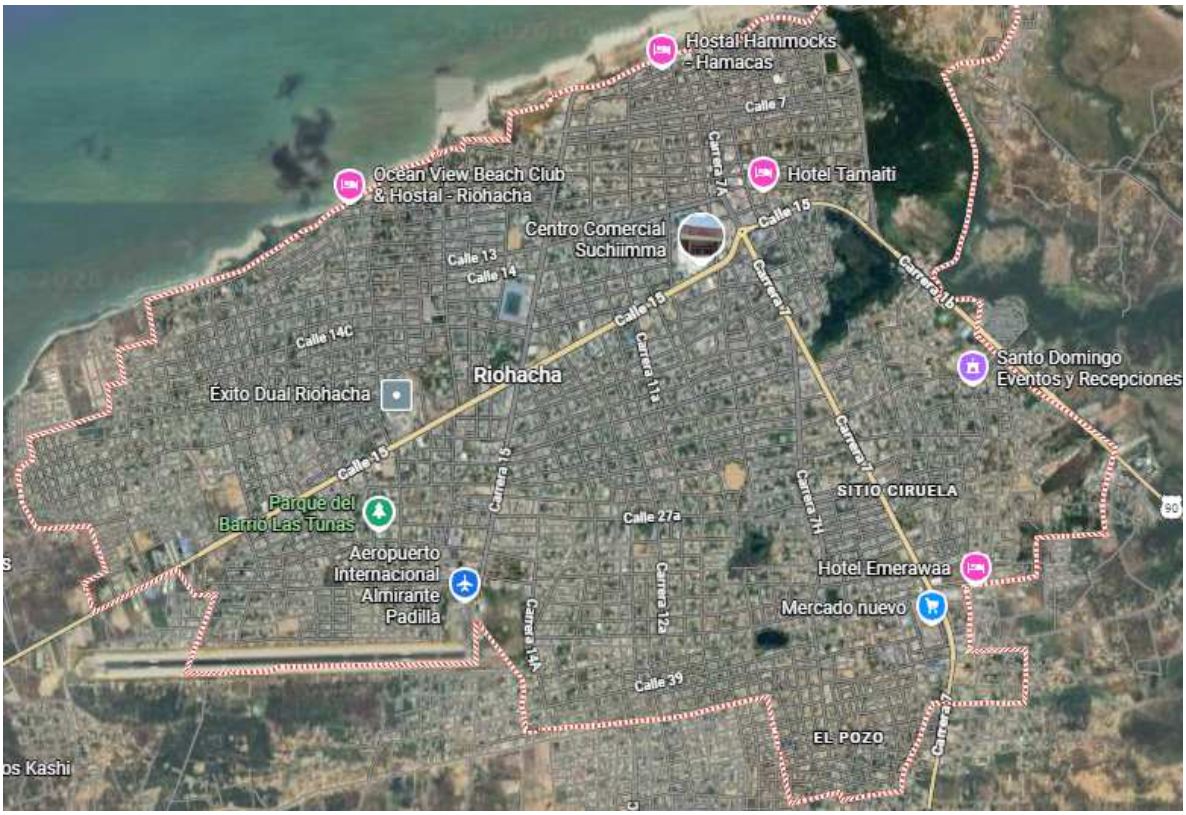



# DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ACUEDUCTO PARA LA CALLE 39 ENTRE CARRERAS 13 Y 14 DEL MUNICIPIO DE RIOHACHA - LA GUAJIRA".

# TABLA DE CONTENIDO

**INTRODUCCIÓN** ..... 2

**2. OBJETIVOS** ..... 3

**3. INFORMACIÓN PRELIMINAR** ..... 4

**3.1 TOPOGRAFÍA** ..... 5
**3.2 FACTIBILIDAD DE SERVICIOS** ..... 6
**3.3 IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO** ..... 6

**4. PARÁMETROS DE DISEÑO** ..... 7

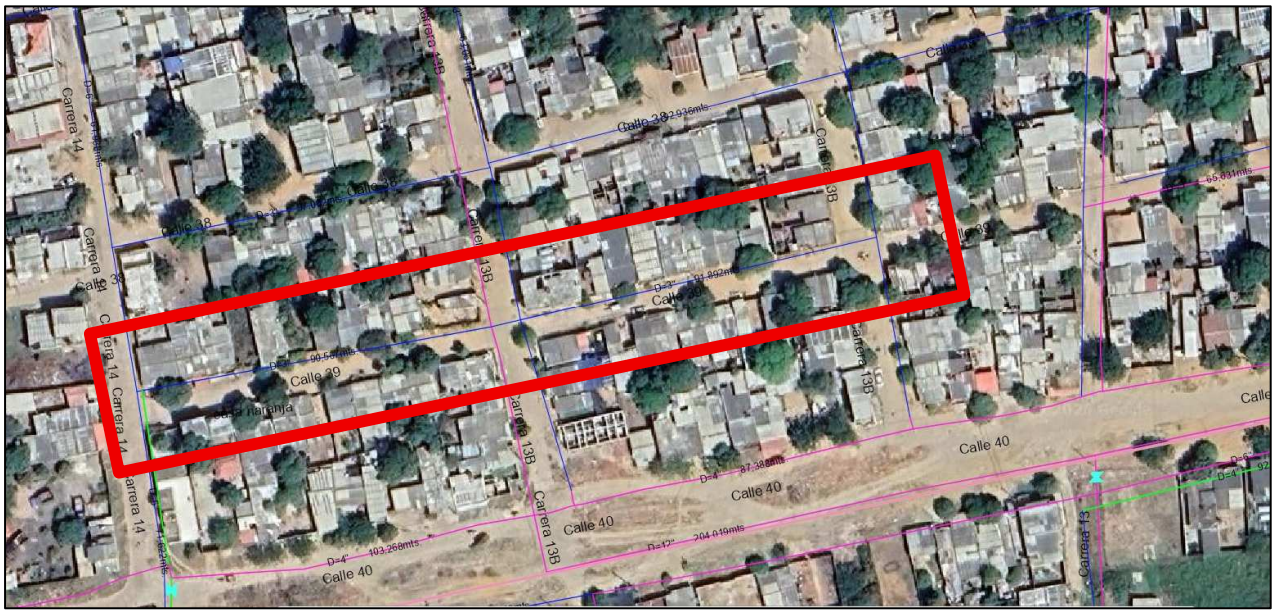
**4.1 NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA** ..... 8
**4.2 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN NETA** ..... 8
**4.3 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN BRUTA** ..... 9
**4.4 POBLACIÓN DE DISEÑO** ..... 9
**4.5 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD) (B.2.8.2.2 RAS TÍTULO B - 2012)** ..... 10
**4.6 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH) (B.2.8.2.3 RAS TÍTULO B - 2012)** ..... 11

**5. MATERIAL TUBERÍA** ..... 12

# INTRODUCCIÓN

En el municipio de RIOHACHA en el Departamento de LA GUAJIRA se llevará a cabo la ampliación de redes de acueducto dirigida A LA CALLE 39 ENTRE CARRERAS 13 y 14.

Figura 1. Vista en plan ubicación del proyecto.




Fuente: Google Earth.

En presente documento se describe el proceso de diseño hidráulico de la red de acueducto, incluyendo la especificación y lo localización de hidrantes para cumplir con los requerimientos contra incendio y cumpliendo con lo establecido en la Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) "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".

# 2. OBJETIVOS

- Realizar el diseño hidráulico de la red de acueducto para el área descrita. El diseño seguirá las recomendaciones establecidas en el Título B del RAS y los requerimientos de la normatividad vigente (resolución 0330 del 2017).

- Realizar la modelación hidráulica del sistema propuesto, mediante software avalados por la normatividad y especificaciones vigentes.

- Especificar el hidrante o hidrantes de acuerdo con la capacidad y localización exigida en la resolución 0330 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT.

# 3. INFORMACIÓN PRELIMINAR

Para la realización del presente documento se aplicó la siguiente información:

## DATOS DEL MUNICIPIO

Para poder establecer los parámetros de diseño de la red de acueducto se consultó la información referente a la población actual de la cabecera y elevación promedio del municipio.

Población de la cabecera (2024): 209,292 habitantes[1].

TABLA A.3.1
**Asignación del nivel de complejidad**

| Nivel de complejidad | Población en la zona urbana (1) (habitantes) | Capacidad económica de los usuarios(2) |
|---|---|---|
| Bajo | < 2500 | Baja |
| Medio | 2501 a 12500 | Baja |
| Medio Alto | 12501 a 60000 | Media |
| Alto | > 60000 | Alta |

Fuente: RAS título A.

## RESOLUCIÓN 2320

**Artículo 69.** *Período de diseño*: Para todos los componentes del sistema de acueducto y alcantarillado se adoptan los periodos de diseño máximos establecidos en la Tabla número 10, según el Nivel de Complejidad del sistema:

Tabla # 10

| Nivel de Complejidad del Sistema | Período de diseño |
|---|---|
| Bajo, medio y medio alto | 25 años |
| Alto | 30 años |

[1] Resultados y proyecciones (2005-2020) del censo 2005». DANE.

Población de la cabecera (Año horizonte del proyecto): 209,292 habitantes.
Por lo tanto, se tiene un nivel de complejidad del sistema (N.C.S): ALTO
Elevación promedio: 50 m.s.n.m.

## 3.1 TOPOGRAFÍA

Plano en AutoCAD con el levantamiento topográfico que contiene las curvas de nivel del área en estudio, ubicación de árboles, postes eléctricos, punto de conexión de acueducto. El sistema de coordenadas del levantamiento es coordenadas planas de Gauss Kruger, sistema magna sirgas origen Bogotá Central.




| DIRECCIÓN: | CALLE 39 ENTRE CARRERA 13 Y 14 | |
|---|---|---|
| COSTADO SUR | | |
| No. | TRAMO | CANT. VIVIENDA |
| 1 | CALLE 39 ENTRE 13 Y 13A | 6 |
| 2 | CALLE 39 ENTRE 13A Y 13B | 13 |
| 3 | CALLE 39 ENTRE 13B Y 14 | 10 |
| SUMA | | 29 |
| COSTADO NORTE | | |
| No. | TRAMO | CANT. VIVIENDA |
| 1 | CALLE 39 ENTRE 14 Y 13B | 11 |
| 2 | CALLE 39 ENTRE 13B Y 13A | 10 |
| 3 | CALLE 39 ENTRE 13A Y 13 | 10 |
| SUMA | | 31 |
| TOTAL | | 60 |

Fuente: levantamiento topográfico.

## 3.2 FACTIBILIDAD DE SERVICIOS

- Red de acueducto en el punto ubicado en la carrera 14 con calle 39 esquina en tubería PVC con diámetro de 6 pulgadas.




Fuente: Autor.

## 3.3 IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

Plano en AutoCAD con la implantación urbanística del proyecto, el cual incluye la distribución de las manzanas y vías.




Fuente: Levantamiento topográfico

## 4. PARÁMETROS DE DISEÑO

El diseño se llevará a cabo bajo las especificaciones del Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) título B y la resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT).

## 4.1 NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA

El diseño se realizó tomando como referencia las exigencias normativas para municipios con población mayor a 60,000 habitantes (A.3.1 Niveles De Complejidad Del Sistema, RAS).

Tabla 1. Asignación del Nivel de Complejidad.

| Nivel de complejidad | Población en la zona urbana (1) (habitantes) | Capacidad económica de los usuarios(2) |
|---|---|---|
| Bajo | < 2500 | Baja |
| Medio | 2501 a 12500 | Baja |
| Medio Alto | 12501 a 60000 | Media |
| Alto | > 60000 | Alta |

(1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante.
(2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

## 4.2 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN NETA

Debido a que el municipio de **RIOHACHA** no cuenta con registros históricos de consumos para los diferentes usos del agua, además no es posible hacer comparaciones con una población similar debido a la falta de información confiable, se tomó la dotación establecida en la resolución 0330/2017:

Tabla 1. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida

| ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA | DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA) |
|---|---|
| > 2000 m.s.n.m | 120 |
| 1000 – 2000 m.s.n.m | 130 |
| < 1000 m.s.n.m | 140 |

Fuente: RES 0330/2017.

Para propósitos de la tabla anterior el municipio se encuentra por debajo de 1000 m.s.n.m. por ende se toma una dotación neta de 140 L/hab*día.

## 4.3 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN BRUTA

De acuerdo con la Resolución 2320 de 2009 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la dotación bruta para el diseño de cada uno de los elementos que conforman un sistema de Acueducto, sin importar el nivel de complejidad, se determina teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$d_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \%p}$$

Dónde:

$d_{bruta}$: dotación bruta
$d_{neta}$: dotación neta
%p: pérdidas máximas admisibles

Consideración: "La normatividad establece que el porcentaje de pérdidas máximas admisibles no deberá superar el 25 %". De acuerdo a lo anterior se tiene una dotación bruta de 143.18 Lt/hab*día.

## 4.4 POBLACIÓN DE DISEÑO

Población total: 209,292 habitantes. Para estimar la población se utilizó un promedio de personas por hogar de 5, para considerar una población flotante en el proyecto ya que según el DANE el promedio de personas por el hogar para la región caribe es de 4 personas.

## 4.5 CAUDAL MEDIO DIARIO

Se determinó el promedio de los consumos diarios mediante la siguiente ecuación (Tomando como referencia el numeral B.2.8.3 Demanda de agua por población- RAS 2012):

$$Qmd = \frac{P * d_{bruta}}{86400}$$

Dónde:

Qmd = caudal medio diario (lps).
P = Población Futura.
Dbruta = dotación bruta (L/hab*día)

Por consiguiente, se tiene un caudal medio diario de 46.39 lt/seg.

## 4.5 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD) (B.2.8.2.2 RAS título B - 2012)

El caudal máximo diario se determinó multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario, k1, como se indica en la siguiente ecuación:

$$QMD = Qmd * K_1$$

Dónde:

QMD: caudal máximo diario (LPS).
Qmd: caudal medio diario (LPS).

Según la **Resolución 0330 del 2017, Articulo 47, Parágrafo 2;** el valor máximo de los coeficientes K1 y K2, dependen de la proyección de la población al periodo de diseño, según se ve en la siguiente tabla:

| Población al periodo de diseño (habitantes) | K1 | K2 |
|---|---|---|
| ≤ 12.500 | 1.3 | 1.6 |
| > 12.500 | 1.2 | 1.5 |

De acuerdo a lo anterior se tiene un caudal máximo diario (QMD) de 55.66 lt/seg.

### 4.6 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH) (B.2.8.2.3 RAS título B - 2012)

El caudal máximo horario se determinó multiplicando el caudal máximo diario por el coeficiente de consumo máximo horario, k2, según la siguiente ecuación:

$$QMH = QMD * K_2$$

Dónde:

QMH: caudal máximo horario (LPS).
QMD: caudal medio diario (LPS).

Según la **Resolución 0330 del 2017, Articulo 47, Parágrafo 2**; el valor máximo de los coeficientes K1 y K2, dependen de la proyección de la población al periodo de diseño, según se ve en la siguiente tabla:

| Población al periodo de diseño (habitantes) | K1 | K2 |
|---|---|---|
| ≤ 12.500 | 1.3 | 1.6 |
| > 12.500 | 1.2 | 1.5 |

Se tiene un caudal máximo horario (QMH) de 83.49 lt/seg.

## 5. MATERIAL TUBERÍA

Tomando como referencia el título B.7.4.5 Materiales para las tuberías de la red de distribución (RAS), donde establece:

Para la construcción de una red de distribución de agua potable o la ampliación de una red existente, el diseño debe proponer el uso de alguno de los siguientes materiales:

a) Concreto con cilindro de acero (CCA).
b) Hierro dúctil (HD).
c) Hierro fundido (HF).
d) Polivinilo de cloruro (PVC).

El diseño de la red de distribución nueva se debe hacer para todos aquellos materiales existentes en la zona del proyecto y que presenten una competitividad económica financiera, siempre teniendo en cuenta en la evaluación la condición de zanja además del precio de lista del tubo. El consultor podrá utilizar otros materiales, siempre y cuando se cuente con la aprobación expresa de la persona prestadora del servicio público de acueducto. Para la selección de los materiales que conforman las tuberías de la red de distribución deben cumplirse los siguientes requisitos:

a) Todas las tuberías deben cumplir con las especificaciones que se han elaborado para cada tipo de material en el Instituto Nacional de Normas Técnicas (ICONTEC) o bien con las normas AWWA, ISO, ASTM, DIN o cualquier otra agencia internacional reconocida. Para esto se debe seguir lo establecido en la tabla B.6.23 y en la tabla B.6.24 de este reglamento.

b) Todas las tuberías deben cumplir lo establecido en el Reglamento Técnico de Tuberías, Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007 expedidas por el MAVDT, o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan.

c) Los accesorios deben ser los recomendados por los fabricantes de las tuberías empleadas y deben cumplir con las normas técnicas del ICONTEC, de la AWWA, de la ISO, de la ASTM, de la DIN o cualquier otra agencia internacional reconocida en la normalización de manejo de agua potable.

d) La elección del material para la red de distribución debe efectuarse con base en las características topográficas, de agresividad del suelo con respecto al material de la tubería, presiones máximas y mínimas que deben lograrse en el diseño y en el análisis económico de costos de operación, mantenimiento, etc. Debe recordarse que el Reglamento Técnico de Tuberías exige a los fabricantes, importadores y comercializadores, que estén actualizados los catálogos con la información técnica mínima exigida en los mismos, razón por lo cual el consultor debe consultarlos para la toma de decisiones.

e) El diseño de la red de distribución puede incluir tramos de diferentes materiales, elegidos de conformidad con la persona prestadora del servicio público domiciliario de acueducto, de acuerdo con su tipo de funcionamiento, operación y mantenimiento, condiciones de instalación en el terreno y esfuerzos actuantes. Similarmente, en el caso de ampliaciones/ extensiones de redes de distribución existentes pueden utilizarse materiales diferentes para las tuberías nuevas. En lo posible debe evitarse la combinación de materiales metálicos. En el caso de que esto no sea posible, el diseño debe incluir los métodos de protección para asegurar que no existan problemas de corrosión galvánica u otro tipo de corrosión causados por diferencias de potencial eléctrico.

f) En los puntos de transición de los tramos de diferentes materiales deben disponerse elementos especiales tales como uniones de transición, juntas de montaje, juntas de expansión, uniones de reparación, etc., destinados a facilitar la unión de los

tramos, impidiendo pérdidas de agua o generación de esfuerzo o cualquier otro fenómeno capaz de perjudicar la hidráulica del sistema. Igualmente, estos elementos especiales deben producir las menores pérdidas posibles de energía.

Adicionalmente, para la selección de los materiales de las tuberías de la red de distribución objeto del diseño deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Toxicidad.
- Resistencia contra la corrosión y agresividad del suelo.
- Resistencia a los efectos mecánicos producidos por las cargas, tanto internas como externas.
- Características de comportamiento hidráulico del proyecto (presiones normales de trabajo, presiones estáticas, presiones causadas por golpe de ariete).
- Condiciones de instalación adecuadas al terreno de la zona del proyecto.
- Condiciones económicas, teniendo en cuenta lo establecido en el estudio de generación de alternativas descrito en el literal B.7.4.12 de este documento.
- Resistencia contra la tuberculización e incrustación de materiales inorgánicos en el interior de la tubería.
- Vida útil de acuerdo con el diseño del proyecto.
- Resistencia a la formación de biopelículas al interior de la tubería.

Tubería PVC para la red de acueducto con rugosidad absoluta, 0.0015 mm.

# MEMORIA DE CÁLCULO

| AÑO ACTUAL | 2026 |
|---|---|

**CAPÍTULO A.3 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA**
**TABLA A.3.1**

| Nivel de complejidad | Población en la zona urbana (habitantes) | Capacidad económica de los usuarios |
|---|---|---|
| Bajo | < 2500 | Baja |
| Medio | 2501 a 12500 | Baja |
| Medio Alto | 12501 a 60000 | Media |
| Alto | > 60000 | Alta |

**RESOLUCIÓN 0330 DEL REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO**

**PERIODO DE DISEÑO**

para todos los componentes del sistema de acueducto y alcantarillado se adoptan los periodos de diseño maximos establecidos en la tabla # 10, según el N.C.S

Tabla # 10

| Nivel de Complejidad del Sistema | Período de diseño |
|---|---|
| Bajo, medio y medio alto | 25 años |
| Alto | 30 años |

| | |
|---|---|
| años a proyectar | 30 |

| | |
|---|---|
| año horizonte del proyecto | 2056 |

| | | CAUDALES DE DISEÑO DE CADA COMPONENTE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO (LPS) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DOTACIÓN NETA (L/hab·día ) | % P | DOTACIÓN BRUTA (L/hab-dia) | Qmd res (LPS) | Qou (LPS) | Qmd (LPS) | QMD (LPS) | QMH (LPS) | RED DE DISTRIBUCIÓN (LPS) |
| | | | | | | 1.30 | 1.5 | |
| 140 | 25 | 143.18 | 46.30 | N.A. | 46.30 | 55.66 | 83.49 | 83.49 |

*N.A. = No Aplica

Tomando como referencia a la resolución 0330 del 2017:

Tabla 2. Caudales de Diseño

| COMPONENTE | CAUDAL DE DISEÑO |
|---|---|
| Captación fuente superficial | Hasta 2 veces QMD |
| Captación fuente subterránea | QMD |
| Desarenador | QMD |
| Aducción | QMD |
| Conducción | QMD |
| Tanque | QMD |
| Red de Distribución | QMH |

## MODELACIÓN HIDRÁULICA

Para el cálculo de la red de distribución, se realizó la simulación de la misma utilizando el Programa EPANET, Versión 2.0.12, el cual es un programa de ordenador que permite realizar simulaciones en periodos prolongados (uno o varios días) del comportamiento hidráulico y de la evolución de la calidad del agua en redes de suministro a presión. Con este se enfatizó solo en el estudio del comportamiento hidráulico de la red.

El conjunto de parámetros y datos de entrada que requiere el Programa para su funcionamiento son: los caudales establecidos por cada nodo, las longitudes de los tramos de tubería, las cotas, los diámetros, la expresión matemática mediante la cual realizará la simulación (Hazen Williams, Darcy Weisback), los respectivos coeficientes para dichas expresiones matemáticas, (tuberías existentes o nuevas), números de tramos y nodos y el caudal mínimo de cierre.

Se planteó el diseño de la red de distribución con tubería en Policloruro de vinilo (PVC).

Los resultados obtenidos de la simulación hidráulica de la red de distribución son: caudal, pérdidas unitarias y totales, velocidad, presión, permitiendo visualizar el comportamiento hidráulico de la red.

A continuación, se muestran los datos de entrada utilizados en el análisis hidráulico de la red propuesta para LA CALLE 39 ENTRE CARRERAS 13 y 14, municipio de **RIOHACHA**:

Tabla 2. Datos de entrada para la simulación hidráulica de la red de distribución.

| **DATOS DE ENTRADA PARA LA SIMULACIÓN.** | |
|---|---|
| DATOS HIDRAULICOS | |
| Unidades de flujo | lps |
| Formula de perdidas | Williams & Hazen |
| Gravedad Específica | 1 |
| Viscosidad Relativa | 1 |
| Iteraciones máximas | 40 |
| Precisión | 0,001 |
| Material de la Tuberia | PVC |
| Diametros Utilizados | 3 pulg. |

Fuente: Autor.

## DETERMINACIÓN CAUDAL UNITARIO

**QMH: 83.49 LPS**

**AREA TOTAL (ha) = 4.45 Ha**




Fuente: Levantamiento topográfico.

### CAUDAL UNITARIO

$$q_i = \frac{QMH}{A_T} = 4.75 \quad \frac{lt}{seg * ha}$$

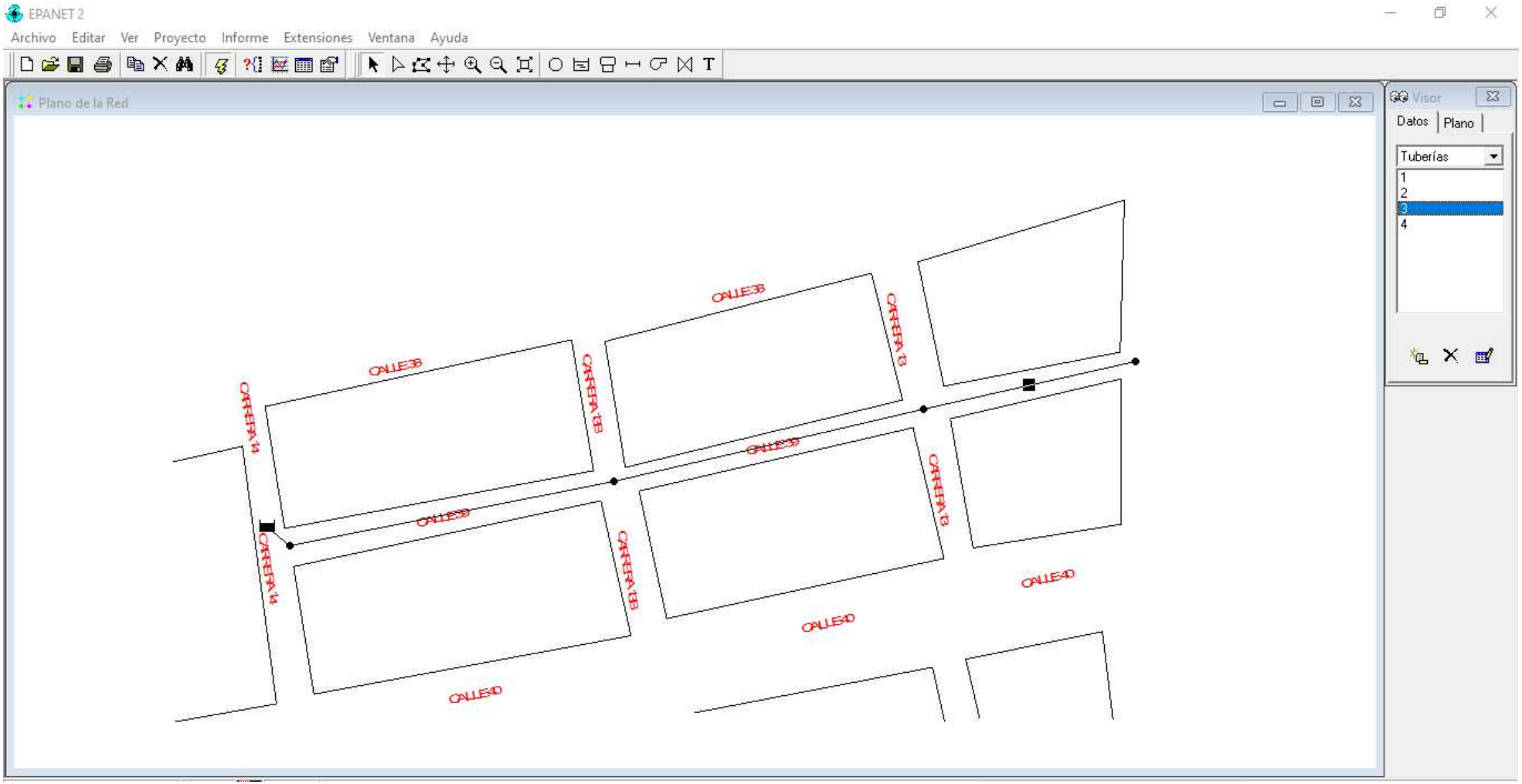
La asignación de la demanda en cada uno de los nodos de la red que simule la demanda de caudal en cada una de las acometidas domiciliarias se realiza con base al número de viviendas aferentes a cada nodo.

## RESULTADOS

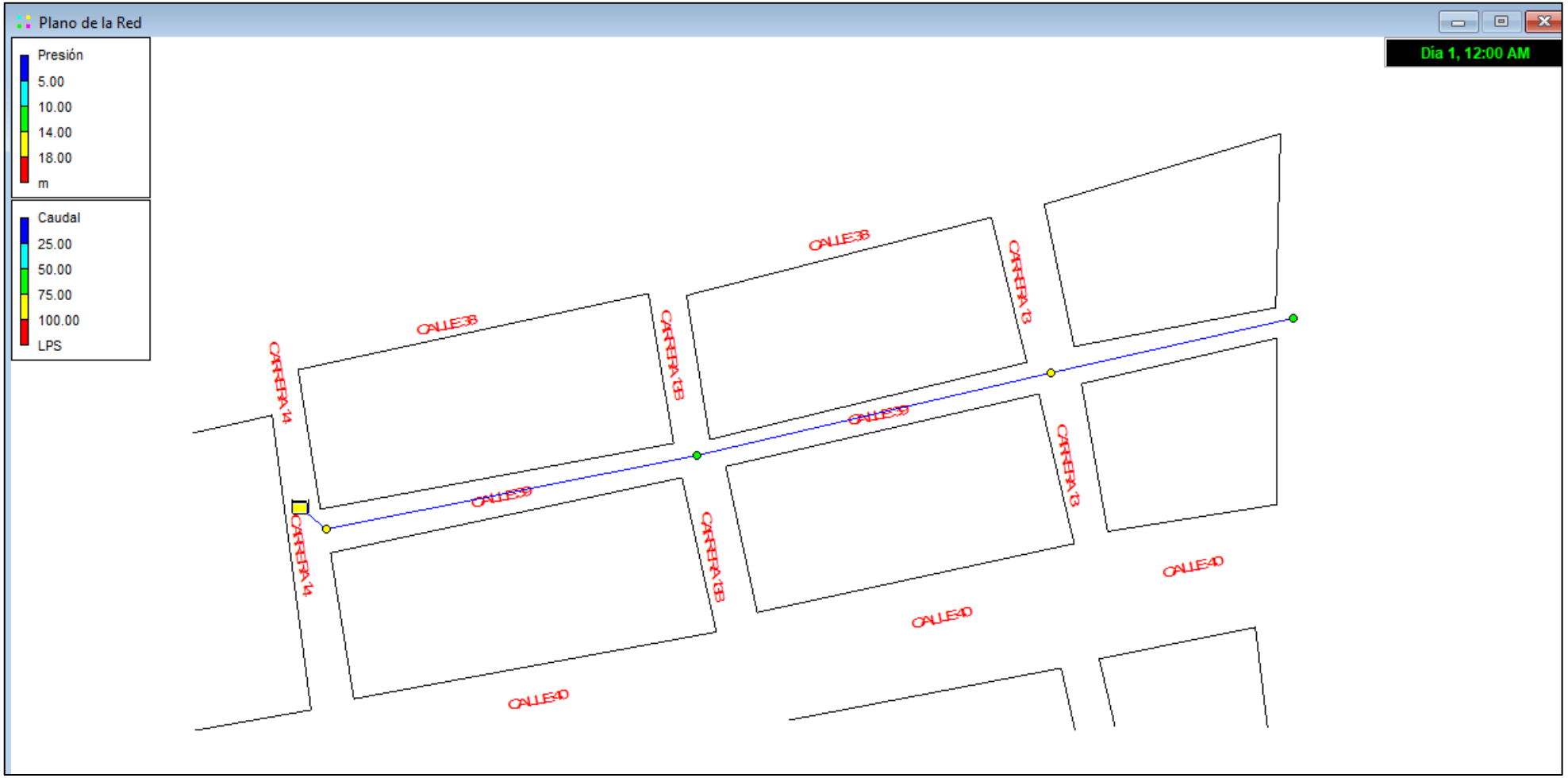
La modelación hidráulica indica que la presión en el punto de conexión debe ser mayor o igual que 15.6 mca, es decir, alrededor de 22 psi, para que las presiones en todos los

nodos de la red sean superiores a 15.0 mca, como se indica en la siguiente figura y tablas.

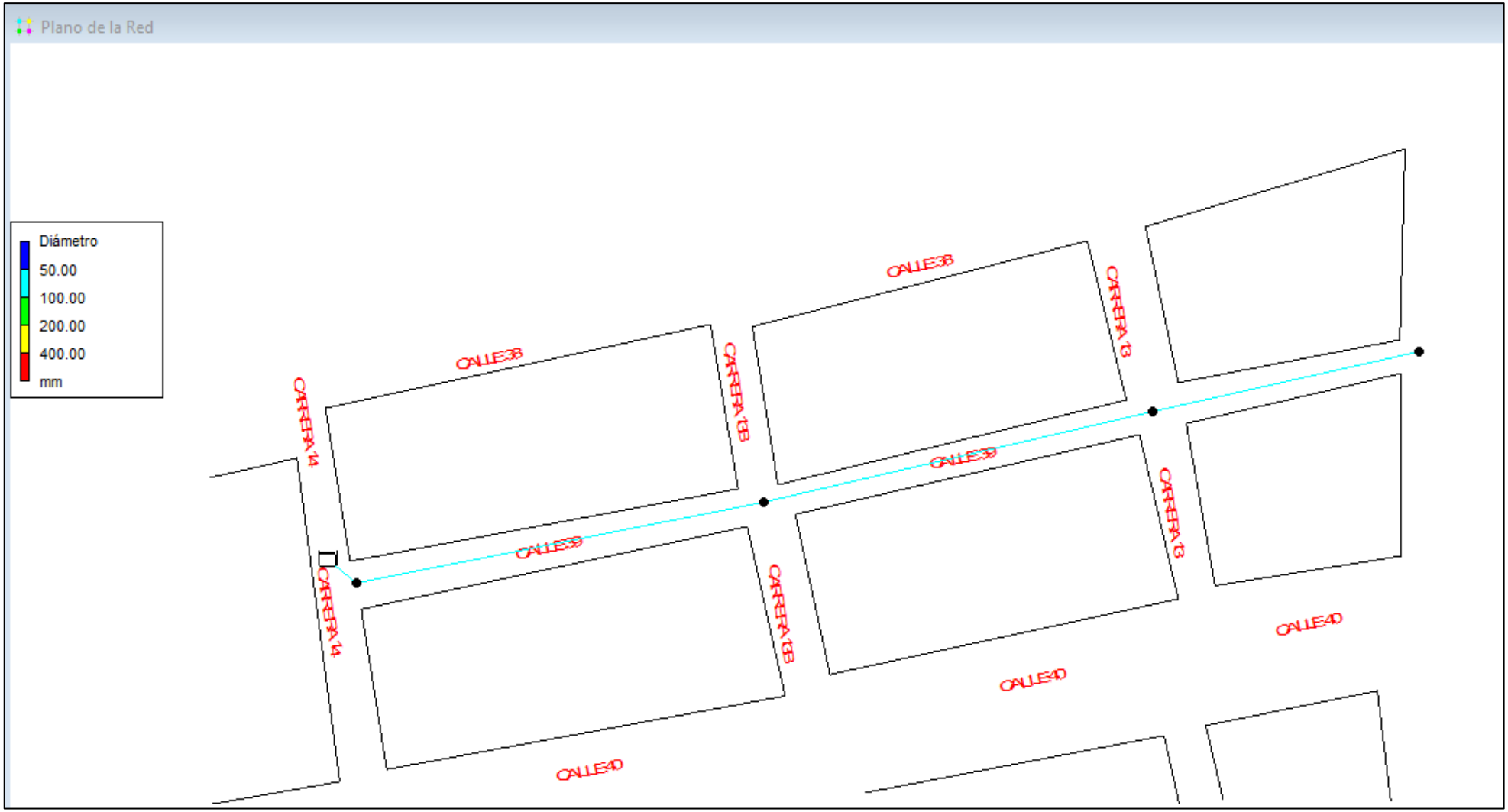
A continuación, se muestra el trazado de las redes de acueducto diseñadas para el proyecto: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ACUEDUCTO PARA LA CALLE 39 ENTRE CARRERAS 13 Y 14 DEL MUNICIPIO DE RIOHACHA - LA GUAJIRA".


EPANET 2
Archivo Editar Ver Proyecto Informe Extensiones Ventana Ayuda
Plano de la Red
Visor
Datos
Plano
Tuberías
1
2
3
4
CALLE38
CARRERA14
CARRERA13
CALLE39
CALLE40

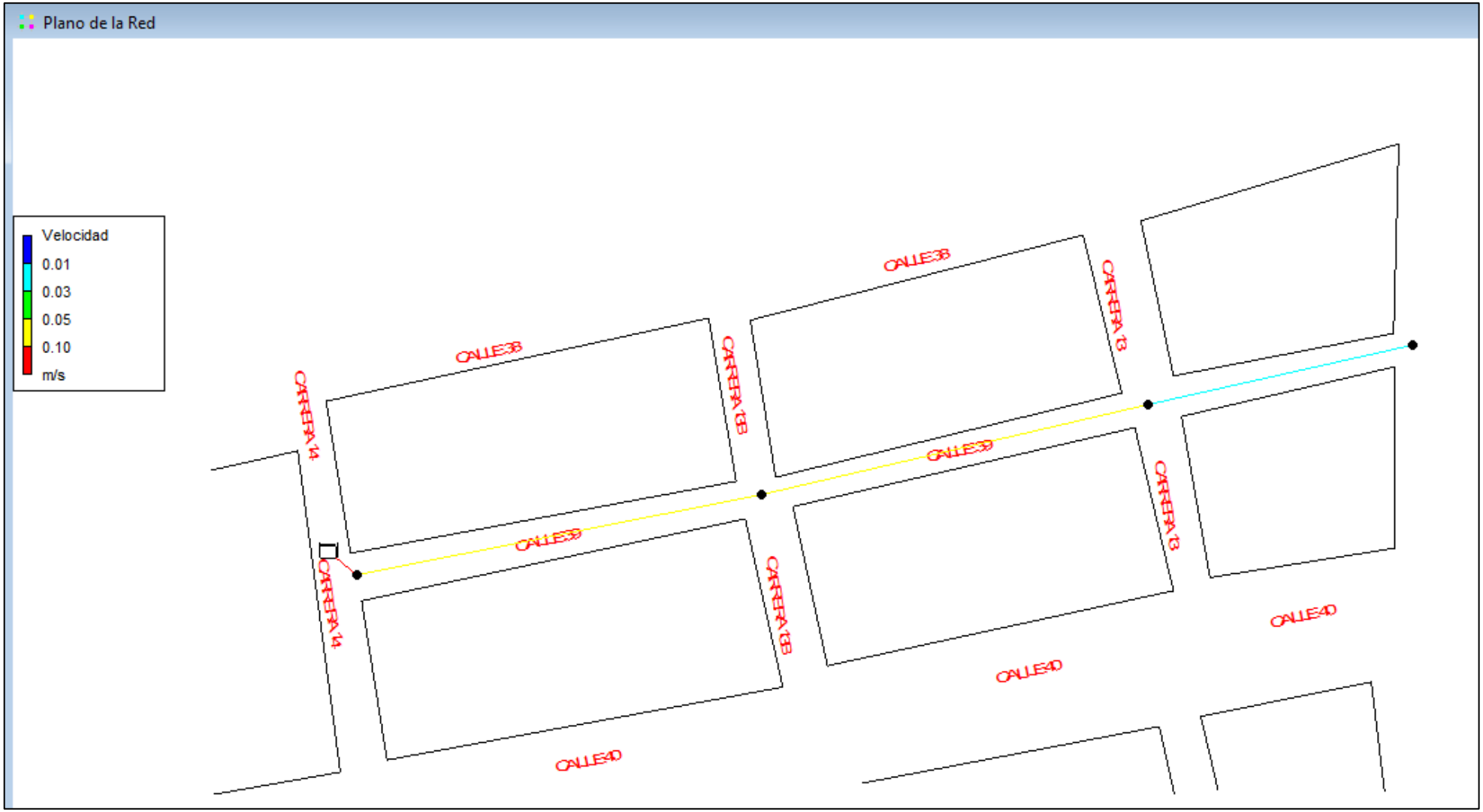
# RESULTADO PRESIONES TRAMOS TUBERIA



# RESULTADO DIAMETROS TRAMOS TUBERIA



# RESULTADO VELOCIDAD TRAMOS TUBERIA



En las tablas siguientes se muestran los resultados de la modelación hidráulica:

Tabla 1. Resultados de presión arrojados en Epanet 2.0 para la red de acueducto.

| Tabla de Red - Nudos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Presión | Cota Calidad | Demanda Base | | Demanda | Altura |
| ID Nudo | m | LPS | LPS | m | m |
| Conexión 5 0.00 | 20.5 | 0.12 | 0.12 | 35.40 | 14.90 |
| Conexión 6 0.00 | 21.4 | 0.14 | 0.14 | 35.38 | 13.98 |
| Conexión 7 0.00 | 21.0 | 0.16 | 0.16 | 35.38 | 14.38 |
| Conexión 8 0.00 | 21.6 | 0.12 | 0.12 | 35.38 | 13.78 |
| Embalse 1 0.00 | 35.4 0.00 | No Disponible | | -0.54 | 35.40 |

Tabla de Red - Líneas

Tabla de Red - Líneas

| ID Línea | Longitud m | Diámetro mm | Rugosidad | Coef. Flujo | Coef. Pared | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Factor de Fricción | Veloc. de Reacción mg/L/d | Calidad | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tubería 1 | 87.1 | 76.2 | 150 | 0 | 0 | 0.42 | 0.09 | 0.15 | 0.027 | 0 | 0 | Abierto |
| Tubería 2 | 83.81 | 76.2 | 150 | 0 | 0 | 0.28 | 0.06 | 0.07 | 0.029 | 0 | 0 | Abierto |
| Tubería 3 | 57.28 | 76.2 | 150 | 0 | 0 | 0.12 | 0.03 | 0.02 | 0.033 | 0 | 0 | Abierto |
| Tubería 4 | 7.9 | 76.2 | 150 | 0 | 0 | -0.54 | 0.12 | 0.25 | 0.026 | 0 | 0 | Abierto |

Fuente: Autor.

## CAUDAL DE INCENDIOS

## HIDRANTES

Para la definición de los caudales de incendio, el diseño debe tener en cuenta la distribución predial de la zona a ser abastecida, estableciendo las zonas residenciales, las zonas residenciales de alta densidad, las zonas comerciales y/o las zonas industriales.

De acuerdo con la Resolución 0330 de 2017 del MVCT debe estar provista la red para el funcionamiento de un hidrante de 5.0 l/s.
La ubicación de los hidrantes no puede superar una distancia de 300 m. Por lo tanto, se especifica 1 hidrantes ubicado como se indica a continuación:

**CALLE 39 ENTRE CARRERAS 13 Y 14**




| DIRECCIÓN: | CALLE 39 ENTRE CARRERA 13 Y 14 | |
|---|---|---|
| COSTADO SUR | | |
| No. | TRAMO | CANT. VIVIENDA |
| 1 | CALLE 39 ENTRE 13 Y 13A | 6 |
| 2 | CALLE 39 ENTRE 13A Y 13B | 13 |
| 3 | CALLE 39 ENTRE 13B Y 14 | 10 |
| SUMA | | 29 |
| COSTADO NORTE | | |
| No. | TRAMO | CANT. VIVIENDA |
| 1 | CALLE 39 ENTRE 14 Y 13B | 11 |
| 2 | CALLE 39 ENTRE 13B Y 13A | 10 |
| 3 | CALLE 39 ENTRE 13A Y 13 | 10 |
| SUMA | | 31 |
| TOTAL | | 60 |

Fuente: Autor.

# CONCLUSIONES

- ✓ La presión mínima en el punto de conexión habilitado para la red de acueducto debe ser de 16 mca para garantizar la presión mínima de 15.0 mca en los puntos más alejados del proyecto.

- ✓ En los cambios de dirección de la red de acueducto, es decir, en los accesorios se debe construir un atraque en concreto que contrarreste el empuje del agua y evite que los accesorios se desempaten.

- ✓ La red de acueducto cumple con los requerimientos de la Resolución 0330 de 2017 del MVCT.

- ✓ Para la conexión de redes domiciliarias se debe realizar una reducción del diámetro de diseño (3 Pulg.) a tubería de ½ Pulg. Con el accesorio adecuado para tal fin.




ALVARO RAFAEL MEJIA ACOSTA
Ing. Ambiental y Sanitario
M.P. N°20260-283317 CES.

## MATRICULA PROFESIONAL CONSULTOR

El presente estudio estuvo dirigido por el Ingeniero **ALVARO RAFAEL MEJIA ACOSTA**, Especialista en Gestión Ambiental – Fundación Universitaria del Área Andina, con matrícula profesional N°20260-283317 CES.




DISEÑO RED ACUEDUCTO CALLE 39 ENTRE CRAS 13 Y 14