INFORME No. 1
VERIFICACIÓN DE PRESIONES Y FUGAS EN TUBERÍA, RED DE DISTRIBUCIÓN ACUEDUCTO RURAL DE LA VEREDA CAPILLA SECTOR DOS





OBJETO: "OPTIMIZACION ACUEDUCTOS RURALES DEL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, BOYACÁ"

CONTRATO DE OBRA No. 264 DE 2023, PRÓRROGA No. 1,
ADICIONAL Y MODIFICATORIO No. 1, ACLARATORIO No. 1, PRÓRROGA No. 2

JUNIO DE 2024
Villa de Leyva

1. INTRODUCCIÓN

El Municipio de Villa de Leyva de acuerdo a la Selección Abreviada de Menor Cuantía No. SAMC-AMVL-020-2023 adjudico el proyecto cuyo objeto es "OPTIMIZACION ACUEDUCTOS RURALES DEL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, BOYACÁ" al Ingeniero FABIÁN SUAREZ MARTÍNEZ según contrato de obra pública No. 264 de 2023.

La interventoría la efectúa el Ingeniero JAIRO ANTONIO GARAVITO TELLEZ y la supervisión delegada a través del Ingeniero ALBERTO MOLINA NUÑEZ Secretario de Infraestructura.

El día 22 de diciembre del 2023 se suscribió el Acta de Inicio del contrato y el día 28 de diciembre del 2023 se suscribió el acta de suspensión No. 1. Se efectuaron dos ampliaciones a la suspensión y el reinicio No. 1 del desarrollo del contrato se dio el día 01 de marzo de 2024 y el día 05 de marzo de 2024 se efectuó prórroga en tiempo para el normal desarrollo de las obras. El día 08 de junio de 2024 se efectuó el Adicional y modificatorio No. 1.

El presente documento relaciona las actividades llevadas a cabo por el Contratista correspondientes a la primera prueba de verificación de presiones y fugas en la tubería instalada en la optimización de la red de distribución del Acueducto ASACAPILLADOS, dicho procedimiento de control de calidad se ejecuta una vez ya se encuentra la tubería del acueducto instalada y antes de ponerse en funcionamiento para la prestación del servicio.

La verificación consiste en analizar distintos tramos de la tubería con el propósito de comprobar que las presiones obtenidas resulten acordes al diseño hidráulico y determinar si existen fugas o defectos en la instalación, para poder corregirlos y posteriormente poner en funcionamiento la red completa.

.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 OBJETO DE LA OBRA

OPTIMIZACION ACUEDUCTOS RURALES DEL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, BOYACÁ.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO EN EL CUAL SE EJECUTAN LAS OBRAS

Geografía

El municipio de Villa de Leyva cuenta con 128 km², se encuentra sobre la cadena montañosa llamada cordillera Oriental que hace parte de los Andes, en la región central del departamento de Boyacá, en una zona montañosa que rodea un valle conocido desde épocas precolombinas llamado inicialmente por los indígenas valle de Zaquencipá, luego valle de Monquirá y que actualmente ocupa la provincia de Ricaurte. El pueblo se halla a 2.143 msnm. El municipio tiene una población de 9.645 habitantes, de los cuales 5.219 en zona urbana y 4.426 en sectores rurales.

Hidrografía

Villa de Leyva es surcada por tres ríos que provienen de la zona lluviosa y de páramo cercana, estos son el Sutamarchán, Sáchica y Cane que confluyen en el río Moniquirá.

El municipio está limitado al norte por Arcabuco y Gachantivá, al oriente por Chíquiza, al sur por Sáchica y al occidente por Santa Sofía y Sutamarchán. Se divide en una zona urbana y una zona rural, esta última conformada por las siguientes doce veredas: Cañuela, Capilla 1 y 2, Cardonal, Roble alto y bajo, Salto y Lavandera, Llano Blanco, Llano del Árbol, Monquirá, Ritoque, Sopotá, y Sabana alta y baja.

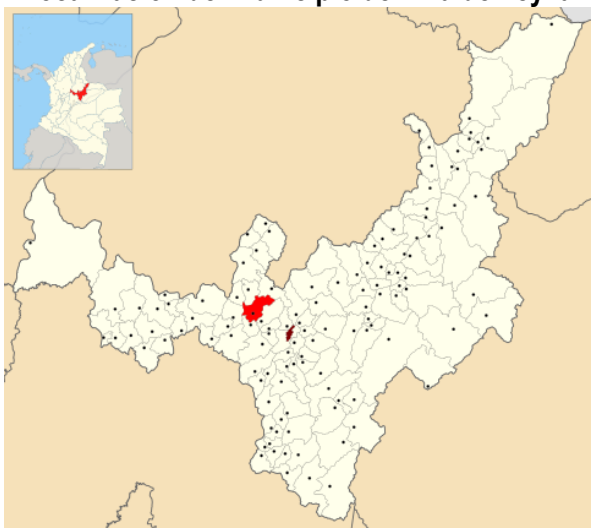
Clima y temperatura

La temperatura promedio de Villa de Leyva es de 18 °C. La región se pueden describir tres zonas climáticas:

Lluvias 700 a 1000 mm/año, es la zona desértica cuyo aspecto es de terrenos erosionados ricos en rocas y fósiles.

Lluvias 1000 a 1400 mm de lluvia anual, zona más fértil para los cultivos.
Lluvias 1400 a 1700 mm/año, zona muy húmeda que está coronada por el páramo de Iguaque a 3.800 msnm.

Localización del Municipio de Villa de Leyva



Fuente: IGAC, municipio Villa de Leyva

2.3 LUGAR DE EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras desarrolladas mediante el Contrato de obra No.264-2023 para el proyecto "OPTIMIZACION ACUEDUCTOS RURALES DEL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, BOYACÁ" están localizadas en la zona rural del Municipio de Villa de Leyva, que hace parte de la provincia de Ricaurte en el Departamento de Boyacá.

En la Ilustración 1 se muestra la ubicación del sector donde se localiza la red de distribución del acueducto Vereda Capilla Sector dos en las coordenadas geográficas 5°34'06.60"N 73°28'12.57"O, lugar en donde se realizaron las pruebas de verificación de presión y fugas en la tubería instalada.

Ilustración 1. Ubicación sector Red de distribución Acueducto ASACAPILLADOS



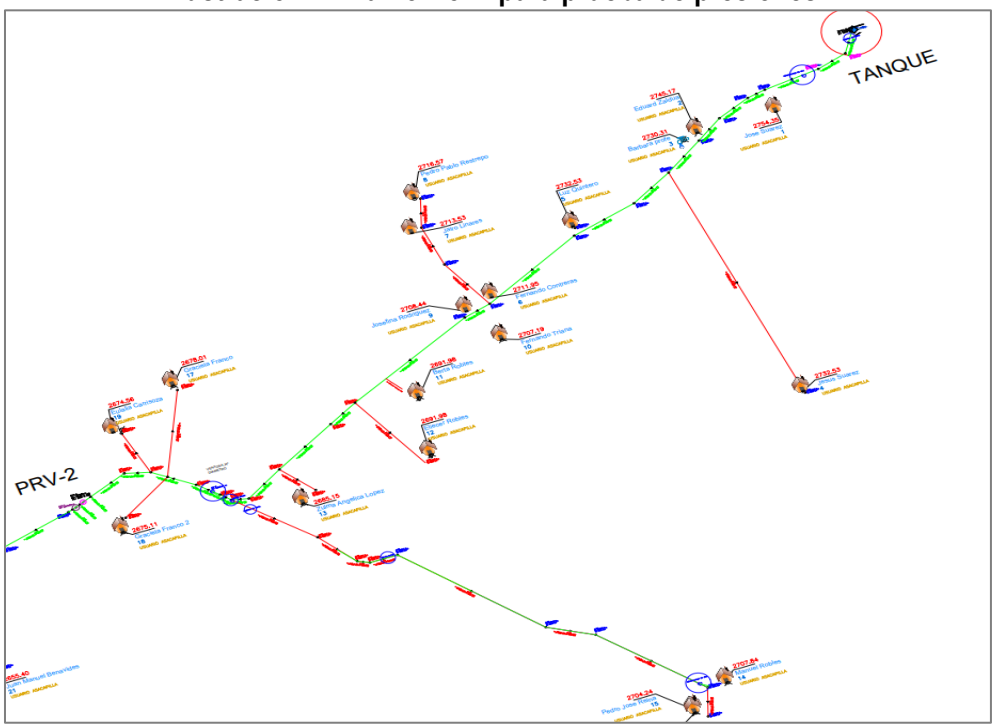
Fuente: Google Earth Pro, 2024

3. METODOLOGÍA

Para desarrollar la prueba de verificación de presiones y fugas en la tubería instalada en la optimización de la red de distribución del Acueducto ASACAPILLADOS, se dividió toda la red en 4 tramos significativos en los cuales se realizaran distintas pruebas de presión de manera progresiva con el propósito de evaluar puntualmente el funcionamiento de la red y en su debido caso, realizar los ajustes necesarios que sean requeridos en cada tramo para garantizar que el sistema trabaje en condiciones óptimas.

En esta medida, el tramo No. 1 esta comprendido desde la PTAP (salida del tanque a la Red Principal) hasta la válvula de corte No. 1 Válvula reguladora de presión PRV-2 (registro de corte No. 1) - Ilustración 2.

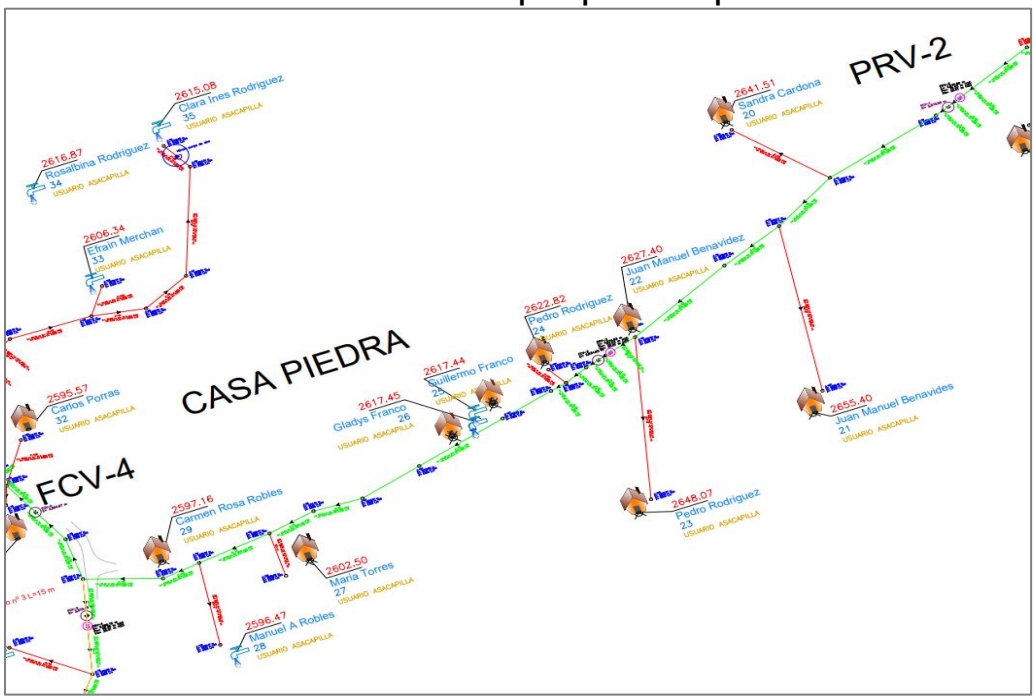
Ilustración 2. Tramo No. 1 para prueba de presiones.



Fuente: Propia

El tramo No. 2 está comprendido desde la Válvula reguladora de presión PRV-2 (registro de corte No. 1) hasta la Válvula de control D=1" FCV-4 (Ilustración 3).

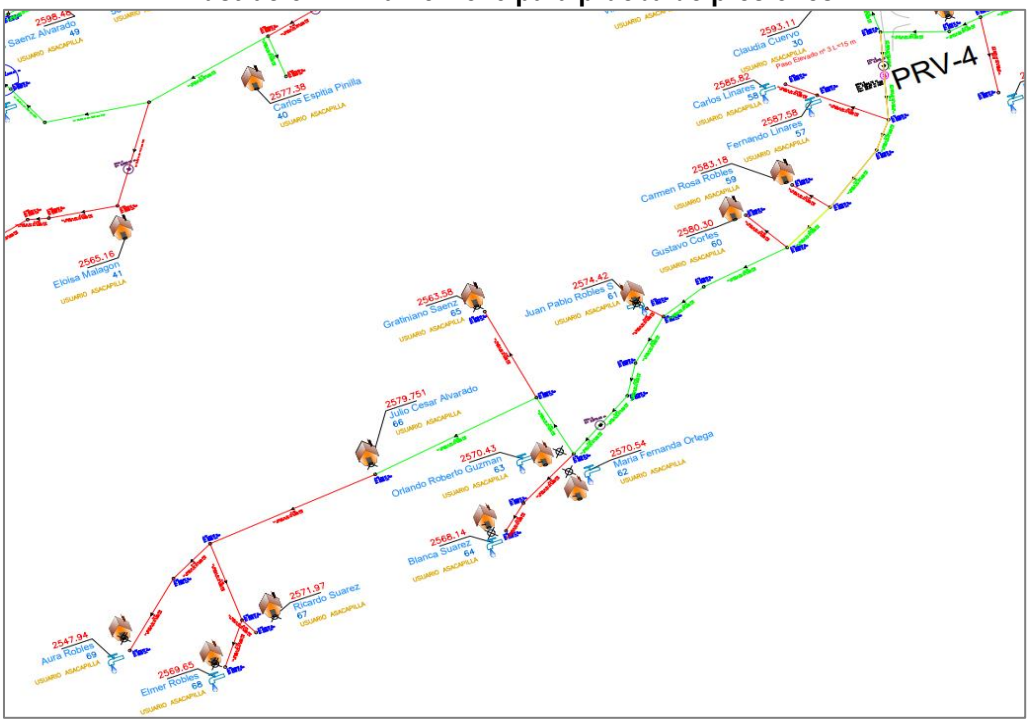
Ilustración 3. Tramo No. 2 para prueba de presiones.



Fuente: Propia

El tramo No. 3 está comprendido desde la Válvula reguladora de presión PRV-4 hasta la conexión domiciliaria el usuario Aura Robles (Ilustración 4).

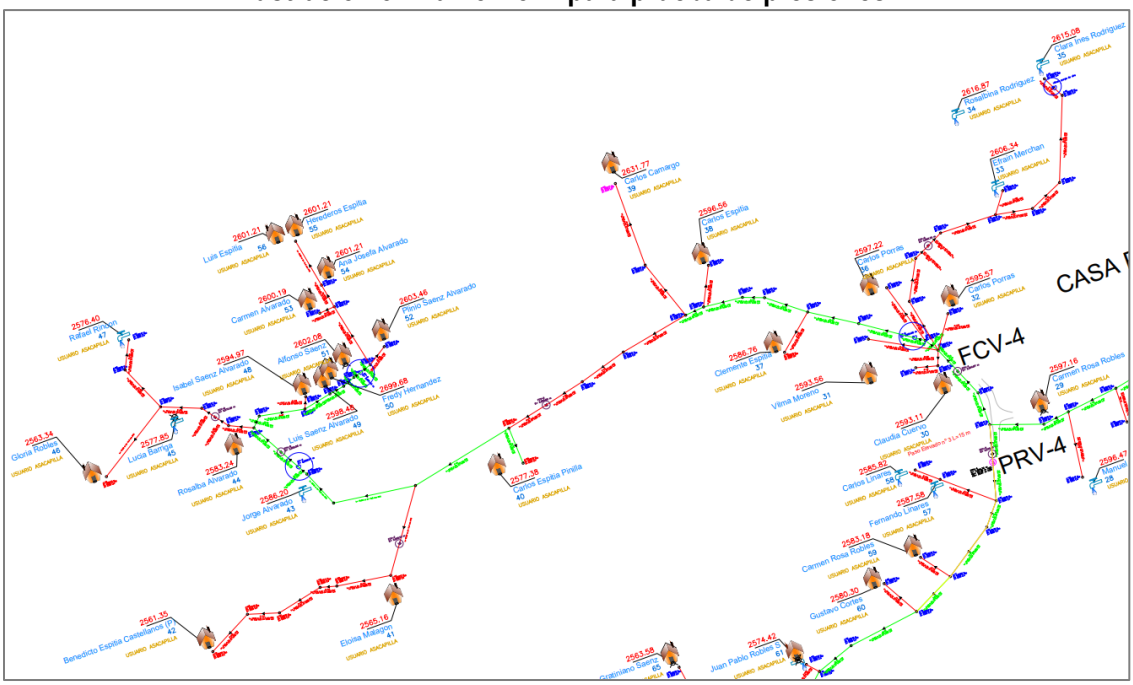
Ilustración 4. Tramo No. 3 para prueba de presiones.



Fuente: Propia

El tramo No. 4 está comprendido desde la Válvula de control D=1" FCV-4 hasta la domiciliaria del usuario Rafael Rincón (Ilustración 5).

Ilustración 5. Tramo No. 4 para prueba de presiones.



Fuente: Propia

4. ACTIVIDADES EJECUTADAS

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA

- **Manómetro de presión**
  Para la presente prueba se utilizaron 3 manómetros de distintas presiones los cuales se distribuyeron en las distintas domiciliarias del tramo establecido en el que se lleva a cabo la prueba.
  - MN1 = 30 Psi
  - MN2 = 85 Psi
  - MN3 = 150 Psi

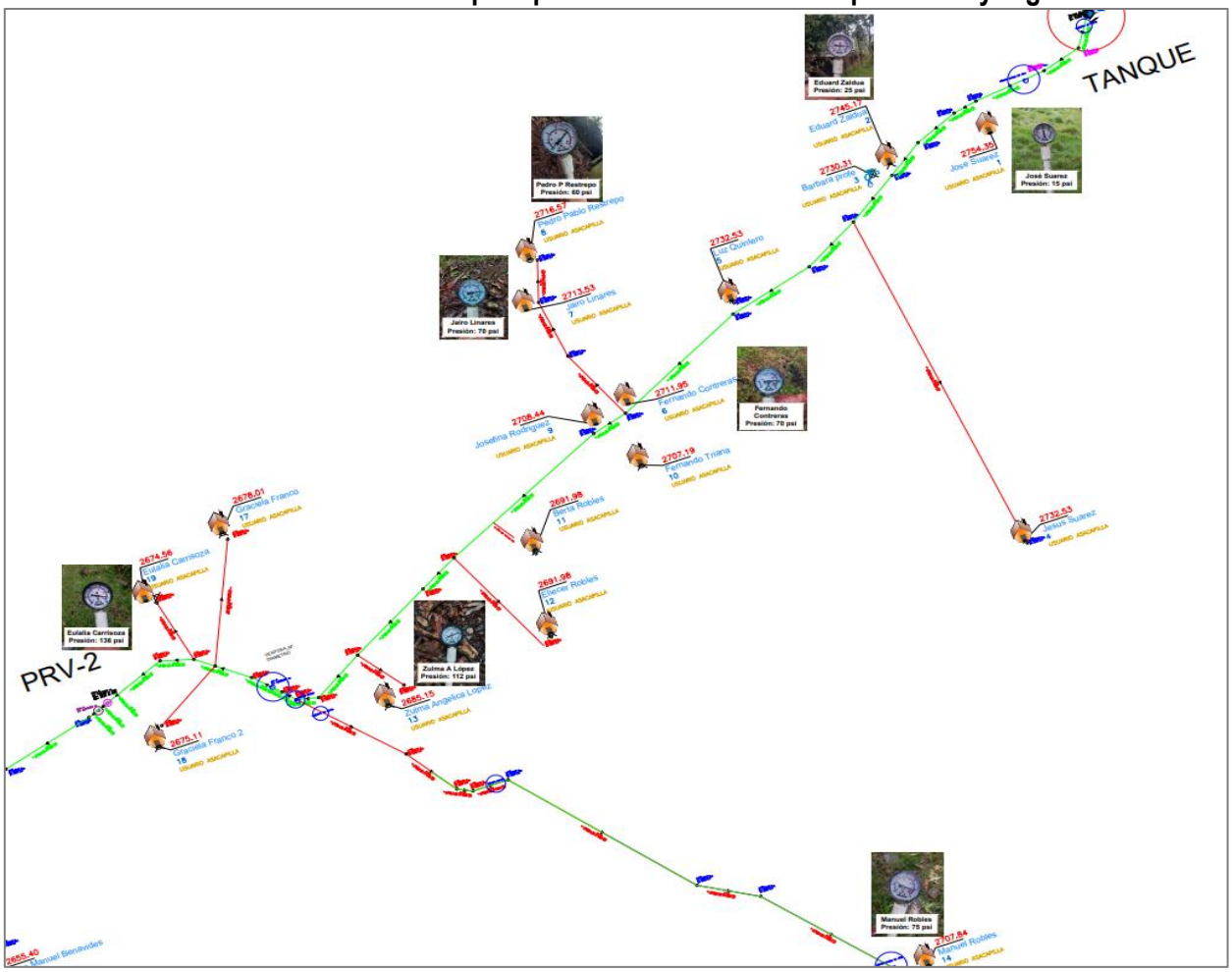


Fuente: Propia

TRAMO ESTUDIADO

La prueba de verificación de presiones y fugas se ejecutó en el tramo No. 1 comprendido desde la PTAP (salida del tanque a la Red Principal) hasta la reguladora de presión PRV-2 (registro de corte No. 1) como se evidencia en la ilustración 6. En dicho tramo, la red principal se encuentra en tubería PVC diámetro 2" RDE 21, y adicionalmente dentro del mismo se evaluaron 2 tramos en donde la red obedece a tubería PVC de ½" RDE 9 (Desde el nodo J35 hasta el nodo J145 y desde el nodo J40 hasta el nodo J153) respectivamente.

Ilustración 6. Tramo estudiado para prueba de verificación de presiones y fugas



Fuente: Propia

Tabla 1. Accesorios instalados que se encuentran dentro del tramo

Descripción	Localización
Válvula de purga de aire y pie D=1/2"	Salida PTAP
Válvula de purga D=2"	Alcantarilla Nodo J41
Válvula de control D=2"	Entre los nodos J45 y J46
Válvula de control D=1/2"	Entre los nodos J40 y J147
Válvula de purga D=1/2"	Entre los nodos 149 y 150

Fuente: Propia

DESARROLLO DE LA PRUEBA

Para la ejecución de la prueba, una vez conectada la salida del tanque a la red de distribución nueva; se realizó un lavado preliminar de la tubería con salida en la purga localizada en el nodo J41, posteriormente se realizó un lavado puntual de cada conexión domiciliaria instalada en el tramo comprendido; esto con el propósito de verificar si existen fugas en dichas conexiones y a su vez garantizar que la tubería y la manguera PF+UAD no presentaran suciedad para llevar a cabo el adecuado registro de presiones en las domiciliarias.



Fuente: Propia

- **Prueba verificación de fugas en red de distribución y conexiones domiciliarias**

Se realizó la verificación de fugas en la red de distribución y en cada una de las conexiones domiciliarias comprendidas dentro del tramo No. 1, de tal manera que se abrió el registro de corte y el registro de incorporación en las conexiones con el propósito de verificar que el sistema funcione correctamente.

En esta ocasión, solamente se evidenció 1 fuga en una conexión domiciliaria (Usuario Eliecer Robles - Nodo J37) presentada en la unión PVC del registro de incorporación; accesorio que fue debidamente reemplazado y por ende se reparó la fuga en la conexión.



Fuente: Propia

- **Prueba lectura de presiones en conexiones domiciliarias**

Una vez realizada la prueba de verificación de fugas, se procedió a distribuir los manómetros en distintas domiciliarias y registrar las presiones obtenidas en cada punto, para de esta manera realizar el análisis de los resultados de cada lectura de presión teniendo en cuenta lo descrito en la siguiente tabla:

PRESIONES DE SERVICIO MÍNIMAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	La presión dinámica mínima en la red de distribución debe ser de **10 m.c.a.** en sistemas con poblaciones de diseño de hasta 12.500 habitantes.
PRESIONES DE SERVICIO MÁXIMAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	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. 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.**

Fuente: Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS Resolución 0330 de 2017

En este marco, se emplea el factor de conversión de m.c.a a Psi de la siguiente manera, a razón de que las lecturas de presión registradas en los manómetros se dan en Psi:

$$1\ m.c.a = 1.422\ psi$$

Por tanto:

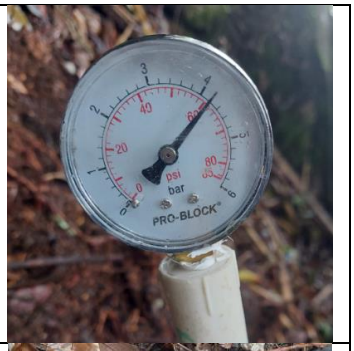
$$10\ m.c.a = 14.22\ psi \quad \boldsymbol{Presiones\ de\ servicio\ mínimas\ en\ la\ red}$$
$$50\ m.c.a = 71.1\ psi \quad \boldsymbol{Presiones\ de\ servicio\ máximas\ en\ la\ red}$$

$60\ m.c.a = 85.32\ psi$ ***Presiones de servicio máximas en la red***

En la siguiente tabla se presenta las lecturas de presiones registradas durante la prueba:

Tabla 2. Lectura de presiones

Descripción (coordenadas X, Y)	Manómetro Utilizado	Cota (m.s.n.m)	Lectura Presión (Psi)	Diferencia de acuerdo a la norma (Res 0330 de 2017)	Registro Fotográfico
TANQUE (salida PTAP)		2766.63			
Domiciliaria José Suarez (Nodo J28) (1068278.825, 1124429.367)	MN1	2754.35	15	Se encuentra dentro del rango de presiones mínimas y máximas establecido	
Domiciliaria Eduard Zaldúa (Nodo J31) (1068198.003, 1124392.304)	MN1	2745.17	25	Se encuentra dentro del rango de presiones mínimas y máximas establecido	
Domiciliaria Fernando Contreras (Nodo J35) (1067940.428, 1124272.865)	MN2	2711.95	70	Se encuentra dentro del rango de presiones mínimas y máximas establecido	
Domiciliaria Jairo Linares (Nodo J144) (1067910.71, 1124383.045)	MN2	2713.53	70	Se encuentra dentro del rango de presiones mínimas y máximas establecido	

Domiciliaria Pedro Pablo Restrepo (Nodo J145) (1067921.922, 1124416.868)	MN2	2716.57	60	Se encuentra dentro del rango de presiones mínimas y máximas establecido	
Domiciliaria Zulma Angélica López (Nodo J39) (1067680.68, 1124150.857)	MN3	2685.44	112	Sobrepasa la presión de servicio máxima en la red de distribucion	
Domiciliaria Eulalia Carrizosa (Nodo J44) (1067563.27, 1124189.843)	MN3	2679.52	136	Sobrepasa la presión de servicio máxima en la red de distribucion	
Domiciliaria Manuel Robles (Nodo J153) (1067976.154, 1123758.529)	MN2	2707.84	75	Se encuentra dentro del rango de presiones mínimas y máximas establecido	

Fuente: Propia

De acuerdo a las lecturas de presiones obtenidas es posible concluir que en el tramo analizado existen presiones que exceden los criterios de presión establecidos, razón por la cual el diseño hidráulico será sometido a revisión y posteriores ajustes.

CONCLUSIONES

- Se desarrollaron las obligaciones derivadas del objeto contractual correspondientes a la prueba de verificación de presiones y fugas en el tramo No. 1 de la tubería instalada; las cuales fueron realizadas a satisfacción, en donde se concluye que, en vista de las altas presiones registradas durante la prueba, que es necesario instalar una válvula reguladora de presión dentro del tramo estudiado; la cual será localizada como consecuencia de la previa revisión y ajuste del diseño hidráulico de la red de distribución, esto con el fin de equilibrar el sistema y garantizar su correcto funcionamiento.

- Una vez efectuada la revisión del diseño hidráulico de la red de distribución se recomienda que es necesario instalar una nueva válvula reductora de presión metros abajo de la domiciliaria del Señor Eliecer Robles y una vez instalada se procede a verificar nuevamente las presiones en cada domiciliara dando como resultado el cumplimiento de estas.

FABIÁN SUAREZ MARTÍNEZ
CONTRATISTA