

|            |  |                 |
|------------|--|-----------------|
| DISEÑO:    | DISEÑO HIDRÁULICO Y DIMENSIONAMIENTO   | FECHA: Jun-18   |
| TESISTA:   | MIKEY CARPIO DAVILA  | CICLO: 2018 - I |
| TESIS:     | MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA, 2017. |                 |
| UBICACIÓN: | DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA   |                 |

### DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

Para el cálculo de las tuberías que estan trabajando a presión, se utilizará a Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, el cual se presenta a continuación:

$$Q = 0.0004264 (C) (D^{2.63}) (h_f^{0.54})$$

Donde:

- C** : Coeficiente de Hazen y Williams  $\left( \frac{\sqrt{Pie}}{Seg.} \right)$   
**D** : Diámetro de la tubería (Pulgadas)  
**h<sub>f</sub>** : Pérdida de carga unitaria - pendiente (m/Km)  
**Q<sub>CONDUCCION</sub>** : Caudal de conducción (Lts./Seg.)

Referencia: Arturo Rocha Felices, "HIDRAULICA DE TUBERIAS Y CANALES", Pg. 218.

Según la sección (e), Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 01. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

| COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS |     |
|--|-----|
| TIPO DE TUBERIA  | C   |
| (R.N.E) Tub.: Acero sin costura                                | 120 |
| (R.N.E) Tub.: Acero soldado en espiral                         | 100 |
| (R.N.E) Tub.: Cobre sin costura                                | 150 |
| (R.N.E) Tub.: Concreto   | 110 |
| (R.N.E) Tub.: Fibra de vidrio                                  | 150 |
| (R.N.E) Tub.: Hierro fundido                                   | 100 |
| (R.N.E) Tub.: Hierro fundido con revestimiento                 | 140 |
| (R.N.E) Tub.: Hierro galvanizado                               | 100 |
| (R.N.E) Tub.: Polietileno, Asbesto Cemento                     | 140 |
| (R.N.E) Tub.: Poli(cloruro de vinilo)(PVC)                     | 150 |

### CALCULOS HIDRAULICOS

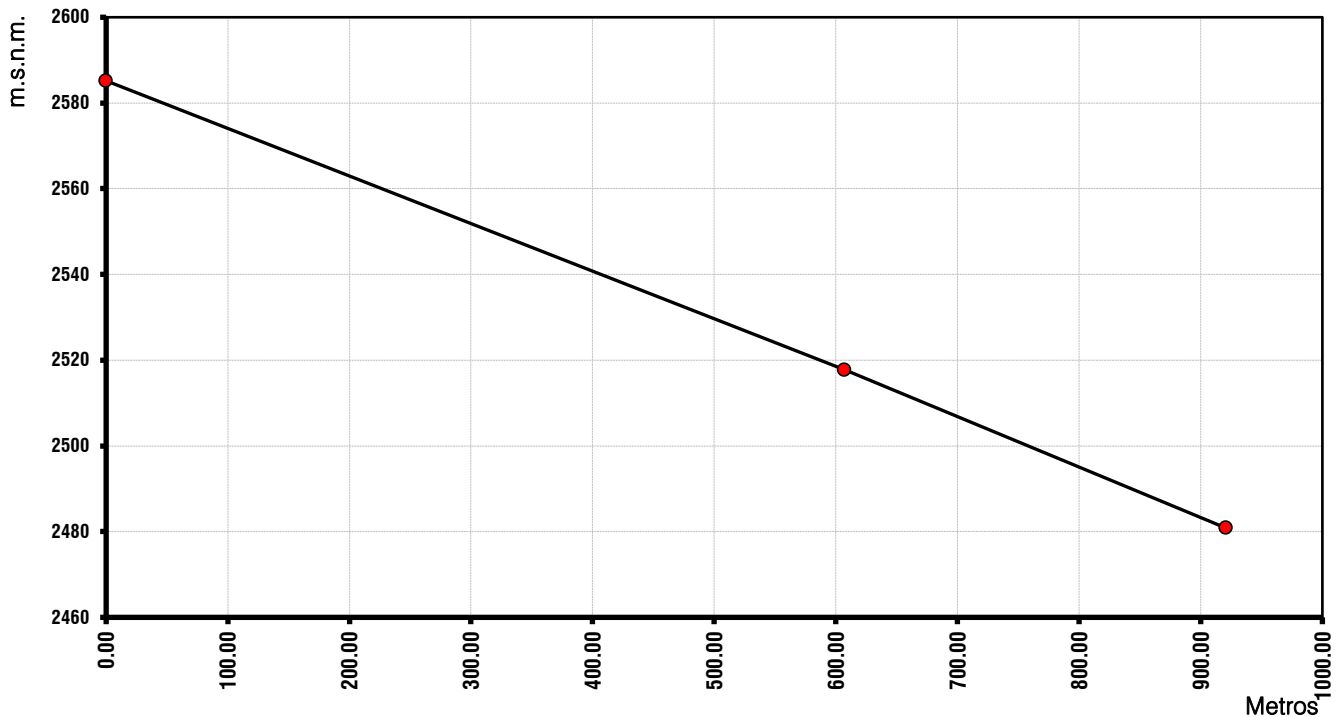
Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo por tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

#### DESCRIPCION, COTAS, DISTANCIAS HORIZONTALES Y OTROS DATOS DEL PROYECTO:

| DESCRIPCION           | N°  | COTAS<br>- NIVEL DINAMICO -<br>(m.s.n.m.) | DISTANCIA<br>HORIZONTAL<br>(metros) | DISTANCIA HORIZ.<br>ACUMULADA<br>(Km + m) | LONGITUD DE<br>TUBERIA<br>(metros) |
|-----------------------|-----|---|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| CAPTACION PEÑA BLANCA | 001 | 2,585.17 m.s.n.m.                         | 0.00 m                              | 00 Km + 000.00 m                          | 0.00 m                             |
| CRP 6 -01             | 002 | 2,517.70 m.s.n.m.                         | 607.28 m                            | 00 Km + 607.28 m                          | 611.01 m                           |
| RESERVORIO            | 004 | 2,480.81 m.s.n.m.                         | 313.72 m                            | 00 Km + 921.00 m                          | 315.88 m                           |

**LONGITUD TOTAL REAL DE TUBERIA : 00 Km + 926.89 m**

### ESQUEMA DEL PROYECTO



Para tener una mejor visión del funcionamiento del sistema, se presentará la Línea de Gradiente Hidráulico (L.G.H.), el cual indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación, lo cual se presenta a continuación:

De acuerdo a los datos planteados, las cotas establecidas para el sistema, será un indicador de la carga disponible, para lo cual tenemos una cota de salida de 2,585.17 m.s.n.m., y una cota de llegada de 2,480.81 m.s.n.m.

La carga disponible en el sistema, esta dado por:

$$\Delta_H = (Cota S_{de Salida}) - (Cota L_{de Llegada}) = 104.36 \text{ m}$$

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Se determina mediante la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Donde:

- Z** : Cota de cota respecto a un nivel de referencia arbitraria
- P/γ** : Altura de carga de presión "**P**" es la presión y **γ** el peso específico del fluido" (m)
- V** : Velocidad media del punto considerado (m/Seg.)
- H<sub>f</sub>** : Es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2

TABLA N° 02

#### PRESIONES REQUERIDAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEGÚN RNE

| PRESION REQUERIDA | DESCRIPCION  |
|-------------------|--|
| PRESION MINIMA    | El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MINIMA sera de 10 mca |
| PRESION MAXIMA    | El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MAXIMA sera de 50 mca |