisis Estructural*. México: Pearson Educación.

Instituto Nacional de Vias. (2012). *Normas y especificaciones 2012 INVIAS*. Bogotá, Colombia.

Mott, R. L. (2006). *Mecánica de Fluidos*. México: PERSON EDUCACIÓN.