DOCUMENTO TÉCNICO

OPTIMIZACIÓN ESTRUCTURAS SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE PUERTO SANTANDER, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

SECRETARÍA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

OCTUBRE 2024

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 DATOS DEL PROYECTO

Datos del proyecto	
Nombre del proyecto	Optimización estructuras sistema de acueducto urbano, municipio de Puerto Santander, Departamento Norte de Santander
Entidad que presenta el proyecto	Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico
Temática	Agua Potable y Saneamiento Básico
Programa	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico
Subprograma	Intersubsectorial Vivienda y Desarrollo territorial

1.2 DATOS DE LA ENTIDAD QUE PRESENTA PROYECTO

Datos de la entidad formuladora			
Nombre	Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico	**NIT**	
Dirección	Calle 8A No.3-70 Edificio Palacio Nacional, Centro	**Teléfono**	5835374
E-mail institucional	secaguas@nortedesantander.gov.co		
Profesional responsable			
Nombre	Jhon Aldair Álvarez Bacca	**Identificación**	
Profesión	Abogado		
Cargo	Secretario de Agua Potable y Saneamiento Básico	**Teléfono**	3214626921
E-mail	secaguas@nortedesantander.gov.co		

2 NOMBRE DEL PROYECTO

OPTIMIZACIÓN ESTRUCTURAS SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO, MUNICIPIO DE PUERTO SANTANDER, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

3 ANTECEDENTES

La Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico ha liderado el proceso de formulación, revisión y ejecución de proyectos que atiendan las problemáticas en el aumento de cobertura, continuidad y calidad del agua en los sistemas de acueducto en el departamento Norte de Santander. Es por ello que realizó la contratación de consultoría con modalidad de concurso de méritos CM-SAPSB-01972-2020, el cual tiene como objeto la consultoría para los ACTUALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS OPTIMIZACION SISTEMA DE ACUEDUCTO MUNICIPIO DE PUERTO SANTANDER, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER teniendo en cuenta que presentan problemas en los indicadores de continuidad, cobertura y calidad.

El Municipio de Puerto Santander cuenta con un sistema de acueducto que se requiere optimizar debido al crecimiento poblacional y territorial que el municipio ha presentado a lo largo de los últimos años, especialmente por su situación de frontera con el país vecino de Venezuela, así como el mal estado en que se encuentran las estructuras que componen el sistema. La capacidad hidráulica del sistema en cada uno de sus componentes está presentando deficiencias de gran magnitud, lo que se refleja en el bajo tratamiento que se le da al agua potable para el municipio.

Además, el municipio posee actualmente un sistema de tratamiento de agua potable que no garantiza los parámetros mínimos de calidad de agua. Por lo tanto, se deben optimizar esta estructura, así como cada uno de los componentes del sistema de acueducto que cumplan con los parámetros que establece la resolución 0330 de 08 junio de 2017.

El municipio se encuentra vinculado al Plan Departamental de Aguas – PDA desde el 2020 mediante el convenio 00131 de 2020 firmado entre el municipio Puerto Santander, departamento Norte de Santander, y la secretaría de agua potable y saneamiento básico, con vigencia hasta el 2027, la cual fue ampliada mediante Otro Sí No. 001 de 2024.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se presentan problemas en los indicadores de continuidad, cobertura y calidad del agua debido al mal estado en que se encuentran las estructuras que componen el sistema de acueducto urbano.

En general la captación presenta mal estado, no se encuentra operando, el sistema mecánico de las bombas presenta problemas que impiden su correcto funcionamiento, la barcaza no está aislada a la captación de material orgánico y sólidos en suspensión transportados en altas magnitudes por el río. El inadecuado diseño del sistema de flotación de la barcaza no le permite estar en nivel. No es posible determinar la capacidad hidráulica del sistema de captación teniendo en cuenta que los componentes de este no se encuentran en un estado funcional óptimo para realizar la correcta captación de agua cruda.

La planta de tratamiento no posee sistema de tratamiento de lodos. El desagüe de los filtros de la planta convencional, de los diferentes módulos llegan a cajas de lavado que los transportan a hasta uno canales naturales que se encuentran el predio de PTAP. Las estructuras que conforman el sistema de potabilización se encuentran en regular estado de conservación, se evidencia falta de labores de mantenimiento adecuadas en todo el sistema.

La planta de tratamiento de agua potable tiene capacidad para 50 l/s, al realizar la proyección de caudal, se requiere una nueva planta en el año 2036. Como se muestra en la Tabla 8 15 Resumen de caudales hasta el año de uso actual de la PTAP.

AÑO	CAUDAL (L/S)
2021	43,32
2036	50,39
2049	57,24

Tanques de almacenamiento, los cuales tienen capacidad suficiente para el periodo de diseño, presentan filtraciones actualmente debido a grietas y fisuras, por lo que requieren de reparaciones y optimizaciones superficiales.

Uso irracional del agua al no existir sistemas de micro medición y falta de un adecuado tratamiento del agua.

No se cumplen con los parámetros de calidad, continuidad y cobertura en el aprovisionamiento de agua para el casco urbano del municipio de Puerto Santander, según los parámetros establecidos en la resolución 0330 de 2017.

5 JUSTIFICACIÓN

El municipio de Puerto Santander enfrenta actualmente significativas deficiencias en su sistema de acueducto, afectando la cobertura, continuidad y calidad del suministro de agua potable, entre las cuales se destacan el desarenador, las estructuras que componen la PTAP y la captación, la cual se encontraba en una barcaza que fue arrasada por crecientes del río Zulia, fuente donde se abastece el municipio, la cual fue ajustada artesanalmente por el municipio.

Estas deficiencias son especialmente críticas debido al crecimiento poblacional y territorial que el municipio ha experimentado en los últimos años, teniendo cuenta su ubicación en la frontera con Venezuela, lo cual ha puesto en evidencia las limitaciones estructurales y funcionales del sistema de abastecimiento de agua.

Además, la falta de sistemas de micro medición ha contribuido a un uso irracional del recurso hídrico, dificultando la planificación de un consumo eficiente y sostenible. A esta situación se suma la insuficiente infraestructura de tratamiento, la cual no garantiza los parámetros de calidad de agua estipulados en la normativa vigente (Resolución 0330 de 2017).

Mencionado lo anterior, se hace imprescindible implementar un proyecto de optimización de las estructuras del sistema de acueducto urbano del municipio y la instalación de micromedidores que permita aumentar la capacidad hidráulica del sistema, mejorar la distribución del caudal, garantizar la continuidad del servicio, e implementar los procesos necesarios para asegurar que la calidad del agua cumpla con los estándares mínimos de salubridad. La optimización del sistema de tratamiento y la introducción de dispositivos de micro medición son medidas fundamentales que permitirán avanzar hacia un modelo de gestión sostenible del recurso hídrico y mejorar la calidad de vida de los habitantes de Puerto Santander.

6 IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

N°	Nombre	Nivel	Rol
1	Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico – Gobernación Norte de Santander	Departamental	Cooperante / Entidad ejecutora

2	Municipio de Puerto Santander	Municipal	Cooperante / Beneficiario
3	Habitantes del municipio de Puerto Santander	Municipal	Beneficiario / Veeduría

La Gobernación de Norte de Santander, a través de la Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico, será la entidad ejecutora del proyecto de la optimización del sistema de acueducto para el municipio de Puerto Santander.

El Municipio de Puerto Santander, actuará como beneficiario del proyecto y cooperante, debido a su aporte de recursos SGP a través del Plan Departamental de Agua – PDA.

Los habitantes del municipio de Puerto Santander serán los beneficiarios del proyecto que contempla la optimización del acueducto urbano del municipio, con el que se contempla mejorar la cobertura, continuidad y calidad del agua. Adicionalmente realizarán veeduría de los trabajos que se realicen.

7 ARTICULACIÓN CON LAS METAS IDENTIFICADAS EN EL PLAN DE DESARROLLO

El presente proyecto se alinea con las metas establecidas en el Plan de Desarrollo Departamental (2024-2027) Norte, Territorio de Paz y las apuestas a las que este apunta para el sector de agua potable y saneamiento básico.

CONTRIBUCIÓN AL PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial: (2024-2027) Norte, territorio de paz.

Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial: 1. Línea estratégica: Desarrollo Económico sostenible y competitividad - Infraestructura para la competitividad.

Programa del Plan Desarrollo Departamental o Sectorial: Agua Potable y Saneamiento Básico - El Agua es la máquina que hace funcionar la vida.

Apuestas: 1. Agua potable y saneamiento básico para todos.

Metas: No. 174 – Optimización del sistema de acueducto de los sectores urbanos y/o rurales.

8 OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

8.1 OBJETIVO GENERAL

Optimizar las estructuras del sistema de acueducto urbano del municipio de Puerto Santander en sus estructuras de captación, desarenador, estaciones de bombeo, PTAP e instalación de micromedidores.

8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar la infraestructura del sistema de acueducto urbano del Municipio de Puerto

Santander.

- Optimizar la captación, desarenador, PTAP y estaciones de bombeo del sistema de acueducto urbano.
- Aumentar cobertura y continuidad del servicio de acueducto para atender el crecimiento poblacional y territorial, garantizando que toda la población tenga acceso continuo y suficiente a agua de calidad.
- Mejorar calidad del servicio de agua potable en el municipio.
- Instalar sistemas de micro medición con el fin de buscar un consumo razonable de agua potable por parte de los usuarios.

9 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA

El proyecto se localiza en el municipio de Puerto Santander, Departamento de Norte de Santander. La zona urbana del municipio se encuentra localizada en las coordenadas geográficas: N 8°21′49″ - O 72°24′27″. Tiene como límites al norte y este con la Republica de Venezuela, al sur y al oeste con el municipio de Cúcuta.

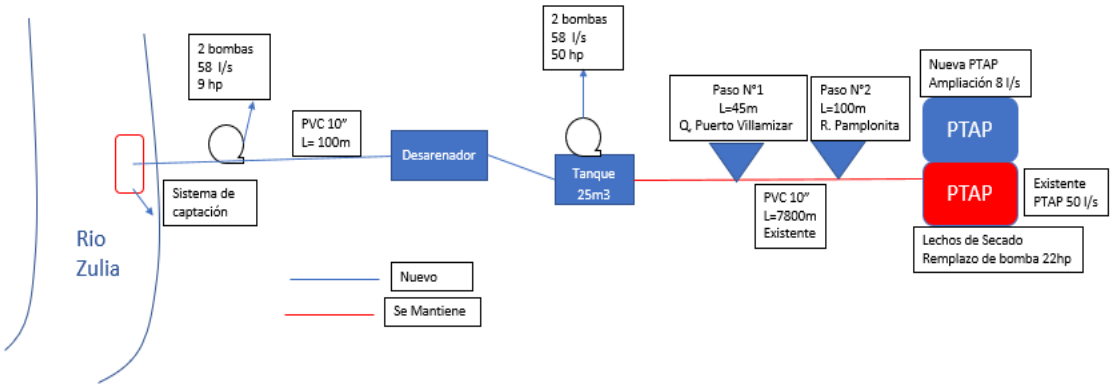


Localización del municipio de Puerto Santander del departamento de Norte de Santander y Ubicación general de elementos del sistema de acueducto

10 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN SELECCIONADA

Alternativa 1. Implementación de 4 bombas la cual funcionara en pares, se continua con un desarenador, el cuan conduce a una estación de bombeo que costa de tanque de 25m y dos bombas de 50 HP, se realiza la impulsión por la aducción existente en la cual se debe cambiar los dos pasos elevados, hasta la PTAP, el cual debe construir un sistema de tratamiento de lodos y construir una planta de tratamiento a partir del año 2036 que supla el caudal faltante.

Con esta alternativa se solucionas las siguientes falencias que actualmente se encuentra en el sistema:

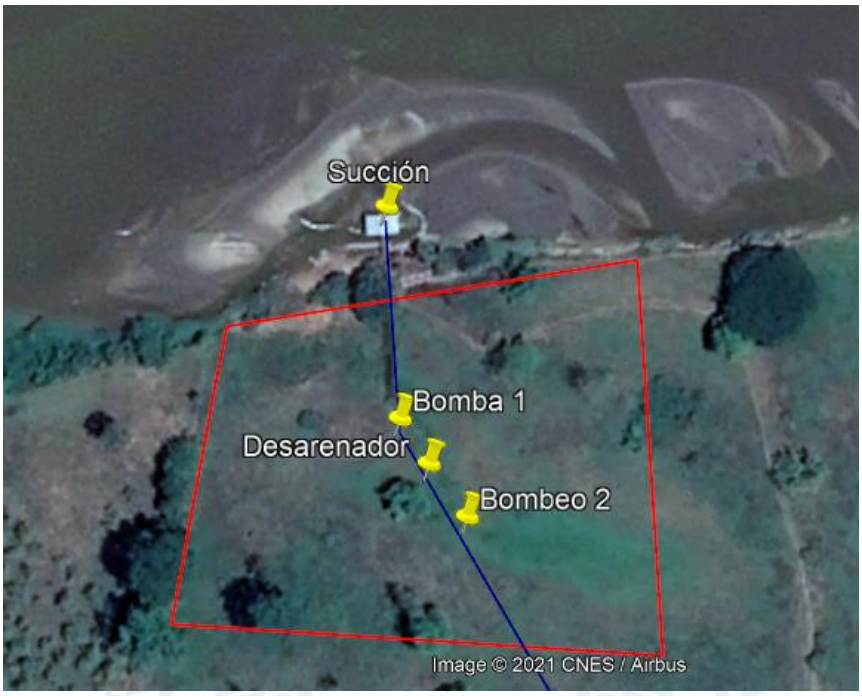


Se instalan un sistema de bombeo con equipos eléctricos, con una eficiencia mayor al 70%, esto permite disminución de consumo energético, además el cambio de combustible fósil por energía eléctrica disminuye la contaminación.

La construcción de un desarenador que permite disminuir la cantidad de sedimentos proveniente del rio Zulia, esto permite proteger las bombas de impulsión al impulsar agua limpia, dado que actualmente el desarenador está localizado 8 km de la barcaza.

Instalación de un segundo sistema de bombeo con equipos electromecánico de capacidad de 45hp, para un caudal de 57 l/s, adicional el remplazo de los dos puntos elevados, que actualmente se encuentran en mal estado.
Construcción de un sistema de tratamiento de lodos y la ampliación de capacidad faltante en año de 2036, con la construcción de una planta aledaña con la capacidad faltante.

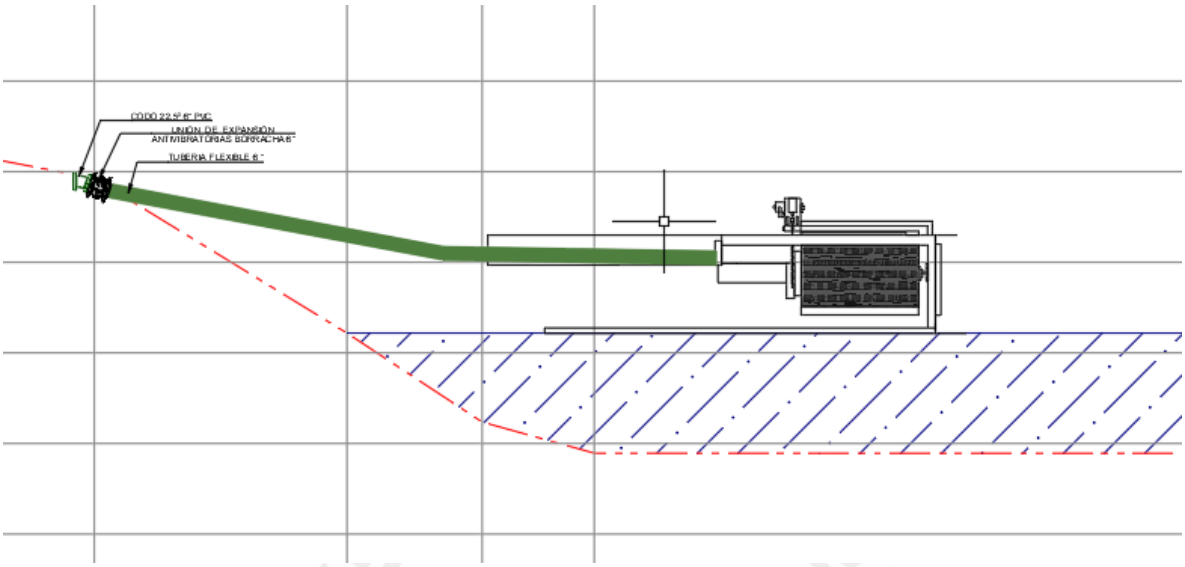
De igual manera se requiere la intervención de dos tanques de almacenamiento que presente filtraciones localizadas, y la ampliación de la red de distribución.



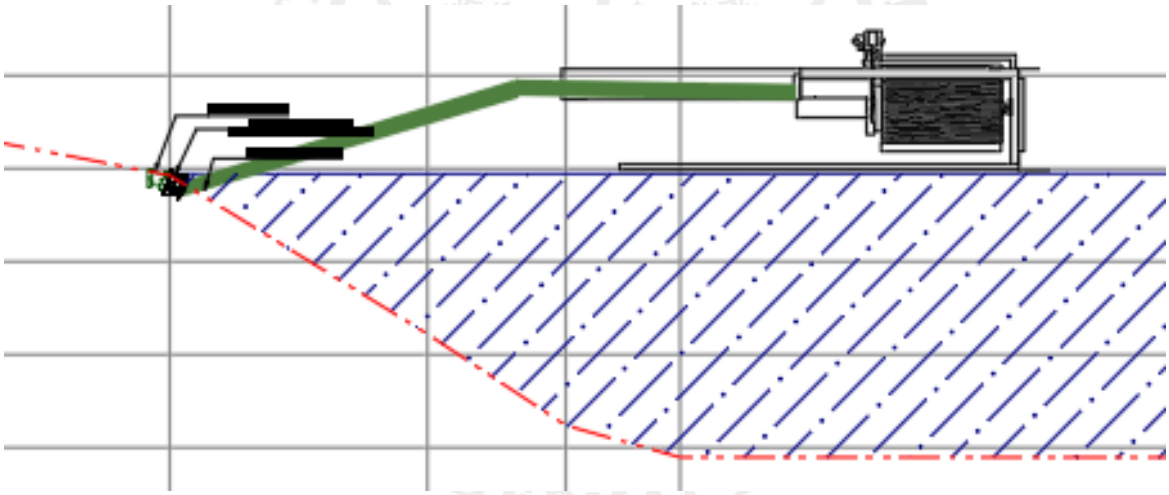
El sistema de river screen flotante, permite aprovechar la fuente hídrica independiente de su nivel de agua. Usualmente se ancla la estructura a la orilla del río para evitar posibles desplazamientos laterales.

El bombeo se encuentra en la tierra, esto permite eliminar el riego de que las bombas sufran daños por crecidas, de igual manera, baja los costos de mantenimiento.

Considerando lo anterior, se realizará el diseño de la instalación y anclaje del river screen con bombeo desde la orilla, pues el registro de aforo de caudales en el estudio hidrometeorológico mostró una gran variación en los caudales del Río Zulia, que es la fuente escogida de abastecimiento. El diseño de los componentes hidráulicos se presenta a continuación:

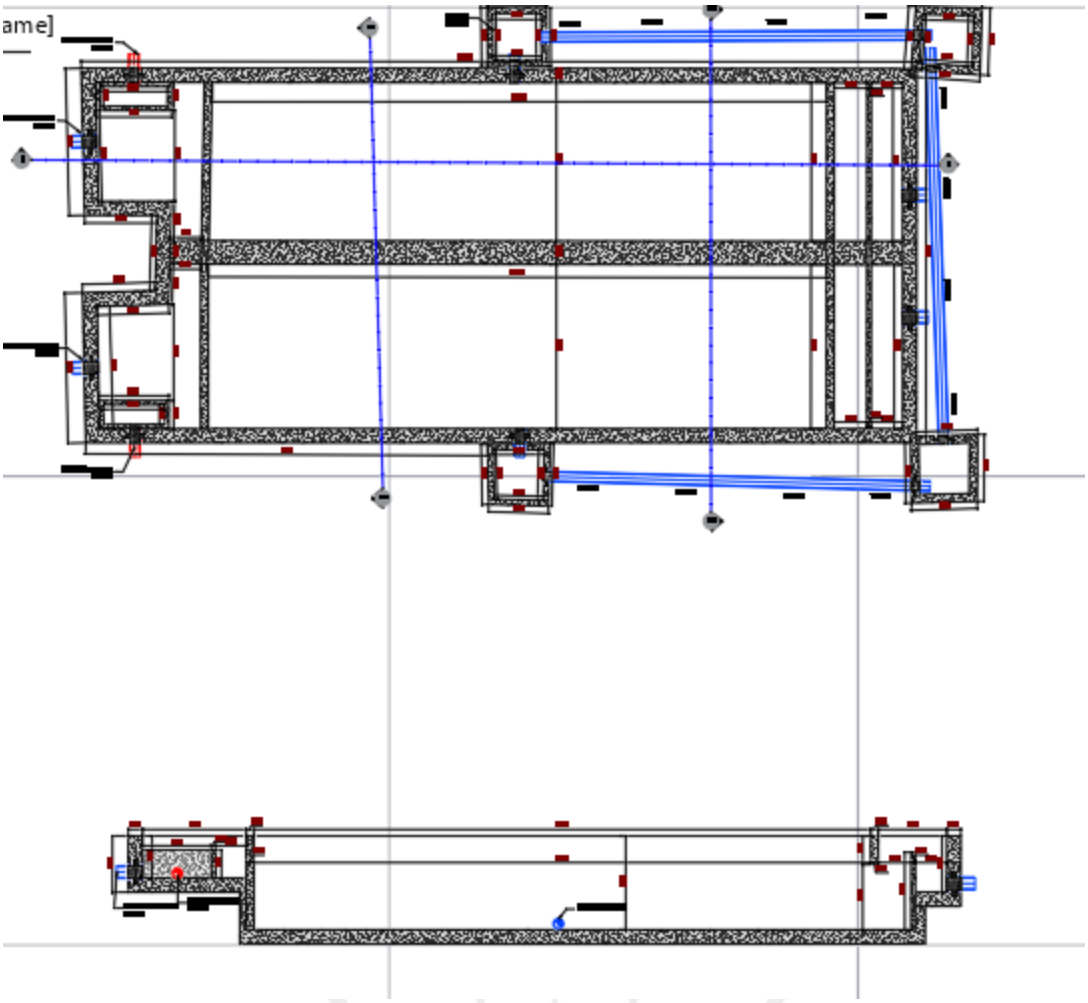


Posición del river screen sobre la captación sobre el Rio Zulia en el Nivel Mínimo



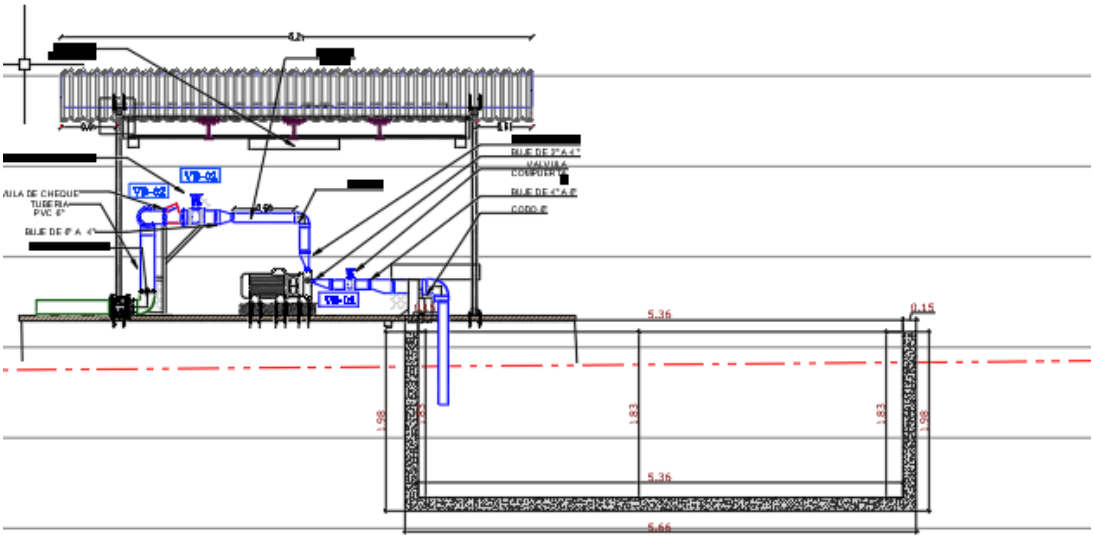
Posición del river screen sobre la captación sobre el Rio Zulia en el Nivel Máximo

En el caso del desarenador, se mantendrá el desarenador que se encuentra en la PTAP, sin embargo, se construye un nuevo desarenador en los sitios de bombeo dado que se debe impulsar por una longitud de 8km, y con el fin de minimizar los daños de las bombas principales y conservar la red de impulsión.



En el manual de operación del sistema de acueducto se propone un mantenimiento rutinario el cual evita que se presenten situaciones de reparaciones costosas e indeseables que afecten las condiciones de abastecimiento del sistema de acueducto, mejorando las condiciones de pretratamiento y operación adecuada de la estructura.

BOMBAS DE IMPULSION: Se requiere instalar dos bombas con una capacidad de impulsar un caudal de 58 l/s por medio de una línea de 8 km de longitud, la cual es de 10”, y con una altura dinámica (diferencia de alturas + perdidas) de 31,84m, como se muestra:



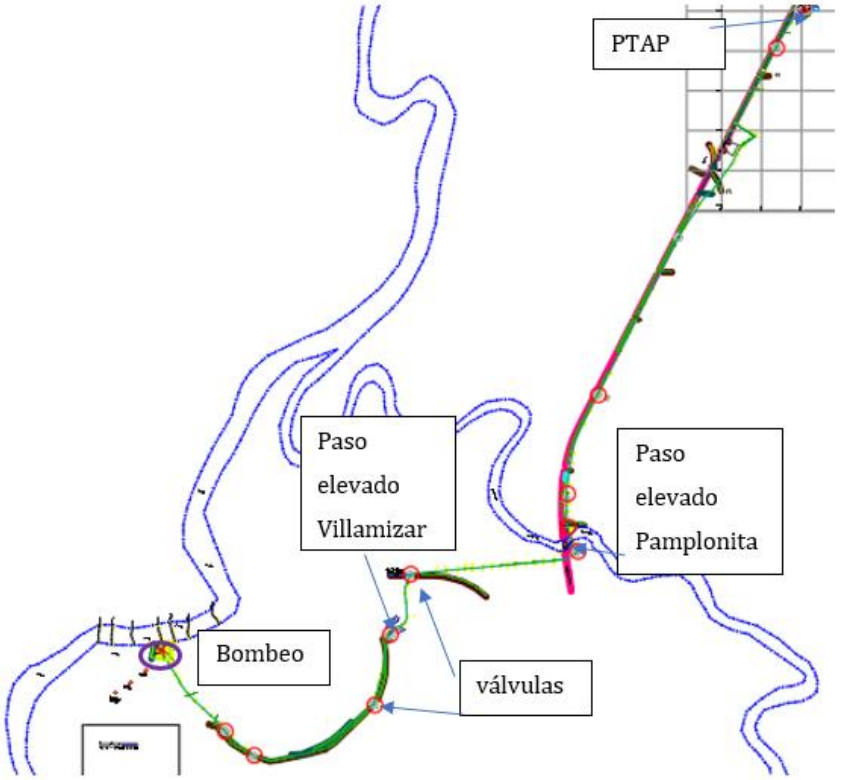
CARACTERISTICAS DE LA BOMBA

La bomba requerida para suplir las necesidades de abastecimiento del sistema de acueducto es una altura total de bombeo 39 metros y una potencia de 50 HP en la Figura. 9-14. se observa la ubicación del sistema de bombeo requerido el cual se localizará sobre el Rio Zulia. Especificaciones técnicas de las bombas de distribución del sistema se muestran a continuación. (Ver ANEXO 9 – Catálogos técnicos) para el sistema de bombeo se proponen dos bombas las cuales se localizarán en la orilla.

Se contemplan 2 bombas localizadas después del desarenador teniendo en cuenta los siguientes casos que puedan afectar el suministro del sistema de acueducto de Puerto Santander.

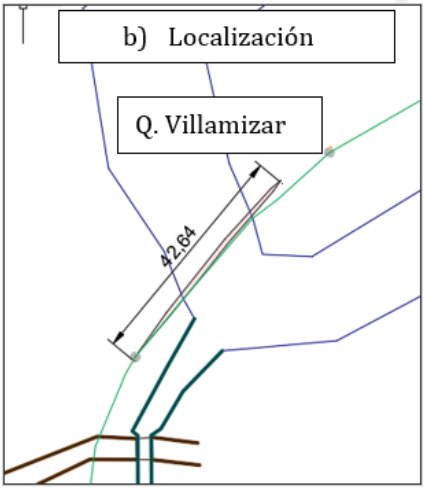
LÍNEA DE IMPULSIÓN

La línea de impulsión que tiene una longitud de 8km, con una red 10”, instalados en el 2010, actualmente se encuentra en buen estado, por lo que solo se requiere el cambio de los accesorios que se presenta en la red, dado que, en los 10 años de vida, nunca sean operado y tampoco se les realizo un mantenimiento adecuado:

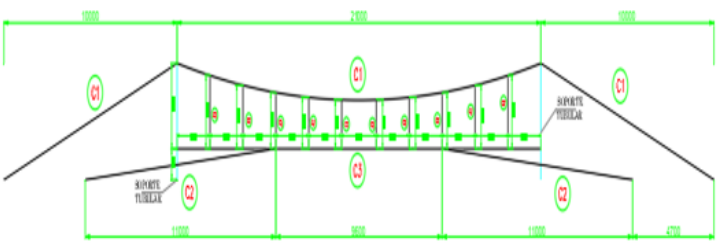


En cuanto a los pasos elevados, se requiera cambiar el que se encuentra sobe la quebrada Villamizar, tiene problemas estructurales dado que la cercha, fue comprometida por la caída de árboles sobre la ella, por lo que se requiere el cambio total de la misma.

Se instala un paso elevado nuevo con una longitud de 50m, el cual contara con soporte en H, el cual contiene una estatura cercha metálica sostenida por cables, como se ve en la siguiente imagen:



a) Esquema proyectado



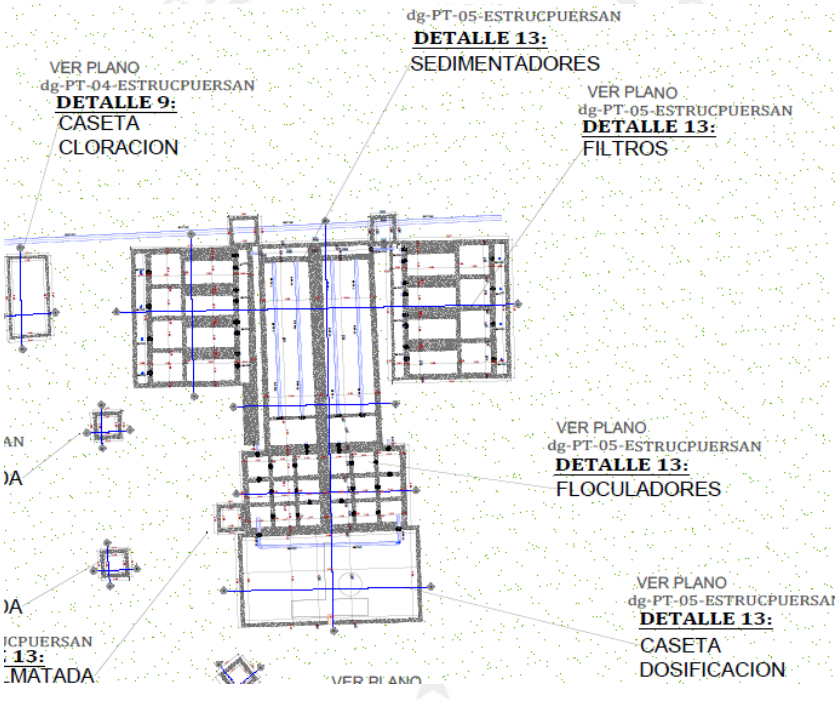
DISEÑO SISTEMA DE POTABILIZACIÓN

Actualmente el municipio de puerto Santander cuenta con una planta de potabilización con una capacidad de 50 l/s, sin embargo, al realizar las proyecciones de caudales, se identificó que la planta tiene capacidad hasta el año 2036. Por lo tanto, se requiere la construcción de una nueva planta con capacidad de 8 l/s.

PLANTA DE TRATAMIENTO EXISTENTE

La planta fue construida en el 2010 de tipo convencional, tiene una capacidad de 50 l/s, cuenta con los siguientes componentes:

- Caseta de dosificación (bombas dosificadoras, canaleta parshall en fibra de vidrio)
- Floculadores
- Filtros
- Sedimentador



La planta tiene los accesorios completos y funcionales, no presenta daños estructurales, teniendo en cuenta los resultados de laboratorio realizados por le empresa aguas de norte Santander, cumple con todos los parámetros para consumo humano.

Sin embargo, no tiene un sistema de tratamiento de lodos, por lo que, al realizar los lavados de mantenimiento, descargan todos los sedimentos a un canal natural cercano.

Se concluye que se debe construir una planta aledaña. Que debe tener una capacidad mínima de tratar un caudal de 8 l/s, en una fecha no mayor al 2035. De igual manera se debe construir los lechos de secado dado que actualmente no cuentan con ningún sistema de tratamiento de lodos.

FLOCULACIÓN

Para el proceso de floculación se pueden implementar floculadores hidráulicos o mecánicos, pero teniendo en cuenta los costos operacionales de un sistema mecánico y la recomendación dada por la Resolución 0330 de 2017 en el artículo 112 se establece como parámetro inicial de diseño una estructura de funcionamiento hidráulico.

La floculación debe cumplir las siguientes características:

- Estar inmediatamente después de la mezcla rápida.
- Tiempo de retención hidráulica entre 20 minutos y 40 minutos.
- Descender gradualmente el gradiente del agua de 70s^(-1) a 10s^(-1).

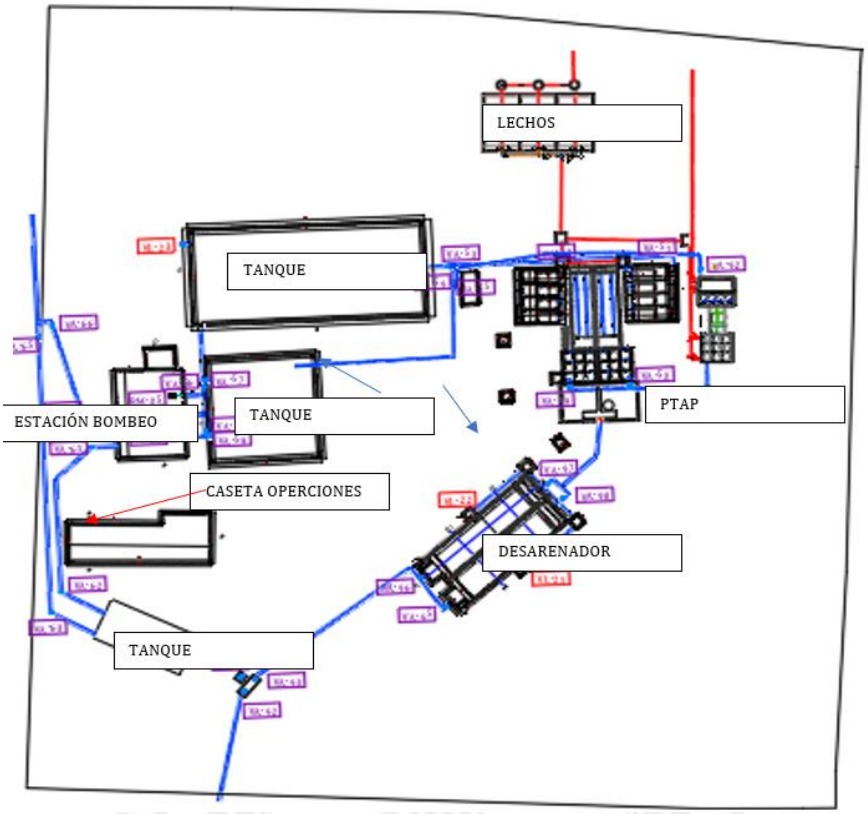
Los parámetros de diseño mencionados se encuentran en el Artículo 112 de la Resolución 0330 de 2017. La planta presenta un floculador que cumple con los dos primeros parámetros mencionados, sin embargo, el gradiente se encuentra en niveles mayores a los permitidos por la norma. De acuerdo con lo anterior se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones:

En el presente proyecto las unidades de floculación proyectadas corresponden a floculadores de flujo horizontal, los que están formados por canales contiguos, en los cuales el agua debe realizar un giro de 180° al pasar de un canal a otro. El floculador está diseñado con un gradiente de velocidad descendente a medida que el agua va pasando por él.

CASETAS DE OPERACIONES

Actualmente la caseta de operaciones, eran los antiguas laboratorios, la cual debe ser optimizada para que sea funcional, de igual manera se recomienda el remplazo de unidades sanitarias dado que se encuentran en mal estado.

A continuación, se presenta la localización de la caseta de operación de la planta de tratamiento:



Teniendo en cuenta de las condiciones de almacenamiento requeridas con base a la ficha de seguridad para el almacenamiento de químicos se contempla lo siguiente:

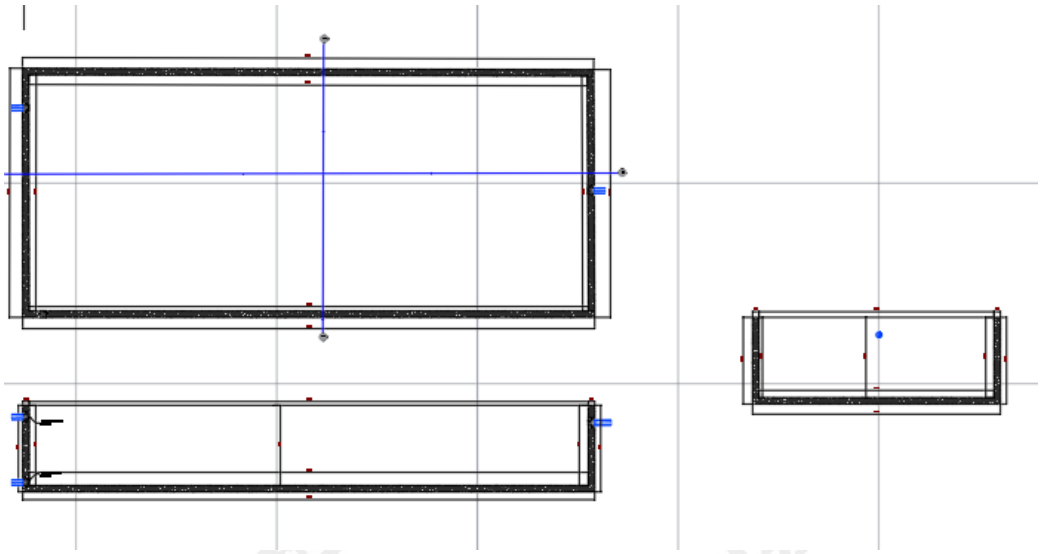
DISEÑO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con 4 tanques de almacenamiento, de los cuales 3 queda ubicados dentro del predio del PTAP y otro se encuentra en el centro urbano, 2 de los tanques son aéreos y 2 son superficiales.

Tanque	Volumen m3
Superficial principal	1164
Superficial secundario	683
Aéreo principal	240
Aéreo secundario	235
TOTAL ALMACENAMIENTO	2322

OPTIMIZACIÓN DE TANQUE SUPERFICIAL

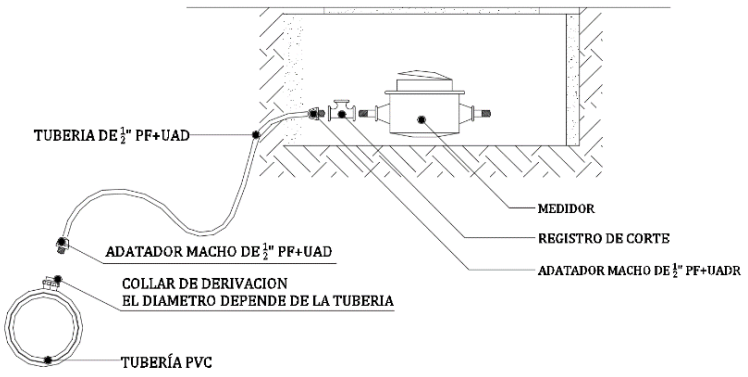
El tanque tiene una capacidad de 983m3, el cual fue construido en año de 2010, el cual presenta varias filtraciones por lo que se realizara, un reforzamiento e impermeabilización de la estructura, adicional el cambio de todas las válvulas.



SISTEMA DE MICROMEDICION

Uno de los componentes más importantes en el diseño del sistema de acueducto veredal es la micro medición. Con la instalación de micromedidores se busca el consumo razonable de agua potable por parte de los usuarios y así evitar el desperdicio de los recursos hídricos de la zona.

Mediante las labores de socialización la población manifestó la inconformidad en cuanto a la posible instalación de un sistema de micro medición, por tales motivos se establece la necesidad de realizar actividades de socialización por parte de la Alcaldía Municipal previo a las obras de construcción con el objetivo de concientizar a la población de los beneficios que brindará la implementación del presente proyecto y sustentar la necesidad de recolección de un cobro mensuales para garantizar el correcto funcionamiento del sistema por medio de la evaluación de los índices de continuidad y calidad.



El diseño de los equipos de micro medición se realiza en función del caudal que se va a aforar de acuerdo almacenamiento de agua adecuado para cada vivienda y el tiempo de llenado estimado para llenar dicho volumen.

REDES DE DITRIBUCIÓN

La modelación hidráulica del sistema de acueducto contribuye a representar dos escenarios uno de diagnóstico, mostrando la condición actual al año (2021), de la red con un caudal de 68,94 l/s QMH (como caudal actual de calibración). Y por otra parte el escenario de Modelación de diseño donde se muestra el comportamiento en el año horizonte con un caudal de 85,86, l/s (2049) del sistema donde se presentan incorporadas las variables de fugas, demandas mayores a las estimadas y pérdidas adicionales en las tuberías que conforman el sistema la simulación se realiza en el Programa WaterCad y en el Software de descarga Libre EPANET el cual se presenta dentro del ANEXO N 24 MODELACION DISEÑO- ANEXO N 24.2. MODEL EPANET.

VIDA ÚTIL DE LAS TUBERÍAS

Para el análisis de envejecimiento de las tuberías existentes en el sistema de acueducto de puerto Santander, con una fecha de construcción aproximada de 20 años los tramos más viejos según información de gerente de servicios públicos del municipio.
INFORMACIÓN FABRICANTE: La vida útil estimada es de 50 años. Esta información no es garantía de producto dado que FABRICANTE no ejerce control sobre todos los aspectos que se presentan en la instalación y que afectan directamente el desempeño y la vida útil del producto.

Información Consultada de la página (PROPIEDADES FISCAS TUBERIAS, 2018)

La duración de las canalizaciones de PVC rígido está ligada, como para todos los materiales termoplásticos, a la degradación química del polímero utilizado. Sin embargo, contrariamente a otras canalizaciones termoplásticas, el PVC rígido no se oxida.

En las canalizaciones de PVC se utilizan estabilizantes para impedir la degradación del polímero durante la extrusión y durante el eventual almacenaje de las canalizaciones antes de ser situadas bajo tierra. Sin embargo, una vez enterradas no se cuenta con ninguna degradación. Por esta razón la duración del PVC rígido en las canalizaciones enterradas es considerada como muy larga, pudiendo sobrepasar los 100 años.

En las canalizaciones para agua potable de acuerdo con la norma EN1452 el periodo de vida útil esperado de las canalizaciones en PVC rígido bajo presión es extrapolado con base a ensayos de tensión circunferencial de hasta 20000 horas. Esto permite estimar una vida útil bajo presión de 50 a 100 años.

La experiencia en Alemania ha demostrado que canalizaciones a presión retiradas después de 60 años estaban todavía en perfecto estado uso después de ser analizadas y se estimaba que podían ser utilizadas durante al menos 50 años más.

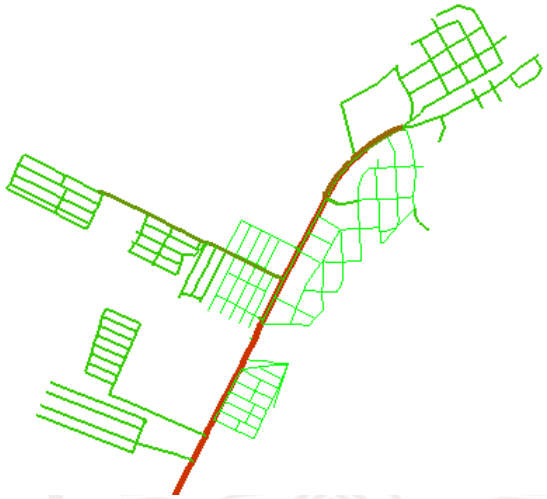
Estudios llevados a cabo en los Países Bajos han examinado distintos mecanismos de degradación potenciales del PVC rígido y han realizado pruebas en canalizaciones de hasta 45 años. Estos estudios han concluido igualmente que la vida útil para canalizaciones de PVC rígido podría exceder los 100 años.
Referencias del Documento de investigación:

• Janson, Lars Eric 1996 "Plastics Pipes - How long can they last? KP Council Nov. 1996

- EN-ISO 9080
- 60 Jahre Erfahrungen mit Rohrleitungen aus Weichmachfreiem PVC, 1995, KRV
- 'Long Term Performance of Existing PVC Water Distribution Systems' by A. Boersma and J Breen, 9th International PVC Conference, Brighton, 26-28th April 2005, pp 307-315

CÁLCULO Y ASIGNACIÓN DE DEMANDAS

Con el fin de asignar de la demanda entre los nodos del sistema, se concentró la demanda en los puntos georreferenciados de las cajillas de los micromedidores, esta demanda se distribuyó proporcionalmente en los tubos, para luego ser acumulado en los nodos de inicio y fin de la tubería.



La asignación de la demanda corresponde al caudal máximo Horario (QMH), y tiene un valor de 33,4 l/s bajo condiciones normales de operación.

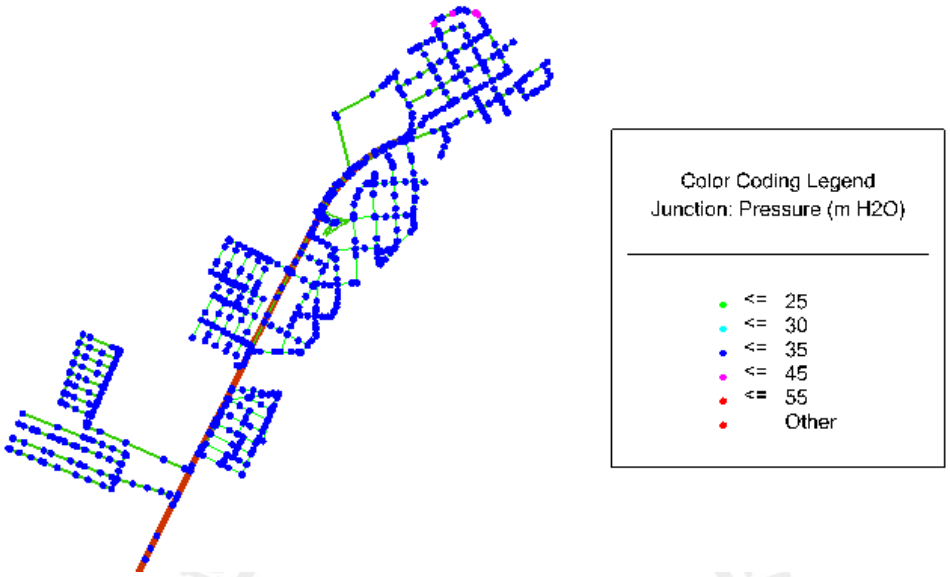
Población fija (2049)	**16354**	habitantes	
Población flotante (2049)	5724	**habitantes**	
Dotación neta	140	**l/hab. día**	
Pérdidas	25%		
Dotación bruta	186	**l/hab. día**	
QMD	57,24	**l/s**	
QMH	85,86	**l/s**	

CARACTERÍSTICAS DE LA RED

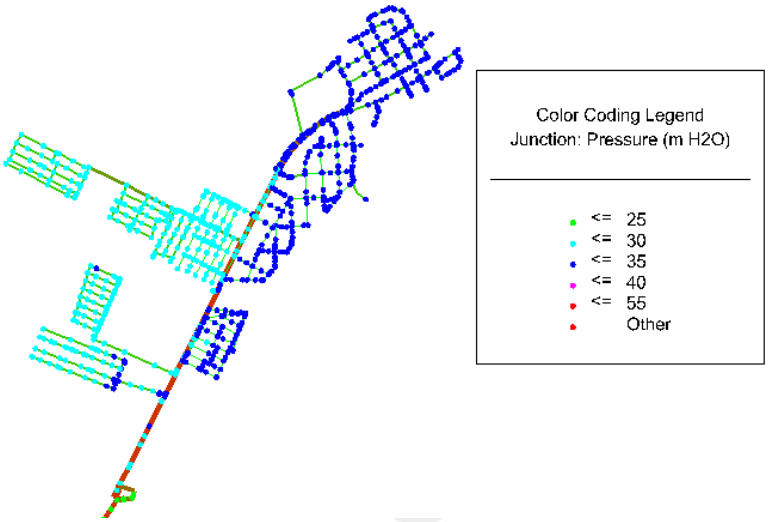
Se modeló la red de acuerdo con el catastro de redes, los resultados obtenidos del modelo hidráulico se presentan a continuación

PRESIONES DE SERVICIO

Con base en el análisis hidráulico del comportamiento de la red, se presenta la Figura modelación al año 2049, con el diagrama de presiones del Acueducto.



Presiones en la red de distribución actual

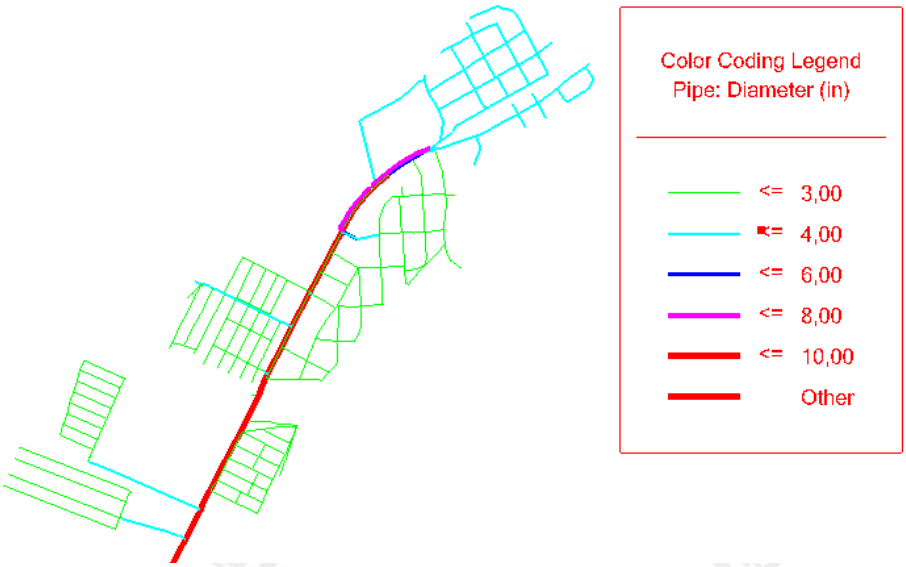


Presiones en la red de distribución futura

Como se parecía en la Figura Presiones en la red de distribución actual y figura Presiones en la red de distribución futura. se aprecian los nodos que presentan presiones las cuales está entre las condiciones normales del sistema y permiten un buen funcionamiento de esta.

DIÁMETRO

Los diámetros de la red con forme al diseño, puede ser observados en la Figura Diámetros de la red de distribución., la cual muestra la distribución de los diámetros en la red:



Diámetros de la red de distribución

Las cantidades de la red existente se discriminan a continuación:

Material	Diámetro	Longitud (m)
PVC	1/2	305
	1 1/2	23
	2	8587
	3	6845
	4	761
	6	160
	8	501
	10	1360
Ampliación de la red		
PVC	3	694
	4	3980

VELOCIDAD

Al evaluar en las velocidades se pudo observar la capacidad del sistema para abastecer y garantizar el cumplimiento de los valores mínimos y máximos recomendados para los materiales encontrados en la red de distribución. De acuerdo con los parámetros establecidos en la Resolución 0330 de 2017 en el artículo 62 establece que el parámetro de obligatorio cumplimiento para la simulación hidráulica de las redes de suministro es observa a continuación:

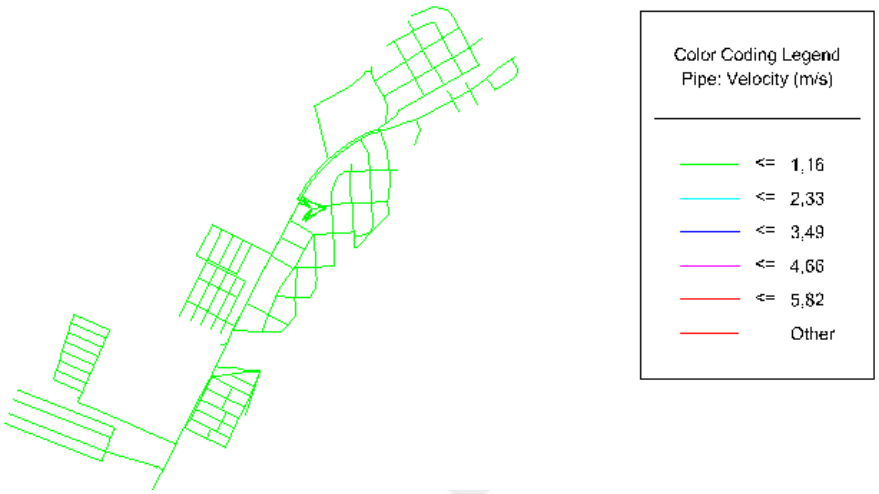
Parágrafo. El área a abastecer con una presión dinámica inferior puede corresponder hasta el 10% del área total, siempre que la presión mínima sea superior o igual a 8 m.c.a para poblaciones de diseño de menos de 12.500 habitantes y de 12 m.c.a para poblaciones de diseño mayor a 12.500 habitantes.

Se puede abastecer con una presión dinámica hasta el 5% del área total, siempre que la presión mínima sea superior o igual a 5 m.c.a para poblaciones de diseño de menos de 12.500 habitantes y de 10 m.c.a para poblaciones de diseño mayor a 12.500 habitantes.

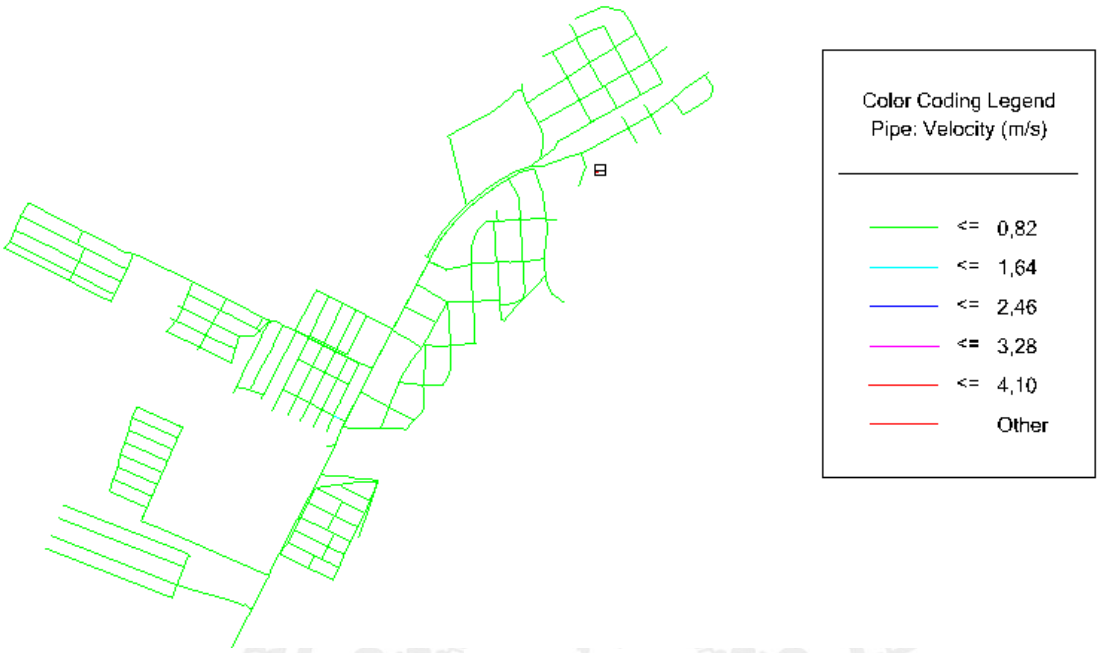
ARTÍCULO 62. Presiones de servicio máximas en la red de distribución. A partir de la expedición de la presente resolución, para sistemas nuevos u optimizaciones, la presión estática máxima debe ser de 50 m.c.a. Para cumplir con esta condición, la red de distribución debe estar subdividida en tantas zonas de presión como se requieran.

Parágrafo 1 °. En una misma zona de presión se pueden presentar presiones estáticas mayores a la máxima definida; en este caso, el área a abastecer con una presión estática superior puede corresponder al 10% del área de la zona de presión, desde que no se sobrepase una presión de 55 m.c.a. y hasta el 5% del área de la zona de presión, desde que no sobrepase una presión de 60 m.c.a.

Por lo cual las presiones del sistema de acueducto existentes son las adecuadas para realizar el suministro de agua a cada uno de los usuarios dando cumplimiento a los parámetros establecidos en el Art 62. Mencionado anteriormente



Velocidades en la red de Acueducto actual



Velocidades en la red de Acueducto futura

JHON ALDAIR ÁLVAREZ BACCA
Secretario de Agua Potable y Saneamiento Básico

Aprobó: Jhon Aldair Álvarez Bacca	Secretario de Agua Potable y Saneamiento Básico	
Revisó: Mayra M. Delgado Bueno	Asesora Técnica SAPSB	
Proyectó: Iván A. León Oliveros	Profesional Contratado SAPSB	Iván León O.
Proyectó: Brenda L. Hernández Mendoza	Profesional Contratada SAPSB	BH