

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS	CÓDIGO	FO-GS-15
		VERSIÓN	02
ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
		PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES:

NOMBRE(S) CRISTIAN ALEXANDER **APELLIDOS** VELANDIA GARCIA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA DE OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S) FREDDY ALEJANDRO **APELLIDOS** RESTREPO JACANAMIJOY

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA REPOSICION DE LA RED DE ACUEDUCTO DE 6" Y 3" PVC DEL SECTOR 42 (LOS ALPES) EN EI MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

RESUMEN. Se logro hacer el respectivo seguimiento al proceso constructivo mediante bitácora y registro fotográfico de: apiques exploratorios, corte y demolición, excavación, instalación de la tubería, rellenos, compactación, excavación acometidas y paso de las mismas, empalmes y conexiones, recuperación de vías, andenes y sardineles. Se realizo la lectura y seguimiento a las indicaciones en los planos topográficos siguiendo los diseños estipulados.

PALABRAS CLAVES: bitácora, redes, apiques, excavaciones, vías

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 82 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:**

TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA
REPOSICION DE LA RED DE ACUEDUCTO DE 6" Y 3" PVC DEL SECTOR 42 (LOS
ALPES) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

CRISTIAN ALEXANDER VELANDIA GARCIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA DE OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2022

TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA
REPOSICION DE LA RED DE ACUEDUCTO DE 6" Y 3" PVC DEL SECTOR 42 (LOS
ALPES) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA

CRISTIAN ALEXANDER VELANDIA GARCIA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Obras
Civiles

Director

FREDDY ALEJANDRO RESTREPO JACANAMIJOY

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA DE OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO
TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

HORA: 4:00 P.M.

FECHA: 20 de octubre 2022

LUGAR: FU-309 UFPS

JURADOS: ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ
ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

TITULO DEL PROYECTO: "TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA REPOSICION DE LA RED DE ACUEDUCTO DE 6" Y 3" PVC DEL SECTOR 42 (LOS ALPES) EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA"

DIRECTOR: FREDDY ALEJANDRO RESTREPO JACANAMIJOY

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
CRISTIAN ALEXANDER VELANDIA GARCIA	1921300	4.1 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS

CODIGO:02792

CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ

CODIGO:05242

FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

VoBp. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADORA COMITÉ CURRICULA

Tabla de contenido

	pág.
Introducción	11
1. Descripción del problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Formulación del problema	14
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivo General	14
1.4.2 Objetivos específicos	14
1.5 Justificación	15
1.6 Alcances y limitaciones	16
1.6.1 Alcances	16
1.6.2 Limitaciones	17
1.7 Delimitaciones	18
1.7.1 Delimitación Espacial	18
1.7.2 Delimitación Temporal	18
1.7.3 Delimitación conceptual	18
2. Marco referencial	19
2.1 Antecedentes	19
2.1.1 Antecedentes empíricos	19
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	19
2.2 Marco teórico	21
2.3 Marco conceptual	22
2.4 Marco contextual	29

2.5 Marco legal	29
3. Metodología	35
3.1 Tipo de investigación	35
3.2 Poblacion y muestra	35
3.2.1 Poblacion	35
3.2.2 Muestra	35
3.3 Instrumentos de recoleccion de informacion	35
3.3.1 Informacion primaria	35
3.3.2 Informacion secundaria	36
3.4 Técnicas de análisis y procesamiento de datos	36
3.5 Presentación de resultados	36
4. Desarrollo del trabajo de grado	37
4.1 Localización y Replanteo	37
4.2 Localización de terreno a intervenir	37
4.2.1 Campamento	38
4.2.2 Kit de seguridad	38
4.2.3 Instalación de la valla informativa del proyecto	39
4.3 Excavaciones	42
4.4 Instalaciones	46
4.5 Rellenos	51
4.6 Recuperación: obedeciendo al terreno intervenido	56
4.6.1 Recuperación vía y andenes	56
4.7 Señalizaciones cuando el punto intervenido lo amerite	59
4.8 Comités de obra	60
4.9 Seguimiento, control y proceso mediante bitácora	63
5. Conclusiones	80

6. Recomendaciones 81

Referencias Bibliográficas 82

Lista de cuadros

	pág.
Cuadro 1. Programado vs ejecutado	60

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Inicio de terreno a intervenir	37
Figura 2. Campamento	38
Figura 3. Kit de seguridad	39
Figura 4. Valla con la información del proyecto	39
Figura 5. Toma de GPS	40
Figura 6. Corte de pavimento	40
Figura 7. Verificación topográfica para abscisado	41
Figura 8. Demarcación en la zanja para evitar accidentes de terceros	41
Figura 9. Apique I y II	42
Figura 10. Excavación zanja I y II	43
Figura 11. Excavación de acometidas I y II	43
Figura 12. Demolición capa de asfalto	44
Figura 13. Control excavaciones y rellenos I y II	44
Figura 14. Retiro de escombros	45
Figura 15. Imprevisto	46
Figura 16. Instalación tubería de 3'' y 6''	47
Figura 17. Instalación de collarines	47
Figura 18. Atraques	48
Figura 19. Accesorios I , II, III y IV	50

Figura 20. Accesorios V – Empalme T	51
Figura 21. Colchón de arena	52
Figura 22. Compactación de material común	52
Figura 23. Base granular	53
Figura 24. Compactación de la zanja a canguro	53
Figura 25. Compactación de la zanja a rana	54
Figura 26. Prueba de densidad	54
Figura 27. Prueba hidráulica	55
Figura 28. Manómetro	55
Figura 29. Toxement 1	56
Figura 30. Toma de temperatura	57
Figura 31. Extendida de asfalto	57
Figura 32. Sellamiento de mezcla asfáltica	58
Figura 33. Recuperación de andenes	58
Figura 34. Recuperación de tabletas I y II	59
Figura 35. Señalización	59
Figura 36. Comité de obra	60
Figura 37. Bitácora	79

Introducción

Se llevará a cabo este trabajo dirigido, que me permitirá, afianzar los conocimientos teóricos en procesos prácticos y dar principios de experiencia laboral. El siguiente documento tiene como fin realizar un seguimiento de obra de las diferentes actividades que se presentan en la reposición de la red de acueducto y de obras anexas, que está siendo instalada por una extensión aproximada de 300 metros lineales de tubería de 6” y 3” que serán intervenidos, ubicados En el sector 42 que comprende el barrio los Alpes en la calle OBN con Transversal 17, en el municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander con la finalidad que se apliquen los conocimientos obtenidos durante el pregrado de la carrera tecnología obras.

Allí se llevará a cabo la supervisión de las diferentes actividades “excavaciones, construcciones de las cajas de purga o pozos inspección, impermeabilización e instalación de accesorios, rellenos, teniendo en cuenta la pavimentación dependiendo del terreno y su señalización si en dado caso es necesaria.” Así contribuirá al buen servicio y una excelente distribución de agua potable para todo el sector intervenido.

Con este trabajo dirigido seré beneficiado, porque obtendré una experiencia significativa para mi futura vida profesional, podre contribuir con los conocimientos adquiridos durante el proceso de mi formación académica y aplicarlos en una forma práctica, uno de ellos es la participación como tecnólogo en obras civiles realizando el papel de auxiliar del ingeniero por parte de la administración y así de esta manera plasmar el seguimiento y control de las actividades realizadas, que servirá como evidencia de las procesos constructivos realizados durante la ejecución del proyecto

Cada una de las actividades a realizarse, tendrá sus respectivos informes que permitirán verificar el procedimiento realizado en su ejecución, de igual manera se presentará informes que evidencien el trabajo realizado, cumpliendo con los horarios establecidos en la norma para la realización del trabajo dirigido fuera de los recintos universitarios

1. Descripción del problema

1.1 Título

Trabajo dirigido como auxiliar de ingeniería en la reposición de la red de acueducto de 6” y 3” PVC del sector 42 (Los Alpes) en el municipio de San José de Cúcuta Cristian

Alexander Velandia García

1.2 Planteamiento del problema

La premisa es, todos los habitantes del sector 42 del barrio (los Alpes). Puedan tener un servicio de agua potable, con el cual se puedan abastecer. De cierta manera la empresa aguas Kpital busca que sus usuarios puedan tener acceso a este servicio en su totalidad y esta pueda llegar a más familias de estos sectores intervenidos.

La reposición de esta red de agua potable es necesaria para la comunidad del sector 42 para vivir cómodamente. Por eso la necesidad de reemplazo y optimización de esta tubería, ya que en la ciudad de Cúcuta cuenta en su mayoría con tubería antigua, está hecha de arcilla y/o PVC muy poco resistente a las fuerzas que experimentan realizando su reemplazo por una de mayor dimensión en GRP, permitiendo así mejor fluidez y resistencia. De esta manera podremos mejorar el suministro de agua a la comunidad para garantizar el buen vivir de todos los habitantes y todas las familias del sector y así estas puedan satisfacer esta necesidad básica.

1.3 Formulación del problema

¿Qué importancia tiene para la comunidad la reposición de la red de acueducto y cómo se puede mejorar el desarrollo del proyecto con la contribución de un auxiliar de ingeniería?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General. Realizar las labores correspondientes como auxiliar de ingeniería y llevar un seguimiento y control de la obra, en la reposición de La red de acueducto que esta sienta intervenida en el sector 42 del barrio (los Alpes) y sus respectivas actividades.

1.4.2 Objetivos específicos. Hacer el respectivo seguimiento al proceso constructivo mediante bitácora y registro fotográfico de: apiques exploratorios, corte y demolición, excavación, instalación de la tubería, rellenos, compactación, excavación acometidas y paso de las mismas, empalmes y conexiones, recuperación de vías, andenes y sardineles.

- Realizar la lectura y seguimiento a las indicaciones en los planos topográficos siguiendo los diseños estipulados.

- Realizar el reconocimiento y seguimiento a la instalación de la tubería de 6" y 3" PVC

- Realizar seguimiento a la prueba hidráulica de la tubería de 3" y 6"

- Realizar el reconocimiento de las impermeabilizaciones que se realizan en los Puntos indicados.

- Realizar el reconocimiento de accesorios tales como válvulas mariposa, válvulas de admisión y expulsión de aire acción múltiple y válvula a compuerta SB SRM VNA HD EB, Tee hd, codos, acoples universales, uniones rápidas
- Llevar el control de los rellenos a realizar teniendo en cuenta los factores de expansión y contracción del material.
- Llevar seguimiento de la pavimentación y preparación de la subrasante teniendo en cuenta el tipo de vía que se intervenga y su señalización.
- Realizar el seguimiento de los tiempos de ejecución mediante el cronograma de obra.
- Describir los accesorios que se utilizaran para el empalme y conexión de las tuberías.

1.5 Justificación

El agua potable es un servicio básico de toda ciudad o pueblo, la cual debe cumplir con una buena y rápida distribución, brindando una mejor calidad de vida a la comunidad.

La reposición de una red eficiente garantiza la distribución de aguas limpias, potables, la disminución de enfermedades y una vida cómoda a la población donde se construya; igualmente la buena prestación del servicio.

Contribuyendo con su formación académica, el estudiante de tecnología en obras civiles podrá demostrar su compromiso con la comunidad su capacidad de observación y

sensibilidad al entorno que lo rodea aplicando sus opiniones conocimientos y habilidades para presentar elecciones acordes a sus funciones.

La razón que impulsa a la realización de este trabajo dirigido es compartir y socializar los conocimientos de obras civiles con el personal encargado de dirigir la obra. La importancia de este trabajo dirigido es la de adquirir experiencia laboral y social para como profesional, velando por el compromiso de ejercer, ejecutar, correcta y responsablemente las actividades a realizar.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances. El trabajo dirigido como auxiliar de ingeniería tiene como intención en la elaboración del proyecto, satisfacer la necesidad en la que se encuentra el sector 42 del barrio (los Alpes), se encuentra con una instalación de una red obsoleta, y esta necesita un cambio por una de mejor material y más amplia para que de esta manera pueda llegar a cada una de las viviendas y satisfacer a la comunidad.

La obra inicia desde la Transversal 17 del barrio los Alpes donde se iniciará con la instalación de las dos tuberías de 6" y de 3" y se instalará por toda la calle OBN. La tubería de 3" llegara hasta la callejuela 1 de la calle OBN, hasta facilitar el servicio al último usuario en donde la domiciliaria de este no sea mayor a 7 ml, así quedando en tapón en este punto y la tubería de 6", ira hasta la callejuela escalones, esta no ira hacia la callejuela 1 de la calle OBN, esta tubería ira por la callejuela escalones hasta empalmar con la tubería existente en PVC blanco del mismo diámetro para así finalizar.

Por la calle mencionada anteriormente se hará reposición de tubería en PVC de Ø 3” 150 ML, de Ø 6” 150 ML

En este proceso el estudiante tendrá alcances tales como, estar el con la cuadrilla y el profesional encargado de las actividades a realizar, controles de cantidades de excavaciones, verificación de impermeabilizaciones, registro fotográfico de las actividades, como también el cumplimiento según el cronograma generando un apoyo para el profesional de la obra.

1.6.2 Limitaciones. El cumplimiento de los objetivos específicos se verá afectado por algún imprevisto, por una posible suspensión de la obra por diferentes motivos, por cuestiones de mal clima que básicamente “es la menos probable, pero debe de tenerse en cuenta”, por cuestiones de falta de material o por atrasos, se deben tener en cuenta todos los factores que juegan en contra de este tipo de obras para así poderlos evitar y que la obra siga su curso. Un ejemplo es la recién emergencia sanitaria SARS-Co V-2.

El cronograma estipulado para realizar este proyecto está limitado a 3 meses esto nos permitirá tener un excelente seguimiento de la obra de tal manera que podremos comparar y supervisar todo tipo de actividades.

Se debe tener en cuenta en este punto que no se va a manejar por parte del estudiante actividades tales como: diseño, manejo de recursos económicos y/o decisiones que puedan cambiar el rumbo de la obra.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación Espacial. El trabajo dirigido será llevado a cabo desde la Transversal 17 con calle 0BN del barrio los Alpes, para así finalizar en las callejuelas de esta misma calle mencionada anteriormente “Callejuela 1” y “callejuela escalones”, en el municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander.

1.7.2 Delimitación Temporal. El desarrollo del trabajo dirigido se estima en cuatro meses a partir de la aprobación del anteproyecto en el primer semestre del año 2022.

1.7.3 Delimitación conceptual. El presente anteproyecto se delimita dentro de los siguientes conceptos:

- Presencia de una necesidad

- Soluciones

- Análisis

- Seguimiento de obra

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

Según trabajos de grado realizados anteriormente en la misma rama de la construcción acueductos y alcantarillados he decidido realizar mis prácticas guiándome y aplicando estos conocimientos en las situaciones que se me presenten.

2.1.1 Antecedentes empíricos. Trigos y Suescun (2000) *Revisión y optimización del acueducto para la cabecera municipal de Hacari, Norte de Santander*, Universidad Francisco de Paula Santander, facultad de ingeniería, plan de estudios de ingeniería civil (2000).

El municipio de Hacari en la actualidad consta de un sistema de acueducto construido en dos etapas dando como resultado el conjunto de un sistema antiguo y nuevo, el estudio de revisión y optimización de todo el sistema detecto como principales fallas problemas de abastecimientos por deficiencia de la infraestructura y problemas de los diseños de los elementos físicos; para superar y garantizar una cobertura suficiente, se diseñó un sistema mecánico de bombeo apoyado por la construcción de un tanque de almacenamiento de compensación que junto a la ampliación de la red de distribución buscara el mejoramiento notable del servicio.

2.1.2 Antecedentes bibliográficos. Ortiz P. Reinaldo Emilio; Ortega D. Johanna Katherine (Ortiz & Ortega, 2010), *Redes de los sistemas de acueducto y alcantarillado del*

área urbana del municipio de San Cayetano. Proyecto de grado (Tecnólogo en Obras Civiles)..

En este proyecto se vio la necesidad de la actualización de la información sobre el estado vigente de los sistemas de alcantarillas y redes de conducción de agua, para asegurar la prestación eficiente del servicio de saneamiento municipal, acompañando al gobierno municipal, con ánimo de asesoría y asistencia, señalándole las pautas básicas y los lineamientos normativos y la desarrolle con éxito.

Arciniegas y Corredor (2000). *Estudio y diseño del sistema de acueducto y alcantarillado para el desarrollo del barrio nuevo Horizonte*. Universidad Francisco de Paula Santander.

Este trabajo de grado consta de dos sistemas específicos a diseñar, uno el del acueducto y el otro del sistema de recolección de aguas residuales (Alcantarillado) los dos tomando como criterio el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico ras 98 para establecer los parámetros de diseño que se tuvieron en cuenta. Además de los diseños de acueducto y alcantarillado, encontramos posibles sistemas de tratamientos de aguas residuales para que se convierta así la solución en una solución integral; con estos diseños se busca brindarle a la comunidad del barrio nuevo horizonte una herramienta necesaria para la consecución de recursos económicos que solucionen sus necesidades básicas insatisfechas las cuales marcan índices de pobreza y focos de contaminación.

2.2 Marco teórico

CONSTROL Y EVALUACION DE OBRA: Comprende el determinar parámetros comparativos entre lo que estaba planteado y lo que está sucediendo en el campo. Esta evaluación facilitara la corrección de posibles desviaciones y la optimización.

SEGUIMIENTO DE OBRA: En todo sistema de gestión, la planeación sirve como marco de referencia a los programas de control. Adoptar buenas metodologías de seguimiento que acompañen a los procesos de planeación, con miras a lograr con buen desempeño en la gestión y alcanzar metas deseadas, es una necesidad latente. Aunque en las nuevas metodologías de gestión se hace ya explícita esta necesidad, es muy frecuente encontrar dificultades en los procesos de seguimiento de obra, al no emplearse indicadores adecuados que indiquen, sistemáticamente, situaciones importantes que requieran corrección y/o mitigación. (Mejía & Hernández, 2007)

La mayoría de las metodologías modernas de mejoramiento basan sus estrategias buscando maximizar su valor y minimizar perdidas, razón por la cual la productividad es uno de los indicadores importantes que mide el desempeño de una buena gestión. Este enfoque es un planteamiento estratégico; orientado hacia los procesos, donde prevalece la verificación y el aseguramiento del procedimiento y el resultado, más allá del viejo esquema de solo verificar resultados. El presente trabajo apunta hacia metodologías de seguimiento, que definan a la productividad, como un indicador significativo de gestión y control en las obras de construcción, en especial la productividad de las cuadrillas de trabajo.

2.3 Marco conceptual

El trabajo dirigido es fundamental en los conocimientos adquiridos en las aulas de clase, los cuales facilitan desarrollar el proyecto que busca mejorar las infraestructuras o en este caso, la red matriz de San José de Cúcuta, cumpliendo con los parámetros técnicos de seguridad, funcionalidad y economía.

Por lo anterior se debe tener en cuenta las etapas del proyecto que son: existencia de una necesidad, análisis, identificación de soluciones, estudios de factibilidad, evaluación, Diseño, licitación, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y abandono; en las cuales se hará énfasis en las siguientes como eje principal del proyecto.

ACCESORIOS: Estos van fabricados en un material de hierro dúctil (HD), del cual en el cual se manejan varias marcas o empresas de fundición.

ANALISIS: En esta etapa se analizan las necesidades, seleccionándose lo más relevantes, para lo cual se debe identificar las causas que originan la necesidad de un proyecto, tales como: modificación del medio, política de desarrollo, modificación de las características de la demanda, obsolescencia del alcantarillado existente y requerimiento de una nueva red de tubería.

El Municipio ha trabajado en la identificación del estado de conservación de los bienes y su entorno inmediato, evidenciando como los factores de deterioro de origen medioambiental, físico, biológico (impacto sobre el medio ambiente)

Han afectado el estado de conservación actual de la red pública de aguas blancas, generando problemas.

CONSTRUCCION: Es una de las más importantes, debido a que en ella se materializa la obra.

EJECUCION DE OBRA: corresponde a la realización de las obras con base en los diseños definitivos de construcción aprobados de la interventoría y el municipio, con las cantidades de obra, las especificaciones generales y particulares; el presupuesto de inversión, los documentos técnicos de soporte de la construcción de las obras, las licencias, permisos, la programación de ejecución obra, y flujo de inversión.

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD: Una de las etapas más importantes en el ciclo del proyecto, es realizar estudios de factibilidad, los cuales consisten en determinar si el proyecto en estudio es viable desde un punto de vista medioambiental, técnico, económico, administrativo y legal.

EXISTENCIA DE LA NECESIDAD: Para que un proyecto se origine, debe existir una necesidad insatisfecha, lo cual puede ser, por ejemplo: es un edificio para solucionar un problema habitacional, un puente que permita la comunicación de una zona aislada, un monumento que recuerde algún hecho importante o persona importante de la historia, entre otros.

IDENTIFICACION DE SOLUCIONES: En esta etapa se identifican todas las posibles soluciones que permiten resolver el problema planteado en las etapas previas. Se propone es

una primera etapa soluciones a nivel de conceptualización privilegiando la imaginación, más que las restricciones.

IMPERMEABILIZACION: La impermeabilización es proteger algo contra efectos que el agua puede causar a un hogar o apartamento y se debe considerar como un seguro de vida.

PAVIMENTO: Es conjunto de capas de materiales seleccionados que reciben de forma directa las cargas de tránsito y las transmiten a las capas superiores distribuyéndolas con uniformidad. Este conjunto de capas proporciona también la superficie de rodamiento, donde se debe tener una operación rápida y cómoda.

PROYECTO: Se definen como un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas, con el fin de alcanzar un objetivo específico concreto dentro de unos límites de presupuesto y tiempo determinado, en los cuales se presenta un orden lógico para su desarrollo; lo primero es identificar la necesidad, ya que de esta parte la simple, pero muy completa metodología seguida normalmente para encontrar la solución más idónea.

PUESTA EN MARCHA: En esta etapa se entrega el servicio de la obra, realizándose previamente diferentes controles para determinar la calidad de la construcción.

TRAZADO DE LA RED: Para realizar el trazo o replanteo primero se deben tener dibujadas las dimensiones de la obra en un plano; después se aplican métodos geométricos para trazar el perímetro en función de la escala y medidas de los planos. (Wikipedia, s.f.)

En el terreno se insertan varillas para indicar los vértices y uniéndolos con hilo reventón nos sirve para indicar los lados, según en el plano. En algunas ocasiones se marcan las dimensiones y ejes con yeso en polvo para formar trazos visibles.

Si se traza mal las dimensiones de una obra esto provocaría que los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación estén mal ubicados, esto daría acceso a la posibilidad de una falla estructural o filtraciones y demás problemas que traería para el correcto funcionamiento de una red sanitaria.

A la vez que da confort (salud) a quienes lo ocupan, tanto las antiestéticas manchas de humedad sobre la superficie de un muro, como las dañinas filtraciones en techos y azoteas de casas y edificios, se pueden evitar con una amplia gama de materiales impermeabilizantes.

La humedad afecta negativamente el aspecto de la propiedad. Deteriora los materiales de la edificación y crea ambientes insalubres, especialmente para las personas con problemas de reumatismo, asma u otro tipo de alergias.

Por eso la importancia de impermeabilizar tubos, caja y pozos de inspección, así se evita una gran cantidad de problemas tanto estructurales o como de salud a los habitantes más cercanos del alcantarillado.

TUBERIA: Las tuberías de poliéster reforzado con Fibra de Vidrio (GRP/PRFV), están disponibles en: Diámetro: 300 – 4000 mm.

Tuberías de poliéster reforzado con Fibra de Vidrio (GRP/PRFV), de alta tecnología para diferentes aplicaciones.

Beneficios: Alto rendimiento de instalación la tubería GRP/PRFV pesa 1/4 parte el peso del hierro dúctil y 1/10 del concreto reforzado. La tecnología permite fabricar tubería de la longitud que requiera el proyecto. Hasta 15 metros de longitud.

Soporte técnico en obra: Los materiales compuestos permiten optimizar costos de transporte. Su bajo peso permite generar mecanismos de anidamiento para aprovechar el espacio de una manera eficiente.

Beneficios de operación y mantenimiento: Mayor eficiencia operacional

Menores costos energéticos, debido a las bajas pérdidas friccionales.

Mayor caudal transportado en diámetro equivalente.

Resistencia a la corrosión: La principal causa de rehabilitación de tuberías es deterioro por corrosión. La tubería GRP/PRFV no se corroe.

Mantenimiento efectivo

No requiere recubrimientos, revestimientos, ni protección catódica. Las reparaciones se hacen de forma sencilla y garantizan un sistema seguro 100%.

Beneficios Ambientales: Resina de pet reciclado

Incorporamos principios de economía circular dentro del proceso de producción.

Consumo entre 5 000 y 10 000 Ton de resina PET al año. Equivalente a 45 -80 millones de botellas PET recicladas al año.

Mayor vida útil.

150 años. Posibilidad de reutilización una vez terminada su vida útil.

Menos CO2 por transporte.

Los materiales compuestos permiten optimizar costos de transporte. Su bajo peso permite generar mecanismos de anidamiento para aprovechar el espacio de una manera eficiente.

VALVULAS DE ADMISION Y EXPULSION DE AIRE: La válvula de Admisión y Expulsión de Aire están provistas de un flotador interno y un gran orificio de venteo para automáticamente expulsar y admitir aire al llenar o vaciar un sistema. Cuando la línea se llena el aire será sustituido por el líquido, las válvulas de Admisión y Expulsión de Aire colocadas en los puntos altos cerrarán y abrirán solo cuando la línea sea vaciada o la presión interna sea igual o menor a la atmosférica. Nota: Las válvulas de Admisión y Expulsión de Aire no purgan aire cuando el sistema se encuentre en operación y bajo presión. Para purgarlo se requiere de las válvulas Combinadas.

VALVULAS MARIPOSA: Una válvula de mariposa es un dispositivo para interrumpir o regular el flujo de un fluido en un conducto, aumentando o reduciendo la sección de paso mediante una placa, denominada «mariposa», que gira sobre un eje. Al disminuir el área de paso, aumenta la pérdida de carga en la válvula, reduciendo el flujo.

En el ámbito de las válvulas para uso en hidráulica, se distinguen por las siguientes características:

- Están en todos los casos contenidas en el interior de la tubería;
- Tienen una baja pérdida de carga cuando están totalmente abiertas.
- La relación entre el área de paso y el ángulo de giro de la mariposa no es lineal.

VALVULAS DE COMPUERTA PARA PURGAS: Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace la desinfección de la red de distribución y para permitir la evacuación del agua siempre que sea necesario.

Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, tales como limpieza de la línea mediante purgado de sedimentos.

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tubería.

2.4 Marco contextual

La obra se encuentra ubicada en el sector 42 del barrio (los Alpes), en San José de Cúcuta, la obra inicia desde la transversal 17 con calle 0BN Barrio los Alpes, hasta llegar a la callejuela 1 y callejuela escalones del mismo barrio

TRAMO. Localización satelital del tramo que va hacer intervenido en Amarillo se muestra tramo de la tubería 6” hacia la callejuela escalones y en rojo se muestra tramo tubería 3” hacia callejuela 1 del barrio los Alpes

2.5 Marco legal

ESTATUTO ESTUDIANTIL DE LA UFPS. El consejo Superior Universitario mediante el Acuerdo #065 de 26 de agosto de 1996, expide el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander. Esta reglamentación básica de requisito de trabajo de grado, se hace necesaria con el objetivo primordial de establecer los criterios institucionales, marco básico en el cual el Comité Curricular de cada plan de estudios, elabora las normas y procedimientos específicos que reglamentan internamente el trabajo de grado como elemento curricular. El Artículo 140. Del Estatuto Estudiantil mediante Acuerdo 069 que se aprobó en sesión del Consejo Superior Universitario el 5 de septiembre de 1997, reglamenta el Literal F del Artículo 2: g. trabajo dirigido: consiste en el desarrollo, por parte del estudiante bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el cronograma de la obra y en el anteproyecto correspondiente que ha sido debidamente aprobado.

LEY 400 de 1997. Objeto. El presente decreto contiene el conjunto de normas que regulan las relaciones que se generan entre la entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado y los suscriptores y usuarios, actuales y potenciales, del mismo.

Parágrafo. La entidad prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, podrán expedir el reglamento interno de prestación del servicio, de conformidad con lo dispuesto en la ley y el reglamento.

Artículo 2o. Del registro o catastro de usuarios. Cada entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado deberá contar con la información completa y actualizada de sus suscriptores y usuarios, que contenga los datos sobre su identificación, modalidad del servicio que reciben, estados de cuentas y demás que sea necesaria para el seguimiento y control de los servicios.

La entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, asegurará que la identificación de los inmuebles corresponda a la nomenclatura oficial.

En casos excepcionales por deficiencias o baja cobertura de la nomenclatura oficial, la entidad prestadora de los servicios públicos podrá adoptar una nomenclatura provisional.

Parágrafo. Es responsabilidad de los suscriptores o usuarios informar a la entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado cualquier cambio en las características, identificación o uso de los inmuebles a las reportadas en el momento de la solicitud de instalación de los servicios.

RAS 2000. La presente documentación técnica normativa señala los requisitos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos que se utilicen en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y sus actividades complementarias.

Se expide en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 142 de 1.994, que establece el régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia, y busca garantizar su calidad en todos los niveles.

Título A - Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.

Título B - Sistemas de acueducto.

Título C - Sistemas de potabilización.

Título D - Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales.

Título E - Tratamiento de aguas residuales.

Título F - Sistemas de aseo urbano.

Título G - Aspectos complementarios.

Título I - Componente ambiental para los sistemas de acueducto, alcantarillado y

Aseo.

Título J - Alternativas Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural.
(Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico [DGAPSB], 2000).

La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.

La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

La Resolución aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, a las entidades formuladoras de proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector de agua y saneamiento básico.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
RESOLUCIÓN NÚMERO (1127 de 2007) REPUBLICA DE COLOMBIA “Por la cual se modifica la Resolución No. 1166 de 2006”

EL MINISTRO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. En ejercicio de sus facultades legales, en especial de las que le confiere los artículos 67.1 y 162.9

de la Ley 142 de 1994 y el artículo 2 del Decreto Ley 216 de febrero de 2003, y C O N S I D E R A N D O: Que la Comisión de Regulación de Agua Potable

Saneamiento Básico mediante Resolución 344 de 2005, solicitó al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial “la expedición de un Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado y sus Accesorios para ser aplicado por las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, en los aspectos de composición química de los materiales y la estandarización de la información mínima sobre los requisitos técnicos que deben ser exigibles por parte de los prestadores, con el fin de garantizar la calidad del servicio”.

Que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Resolución No. 1166 de 2.006 “Por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado”, para lo cual se surtió el procedimiento de notificación internacional que prevé el Decreto 1112 de 1996 “Por el cual se crea el Sistema Nacional de Información sobre

Medidas de Normalización y Procedimientos de Evaluación de la Conformidad, se dictan normas para armonizar la expedición de reglamentos técnicos y se cumplen algunos compromisos internacionales adquiridos por Colombia”.

Que se hace necesario modificar algunas disposiciones de la Resolución 1166 de 2006 para aclarar aspectos concernientes a los organismos de evaluación de la conformidad para expedir las certificaciones exigidas dentro del Sistema Nacional de Normalización,

Certificación y Metrología; reemplazar las versiones de dos Normas Técnicas Colombianas actualizadas por el ICONTEC

Y que incorporan cambios relacionados con las pruebas solicitadas dándoles una mayor claridad en cuanto al procedimiento y aplazar la entrada en vigencia de la resolución con el fin de lograr que los organismos de evaluación de la conformidad estén en capacidad de apoyar el cumplimiento del Reglamento Técnico.

3. Metodología

3.1 Tipo de investigación

En este proyecto se apoyara en una investigacion tipo descriptiva, siguiendo los conceptos definidos anteriormente, ya que se recolectara informacion respecto a las actividades a realizar en este proyecto, que seran posteriormente analizadas y evaluadas.

3.2 Poblacion y muestra

3.2.1 Poblacion. La poblacion que sera beneficiada con la ejecucion de este proyecto, sera las comunidades del sector 42 del barrio (los Alpes).

3.2.2 Muestra. El proyecto sera realizado en el sector 42 en el barrio (los Alpes), donde se llevara a cabo la reposicion de la tuberia por una de mayor diametro y de mejor material pvc blanco y la instalacion de accesorios tales como tee, codos, acoples universales, uniones rapidas, reducciones etc. Este proyecto beneficiara a un total de unos 150 habitantes que hacen parte de la calle OBN por donde se hara reposicion de esta red.

3.3 Instrumentos de recoleccion de informacion

3.3.1 Informacion primaria. La informacion sera suministrada por la secretaria de obras e infraestructura en la cual se va a obtener la debida informacion, por medio de los ingenieros, supervisores, interventores y contratistas encargados de la obra e ingenieros de la Universidad

Francisco de Paula Santander teniendo en cuenta a mi director de proyecto. para poder realizar mi trabajo dirigido de la mejor manera.

3.3.2 Informacion secundaria. La información secundaria será suministrada en contenidos de la biblioteca Eduardo Cote Lemus, trabajos de grado, libros e Ingenieros de la Universidad Francisco de Paula Santander.

3.4 Técnicas de análisis y procesamiento de datos

Para el desarrollo de la información se hará uso de las herramientas informáticas como Word y Excel, Google Earth Y demás softwares necesarios, los cuales me permitirá organizar de una manera debida los datos obtenidos. Presentando así los informes como evidencia física de las actividades realizadas, por medio de fotos, cuadros, graficas, diapositivas y demás.

3.5 Presentación de resultados

Al finalizar el proyecto y con base a los resultados obtenidos se desarrollarán las respectivas conclusiones y recomendaciones respectivas.

4. Desarrollo del trabajo de grado

Este capítulo describirá las actividades realizadas en el proyecto, con descripciones adecuadas y evidencia fotográfica, también tendrá subcapítulos con las mismas características. Se hará un resumen general de todas las actividades realizadas.

4.1 Localización y Replanteo

Se dio inicio al reconocimiento del terreno, donde se realizaron actividades como localización del terreno a intervenir, toma GPS, corte de pavimento para su respectiva excavación y se contó con equipos de topografía de alta precisión donde se da a conocer los accesos de la obra para su respectiva ejecución.

4.2 Localización de terreno a intervenir

Se da a conocer el lugar de inicio de obra, donde se efectuará la ejecución del proyecto.



Figura 1. Inicio de terreno a intervenir

4.2.1 Campamento. Para el campamento se rentó un garaje porque no se podía hacer la construcción de uno por el lugar de trabajo que no era factible.



Figura 2. **Campamento**

4.2.2 Kit de seguridad. Es el principal recurso para brindar el servicio de primeros auxilios en caso de accidente o cualquier evento que requiera atención dentro de la empresa con el fin de brindar una atención oportuna y satisfactoria a la víctima. Se recomienda mantenerlo siempre cerca de la zona de trabajo.



Figura 3. Kit de seguridad

4.2.3 Instalación de la valla informativa del proyecto. La valla se instaló al principio del proyecto, donde indica la entidad contratante e información de la obra.



Figura 4. Valla con la información del proyecto

Toma de GPS. Se realiza la toma de GPS para dar ubicación a los puntos a intervenir.



Figura 5. Toma de GPS

Corte de pavimento: Una vez identificados los puntos a intervenir, se comienza a cortar la zanja del pavimento con el equipo de protección personal adecuado.



Figura 6. Corte de pavimento

Topografía: Se hace levantamiento y entrega de carteras.



Figura 7. Verificación topográfica para abscisado

Demarcación o delimitaciones: Se realiza la debida demarcación para para evitar accidente de terceros. Recomendado y ordenado por SST.



Figura 8. Demarcación en la zanja para evitar accidentes de terceros

4.3 Excavaciones

Una vez ya identificados los puntos a intervenir, se inicia la excavación para la instalación de la tubería. Se realizan excavaciones manuales y demoliciones. Todo tipo de escombros que iba saliendo, se iba botando al otro día. Se realizaron excavaciones de apiques exploratorios, excavación para la zanja y las acometidas.

Excavaciones de apiques exploratorios: la excavación de estos apiques se realizaba manualmente a una profundidad de 1 metro para saber a cuántos metros estaba el tubo existente.



Figura 9. Apique I y II

Excavaciones de zanjas: Se realizaba la excavación manual para la tubería de PVC de 3” y 6” a una profundidad de 1-1,1 metros



Figura 10. Excavación zanja I y II

Excavación de acometidas: Las excavaciones de las acometidos se realizaban manualmente a una profundidad de 40-50cms y después se hacia su respectiva instalación.



Figura 11. Excavación de acometidas I y II

Demoliciones: Se ejecutó el proceso de demolición a la primera capa del pavimento para así poder intervenir a hacer la zanja manualmente.



Figura 12. Demolición capa de asfalto

Control de excavación y rellenos: Este proceso se realizó mediante un formato que daba la empresa y diligenciaba de acuerdo a la cantidad que se ejecutaba

The image shows two pages of a technical form from 'transvicio' for a project titled 'Reparación Av. 6° y 3° Pte'. The form is filled with handwritten data. The top section includes project details like 'CALLE CON TRANSVICO' and '19 los Alpes'. The main body consists of several tables:

- EXCAVACIONES:** A table with columns for 'FECHA', 'LOCALIZACION', 'MATERIAL', 'UNIDAD', 'MUESTRA', 'ANALISIS', 'FECHA', 'LOCALIZACION', 'MATERIAL', 'UNIDAD', 'MUESTRA', 'ANALISIS', 'FECHA'. It lists various excavation items like 'Calle 10-44', 'Calle 10-49', 'Calle 10-50', etc., with their respective materials and units.
- RELLENOS:** A table with columns for 'FECHA', 'TIPO', 'DIRECCION', 'MATERIAL', 'UNIDAD', 'MUESTRA', 'ANALISIS', 'FECHA', 'TIPO', 'DIRECCION', 'MATERIAL', 'UNIDAD', 'MUESTRA', 'ANALISIS', 'FECHA'. It lists filling operations with materials like 'Calle 10-44', 'Calle 10-49', etc.
- MUESTRAS:** A table with columns for 'FECHA', 'TIPO', 'DIRECCION', 'MATERIAL', 'UNIDAD', 'MUESTRA', 'ANALISIS', 'FECHA', 'TIPO', 'DIRECCION', 'MATERIAL', 'UNIDAD', 'MUESTRA', 'ANALISIS', 'FECHA'. It lists sampling points and dates.

The bottom of the form features the signature of 'Cristian Meléndez' and the company name 'transvicio'.

Figura 13. Control excavaciones y rellenos I y II

Retiro de escombros: Consiste en el cargue, transporte y descargue de dichos materiales, una vez se han terminado los rellenos y se haya dejado arreglada la superficie natural del terreno. Esta actividad se llevaba a cabo cada vez que se realizaba la excavación de la zanja, de las domiciliarias o de los apiques exploratorios. Todo este escombros era transportado en volquetas para su correspondiente desecho



Figura 14. **Retiro de escombros**

Imprevistos: Los imprevistos son situaciones no esperadas, en dicha los que sucedió fue que se encontró con alcantarillado y se tuvo que reemplazar nuevamente, ya que estaba obsoleto. Esto retrasó un poco la actividad del acueducto



Figura 15. **Imprevisto**

4.4 Instalaciones

Al terminar la excavación de la zanja, se empieza con la instalación de tubería, teniendo en cuenta los debidos procesos, así para evitar accidentes. Esta actividad se realiza manualmente, ya que son tubos pequeños, se insertan dentro de la zanja para su respectiva instalación.

Instalación de tubería 3'' y 6'': La instalación de estos dos tubos se realizaba manualmente, junto con sus respectivos accesorios. El tubo de 6'' alimentaba al tubo de 3''.

Nota: Se ponían los collarines cada vez que se necesitara para la realización de las domiciliarias.



Figura 16. **Instalación tubería de 3'' y 6''**



Figura 17. **Instalación de collarines**

Atraques: Los atraques se hacían cuando tocaba instalar una unión o codo, esto se hace con el fin de que la presión no saque el tubo de las campanas.



Figura 18. Atraques

Instalación accesorios empalmes y conexiones: La instalación de dichos empalmes, se llevaron a cabo gracias a los accesorios distribuidos por la empresa, para así completar de forma satisfactoria el acueducto.

De la tubería de 3”:

- **Unión rápida 3" PVC marca Gerfor:** Acoples ensamblados con empaquetadura y tratamiento de teflón en las roscas para facilitar el sellado

- **Acople universal 3" Torino:** Es el mecanismo por el **cual** se unen dos ejes, la función principal es transmitir la potencia mecánica de un eje a otro

- **Tapón HD 3 Apolo:** Sirve para clausurar una línea de conducción en una tubería

- **Codo gran radio 3x45" Gerfor:** Son utilizados principalmente para evitar la pérdida de presión en las tuberías de conducción de fluidos

De la tubería de 6":

- **Unión rápida 6" marca Gerfor:** Acoples ensamblados con empaquetadura y tratamiento de teflón en las roscas para facilitar el sellado

- **Acople universal 6" Marca Torino:** Es el mecanismo por el cual se unen dos ejes, la función principal es transmitir la potencia mecánica de un eje a otro

- **Codo gran radio 6"x 11.25 Gerfor:** Son utilizados principalmente para evitar la pérdida de presión en las tuberías de conducción de fluidos

- **Reducción HD 6x3 Torino:** Son pequeñas piezas elaboradas en material de PVC que actúan como accesorios de tubos de PVC y sirven para poder unir dos tramos de tubos de PVC de diferente diámetro.

- **Válvula 6" SRM (sin rueda de manejo) EB (extremo brida) Apolo:** Es un instrumento de regulación y control de fluido



Figura 19. Accesorios I, II, III y IV



Figura 20. Accesorios V – Empalme T

4.5 Rellenos

Una vez se termine la instalación de los tubos, se procede al relleno adecuado de la zanja con sus respectivas capas, es decir se restituye dicho nivel después de haberse realizado una excavación.

Se hacía por capas; la primera capa era el colchón de arena, la segunda era el material común; el mismo que se sacaba de la excavación y lo último era la base granular, que es la que se usa antes de su pavimentación

Capa de arena: Ya terminada la excavación, la primera capa a poner era de arena, ya que esta actúa como colchón para los tubos



Figura 21. Colchón de arena

Material común: Una vez instalado el colchón de arena junto al tubo, se procede a rellenar con el material común, dejando un espacio para la base y su respectivo pavimento



Figura 22. Compactación de material común

Base granular: Se procede a rellenar con base granular para preparar el terreno para su pavimentación.



Figura 23. **Base granular**

Compactación a canguro: Una vez se hizo el relleno, se hacía la compactación a canguro para poner el terreno firme.



Figura 24. **Compactación de la zanja a canguro**

Compactación a rana: Esta compactación se realizó antes de pavimentar, ya que siempre se debe hacer un buen vibrado de suelo.



Figura 25. Compactación de la zanja a rana

Prueba de densidad: Una vez terminada la compactación a rana, se procedía a hacer la prueba de densidad, ya que sin esta prueba no se procedía a pavimentar porque debe dar entre 98-100% el grado de compactación



Figura 26. Prueba de densidad

Prueba hidráulica: La prueba hidráulica se hacía cada 100m. Esta prueba consiste en que se le inyecta agua y presión a la tubería. El manómetro debía quedarse quieto durante 2 horas, de no ser así había fuga y tocaba inspeccionar donde es que estaba dicho escape de agua.



Figura 27. Prueba hidráulica

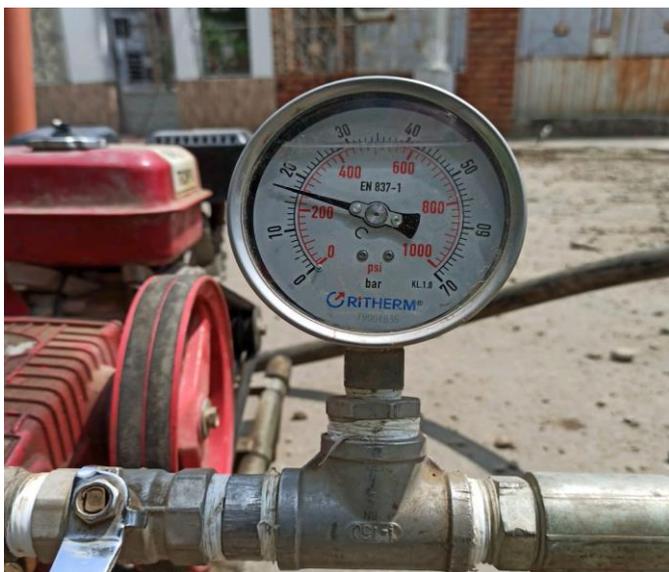


Figura 28. Manómetro

4.6 Recuperación: obedeciendo al terreno intervenido. (diferentes terrenos)

Esta recuperación se trata de la pavimentación, lo cual es la última capa con la que queda el terreno, esto se realiza adecuadamente con personal capacitado para cuya labor de la empresa Transivic S.A.S.

4.6.1 Recuperación vía y andenes. Las recuperaciones de vía y andenes se hacían simultáneamente, ya que las cuadrillas estaban separadas respectivamente

Impermeabilización: Cada vez que se iba a utilizar concreto o mortero, se le aplicaba toxement 1A, dicho producto es un impermeabilizante donde hace que un objeto o estructura sea impermeable o resistente al agua para que no se vea afectado por el agua o resista la entrada de agua en condiciones específicas.



Figura 29. **Toxement 1**

Temperatura asfalto: Se chequea la toma de temperatura para así proceder a su extendida



Figura 30. Toma de temperatura

Extendida de asfalto: Para su extendida se rastrilló manualmente por lo que era un tramo muy angosto.



Figura 31. Extendida de asfalto

Sellamiento de mezcla asfáltica: Al finalizar de extender la mezcla asfáltica, dicho sellamiento se lleva a cabo con el vibro compactador; a esto se le agrega agua para su adecuada compactación y sellado.



Figura 32. Sellamiento de mezcla asfáltica

Recuperación de andenes y tabletas: Se llevó a cabo la recuperación de andenes y de tabletas, ya que la empresa debe dejar el terreno como lo encontró.



Figura 33. Recuperación de andenes



Figura 34. Recuperación de tabletas I y II

4.7 Señalizaciones cuando el punto intervenido lo amerite

Las señalizaciones se ejecutaban con cinta de peligro junto con colombinas, esto con el fin de evitar accidentes a terceros



Figura 35. Señalización

	PROGRAMAD O
	EJECUTADO

4.9 Seguimiento, control y proceso mediante bitácora

Lunes 7 febrero 2022

Cuadilla (0x1x6)

Personal: Juan Villamizar, Dimy Oliveros, Sebastian Carrizalino, Jorge Gonzalez, Javier Perez, Cristian Lozano, Freddy Bohada

Dica Subeado

Equipos: Conguro (Transiuc Sas), Cortadora (Transiuc #12)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades a las 7:00 Am, Personal Completo se realiza Charla Informativa al Personal
- llega Cortadora TRC 12, Para realización Corte de línea de tubería a instalar
- Se realiza apique exploratorio para búsqueda de redes existentes
- Se realiza un apique vivienda C/lobn-01 otro en Callejuela 1, y Callejuela escaleras para hacer la respectiva exploración del punto
- Se realiza recuento de obra para definir Cortos, hacer la respectiva revisión Planos
- Se realiza 45 ML de Corte en astillo
- Se realizarelleno de apique c/lobn-01

No se revidencia redes existentes

- Se compacta Con pizarra y Canguro
- Se realiza Señalización de materiales y limpieza de obra
- Se labora hasta las 5:00 pm

x Paul Martínez

Martes 8 Febrero 2022

Cuadilla (0x1x6)

Personal: Juan Villamizar, Danny Oliveri, Jorge Perez, Geovanny Canajuliro, Jorge Gonzalez, Freddy Bohada, Cristian Borcano
Día Soleado

Equipos: Canguro (Transmic Seis), Cartera (Transmic 12)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician labores 7:00, se realiza jornada de Calistenia a personal, este se encuentra completo

- Se Continúa Con Corte de línea en asfalto

- Se Continúa Con apiques exploratorios

- Llegar 15 und tubería 6" PVC Rde 21

marca gerfor, 15 und tubencia 3" pvc
 Pde 21 marca gerfor, Mega Collar Demar
 cion 5" a 1 1/2" marca gerfor, Mega adapt
 macho pf + UAD 30 und, 30 und tapon
 roscado 1 1/2"

- no se evidencia redes existente en
 las otras apiques exploratorias
 - se realiza relleno de apiques
 - se Compacta Con Cangria
 - se deja material de excavacion sobran
 te finalizado
 - llega viaje de arena triturada Sythrac
 8 M5
 - llega viaje de base granular Sythrac
 8 M3
 - se realiza demarcacion de los muros
 - se realiza limpieza area de trabajo
 - se labora hasta las 5:00 pm
- x Paul Martinez

Miércoles 9 febrero 2022

Cuadilla (0x1x6)

Personal: Juan Villamizar, Denny Olivera

viernes 14 Febrero 2022

Cuadalla (0 x 1 x 6)

Personal: Juan Villamizar, Germán y Camarajano, Danny Oliveros, Jorge González, Javier Pérez, Cristian Lozano, Freddy Bohda

Día soleado - lluvias en la hora madrugada

Equipos: Canguro (Transiuc), Planta (Ingemaq), martillo (Ingemaq)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades 7:00 AM, Personal Completo, se realiza jornada calistenia

- Se inicia con instalación tubería de 6" y 3" PVC

- Se asigna tarea de 3m a cada trabajador, y se deja avanzado ayudándoles

- Se realiza demolición antepiso en concreto de 0.08 m el cual se evidencia

- Se realiza demolición con planta y martillo

- Se inicia instalación c/1 OBN 01 y se termina c/1 OBN 02

- Se instala 3 und tubería de cambio diámetros tub 3" #1, 2, 3, tub 6" #1, 2, 3

- Se realiza relleno con Arena, material de excavación y base
- Se compacta con Carguro por Capas 3 en total
- Se evidencia material de excavación tipo Común arcilloso
- Se continúa con la demolición con planta y martillo por parte del maestro
- Se realiza limpieza del área de trabajo y se deja material señalado
- Se deja material de relleno señalado
- Se labora hasta las 5:00 pm

x Paul Martínez

Martes 15 Febrero, 2022

Cuadilla (0 x 1 x 5)

Personal: Juan Villanueva, Geovanny Carrizjalino, Danny Oliveros, Jorge Gonzalez, James Perez, Freddy Bohada, Cristian Lozano

Día nublado - Solo se presentan buses
Equipos: Canguro (Transvic), Planta (Ingenag), martillo (Ingenag)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades 7:00 Am, se realiza charla informativa, Personal Completo, se Señaliza area trabajo
- Se Continúa Con la instalación tubería 6" y 3" PVC manual
- Se deja 6 trabajadores Cada uno con una tarea de 3 ml
- Se evidencia material Común arcilloso
- Se excava 18 ml
- Se instala 3 und tub 6" y 3" PVC
- tub 3" # 13, 14, 15 tubería 6" # 13, 14, 15
- Se evidencia tubería de gas 3/4

- y acueducto de 1/2" existente
- se realiza relleno con arena, material de excavación y base
 - se compacta con conguero por capas 3
 - se realiza limpieza área de trabajo
 - se deja material sobrante señalizado
 - se labora hasta las 5:00 pm

* Raut: Martínez

Miércoles 16 febrero 2021

Cuadilla (0x1x6)

Personal: Juan Villamizar, Cristian Lozano, Geovany Carvajalino, Danny Oliveros, Freddy Bohada, Jorge Gonzales, Javier Perez

Día Sobrado

Equipos: Conguero (Transvic), Planta (Ingemaq)
martillo (Ingemaq)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- se inician actividades a las 7:00 Am, Personal Completo, se realiza jornada Calistenia
- se realiza Área trabajo
- se continúa con la excavación manual para instalación tub 6" y 3" PVC

- Se Coloca 4 Trabajadores Cobertura de 3 m
 - Se realiza retiro de escombros manual con palas de la obra por hora trabajo UVE-035 Hora 8.0
 - Se excava 12 ML
 - Se realiza Demolicion con planta y martillo de laja que aparece en un tramo de 2 m
 - Se instala 2 und tuberia 6" y 3" PVC
 - tuberia 3" # 16, 17 y tuberia 6" # 16, 17
 - Se realiza relleno con arena, Material de excavacion y base
 - Se compacta con Canguro por Capas 3
 - Se realiza limpieza de area de trabajo
 - Se Señaliza material de excavacion y material de uso
 - llega viaje de base Sythrac 8 M3
 - Se labora hasta las 5:00 pm
- x Paul Martinez

Miércoles 30 Marzo 2022

Cuadilla (0 x 1 x 6)

Personal: Juan Villaniza, Danny Oliveros
Geovanny Canabalino, Javier Perez, Jorge
Gonzales, Freddy Bohada, Cristian Lozano
Diego Soltrado

Equipos: Canguro (Transvic), Planta (Imp-
mag), martillo (Ingemaq)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades 7:00 Am, Personal
Completo, se realiza Charla informativa

- Se Continúa Con la excavación manual -
para instalación tubería 6" y 3" Clljela
escalones

- Se deja 4 ayudantes Con tarea de 3m
Cada 1

- Se realiza paso de Domiciliares de
los Pedros CllOBW 12 y CllOBW 16

- Se excava 12 ML

- Se instala 2 und tubería de 6" y
3" CllOBW esquina Escalones y CllOBW 26

- tubería 3" # 21, 22, 6" # 21, 22

- Se realiza relleno con arena, material de excavación y base
- Se compacta con Carguro por Capa 3
- Se realiza relleno domiciliaria con arena y base, no se utiliza material excavación ya que no es apto
- Se evidencia tubería de gas 1/2" y Acueducto 1/2"
- Se realiza reparación tubería acueducto
- Se utiliza manguera PF, adapt Hembra PF de 1/2" 2 unid vnto hembra PF 1/2" 2 unid
- Se realiza limpieza area de trabajo
- no se reporta planta y martillo (ingenari) el dia de hoy ya que no se utilizara
- Se labora hasta las 5:00 pm

* Paul Martínez

Jueves 28 abril 2022

Cuadrilla (0x1x6)

Personal: Juan Villanar, Danny Oliveros, Geovanny Cavaralino, Cristian Lozano, Freddy Bohada
Jorge Gonzalez, Javier Perez

Día Soleado

Equipos: Conguro (Transivic), maquina prueba (Transivic), Planta y martillo (Ingenag)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades 7:00 Am, Se realiza Charla Informativa, Personal Completo
- Se realiza llenado de tubería de 6" y 3" PVC y purgado para realización de prueba hidraulica
- Se realiza jornada de Orden y aseo tanto en Campamento como en via
- Se realiza retiro de escombros cargado con palenas de la obra por hora volque
- Se SBD-533 Hora inicio Cargue 7:00 Am 8 hrs
- llega viaje de Sub-base 6 m³ Sythac
- Se purga tubería para así dar inicio a prueba hidraulica hora inicio 2:30 pm

a 4.30 pm hora final

- Se Señaliza materiales y area de trabajo
 - Se realiza desmontaje de prueba hidraulica este dia Correctamente, realizandose registro fotografico Correspondiente por 2 hrs de prueba
 - Se labora hasta las 5:00 pm
- x Paul Martinez

• Lunes 9 Mayo 2022

Cuedilla (0x1x6)

Personal: Juan Villamizar, Geovanny Campalino
 Danny Oliveros, Jorge Gonzalez, Freddy Beteta
 Cristian Lozano, Javier Perez

Dia Solado

Equipos: Carquo (Transvic), Rana (Ingema)

Actividades a realizarse el dia de hoy:

- Se inician actividades 7:00 Am, Se realiza charla Informativa
- Se reparta maquina prueba para devolver
- Se inicia escantificacion manual para recuperacion via en asfalto
- Se realiza la demarcacion para las

debidas perforaciones.

- Se reparte Planta y machillo (Ingenia)
para devolución de los mismos

- Se escantica 50 ML de zanja

- Se Compacta Con Canguro y ranca
zanjera

- llega Rana (Ingenia)

- Se deja espesor 0.10 m existente
para Capa asfáltica

- Se deja Cortales para proteger bor-
des zanja y se Señaliza lugar

- Se labora hasta las 5:00pm

x Paul Martinez

Viernes 27 mayo 2022

Cuadilla (ORIX 6)

Personal: Juan Villamizar, Cristian Lozano
 Danny Oliveros, Geovanny Canvajalino, Jorge
 Gonzalez, Javier Perez, Freddy Bohada

Día Soleado

Equipos: Canguro (Transvic), Rana (Ingenry)
 Kit asfalto (Transvic), Benti Con Opera-
 -dor (Transvic)

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades a las 7:00 Am
 , Personal Completo, se realiza jornada Calentamiento
- llega Kit asfalto: Bombona, liga
 Caneca, Carreta, Termometro
- llega Benti Con operador
- se prepara terreno para recuperación
 de zanja
- se realiza ligado de zanja
- se cierra via y se definen senderos
- se realiza prueba de densidad del
 Terreno, se toman dos muestras frente
 a los predios C110BN 02 y C110BN 21

estas aseguran una Compactación Correcta del terreno

- llega Mezcla asfáltica tipo 2
Hora llegada 2:10 pm y se procede con
extendida de la misma 12 M3

- se termina con la realización de
recuperación via y se inicia con jornada
de limpieza

- se reporta Benito con Operador para
devolucion

- se reporta kit asfalto

- se labora hasta las 5:00 pm

x Raul Martinez

Martes 31 mayo 2022

Cudilla (0116)

Personal: Juan Villamizar, Freddy Bohada
Cristian Lozano, Danny Oliveros, Geovanny
Carrizalino, Jorge Gonzalez, Javier Perez
Da Solgado

Equipos: Canguro (Transinc),

Actividades a realizarse el día de hoy:

- Se inician actividades 7:00 Am, Personal Completo, se realiza jornada Calistenia
- Se realiza Señalización area trabajo
- Se prepara zanja para recuperacion en Concreto Primerizado Callejuela escalones
- Se Cortan tablas para escalones
- Se reporta Canguro (Transinc) para devolucion

- llega Concreto Primerizado 4.5 m³ acelerado a 3 Dias de Nomix

- Se deja avanzado Codaleando y extendiendo Concreto, se deja 1 trabajo
- dos llaneando y el resto para descur que del mismo :

- Hora de descarga 9:10 Am, hora final de descarga 11:30 Am
 - Se realiza acabado de Concreto
 - No se realiza ensayo Slump
 - Se realiza retiro de escombros Cargado Con paleros de la obra por hora 1:00 Pm a 5:30 Pm 4.5 hrs
 - Se realiza registro fotografico
 - Se deja lugar señalizado
 - Se labora hasta las 5:00 Pm
- x Paul Martinez

Figura 37. Bitácora

5. Conclusiones

Se concluye que tuvimos una prueba hidráulica exitosa de las dos tuberías de 6'' y 3'' y estas se encuentran correctamente instalada ya que, al inyectarle presión, esta se mantuvo durante las dos horas de prueba.

Se concluye que tuvimos una buena preparación de la base a la hora de recuperar, con una correcta compactación y un buen uso de los equipos necesarios en este caso, canguro y rana zanjera y a la hora de realizar la prueba de densidad esta nos da una compactación del terreno aceptable para este tipo de vía.

Se concluyó que a la hora de empalmes y conexiones se le dio un buen uso a los accesorios necesarios para estos, que garantizaron el buen funcionamiento de la red en reposición.

Se concluyó que, al realizar un buen reconocimiento del terreno y una buena exploración con apiques al inicio de la obra, nos ayuda a la hora de toma de decisiones ya que a la hora de ejecutar la obra varios factores del lugar pueden implicar cambios hasta en el mismo diseño.

Se concluye que realizar y llevar el control de una buena compactación por capas de material sub-rasante, sub base y base, nos permitió que no se presentaran hundimientos antes y después de recuperar la vía

6. Recomendaciones

. Se recomienda capacitar al personal en el uso de equipos menores para su correcto uso y garantizar el buen funcionamiento de los mismos

Se Recomienda a las empresas que brindan el servicio de alquiler de equipos, que cuando estos equipos vayan a llegar a la obra, estén en buenas condiciones, para así no tener atrasos en la obra

Se recomienda antes de iniciar labores realizar charlas informativas con el personal, y realizar jornadas de calistenia a los mismos

Se recomienda llevar buen orden y limpieza en el campamento, esto ayuda a llevar un buen control de lo que se tiene en obra tanto herramienta como accesorios y así evitar pérdidas de los mismos

Se recomienda antes de iniciar el registro fotográfico de la prueba hidráulica durante las 2 horas estabilizar la misma durante 15 minutos para hacer chequeo de la aguja que se mantenga

Se recomienda para el día de empalmes y conexiones a ver definido bien los puntos a intervenir y accesorios a utilizar con el fin de garantizar una buena señalización y minimizar los tiempos en que estos se realicen teniendo clara la conexión

Referencias Bibliográficas

- Arciniegas, N., & Corredor, A. (2000). *Estudio y diseño del sistema de acueducto y alcantarillado para el desarrollo del barrio nuevo Horizonte*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Mejía, G., & Hernández, T. (2007). Seguimiento de la productividad en obra técnicas de medición de rendimientos de mano de obra. *UIS Ingenierías*, 6(2), 45-59. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6299721>
- Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial . (2007). *Resolución número 1127 de 2007*. Bogotá.
- Ortiz, R., & Ortega, J. (2010). *Redes de los sistemas de acueducto y alcantarillado del área urbana del municipio de San Cayetano*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Trigos Arenas, Y., & Suescun Rodríguez, J. (2000). *Revisión y optimización del acueducto para la cabecera municipal de Hacari, norte de Santander*. San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Wikipedia. (s.f.). *Trazo (construcción)*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Trazo_\(construcci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Trazo_(construcci%C3%B3n))