



EXPO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: RESILIENCIA, SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN

ESTUDIO DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL AAHH EL TRÉBOL, SAN JUAN DE MIRAFLORES

UNIVERSIDAD DE LIMA

Alumnos: Mas Gusukuma, José; Morales Alfaro, César.
Profesor: Palacios Tovar, Carlos Arturo
Asignatura: Mecánica de Fluidos || Sección: 701 || Semestre: 2021-1

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un diseño de red de distribución de agua al asentamiento humano El Trébol, ubicado en Pamplona Alta. Para esto, se analizó la zona y se propusieron 3 distintos modelos utilizando el programa de análisis hidráulico Epanet 2.0, uno con red cerrada y dos de red abierta para observar cómo se desenvuelven estos sistemas. El modelo 2 y 3, de redes abiertas, tuvieron resultados favorables al evidenciarse una distribución uniforme de caudales, velocidades y presiones a lo largo de la red, sin embargo, al no contar con bomba, el modelo 3 resulta una mejor opción.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, el mundo atraviesa un lastimoso problema relacionado a la falta de acceso al agua y saneamiento en zonas de mediano y bajo recursos. Según UNICEF (2019) se estima que 1 de cada 10 personas carecen de servicios básicos y, en el Perú, existen alrededor de 5 millones de personas que carecen de agua potable, generando una mala calidad de vida (MVCS, 2020). Por ello, en el presente trabajo se diseña y evalúan tres redes de distribución de agua en el A.H El Trébol para la solución de problemas hidráulicos con la ayuda de Epanet 2.0. Y de esta manera surge la pregunta: ¿cuál es el modelo más adecuado para la zona de estudio?

2. OBJETIVOS

- Analizar los tres distintos modelos de distribución mediante parámetros como caudal, presión y velocidad.
- Comparar el desempeño de las redes de distribución cerradas y abiertas en la zona de estudio.

3. METODOLOGÍA

Se emplea una metodología explicativa y cuantitativa gracias al software Epanet. Esto demuestra la importancia de un diseño hidráulico y, con el software, se simulan tres modelos con distintas distribuciones en una zona de estudio seleccionada obtenida en Google Earth, y así evaluar su viabilidad en base a presiones y velocidades.

4. DESARROLLO DEL TEMA

El A.H El Trébol se encuentra en San Juan de Miraflores, Lima. El área del polígono de estudio es de 60,257 m² con un perímetro de 1315 m. Para el cálculo de la dotación por vivienda se utilizó la RNE IS.010.



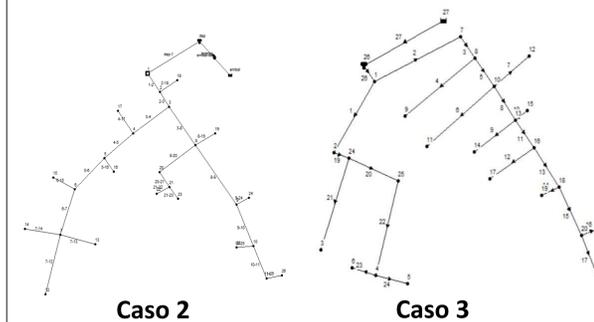
Figura 1. Zona de estudio. Google Earth (2021).

DATOS	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	DEPOSITO	EMBALSE	DEPOSITO	EMBALSE	DEPOSITO	EMBALSE
Punto	469	466	447	426	450	455
Cota						

Tabla 1. Propiedades de las tuberías.

Diámetro	Rugosidad (mm)	
	pulg	mm
4		0.0015

Se realizaron tres distintos casos de distribución, uno de red cerrada y los demás red abierta. Algunos elementos son nodos, bomba, embalse y depósito.



5. RESULTADOS

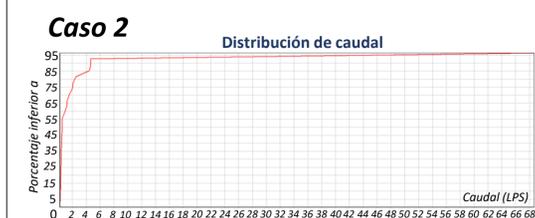
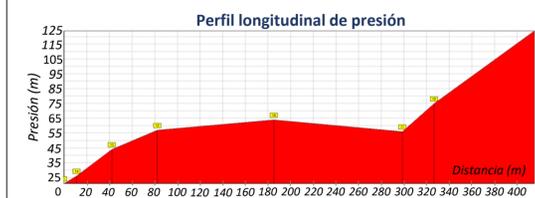


Figura 4. Caso 2 – Gráficas de presión y caudal. Elaboración propia.

NODO	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	Elevación (msnm)	Demanda (L/s)	Elevación (msnm)	Demanda (L/s)	Elevación (msnm)	Demanda (L/s)
1	449	0	444	0.0000	441	0.0051
2	442	0	432	0.0000	441	0.0051
3	443	0.2951	423	0.0000	439	0.0051
4	443	0.2778	416	0.0000	400	0.0046
5	412	0.3299	413	0.0000	395	0.0046
6	380	0.3472	418	0.0000	416	0.0048
7	390	0.4861	417	0.0000	442	0.0051
8	377	0.1215	400	0.0000	430	0.0050
9	346	0.3125	396	0.0000	420	0.0049
10	395	0.4688	392	0.0000	420	0.0049
11	414	0.4167	396	0.0000	404	0.0047
12	413	0.3819	414	0.3472	417	0.0048
13	426	0.3125	393	0.4688	405	0.0047
14	444	0.0000	441	0.4167	392	0.0045
15	418	0.3993	433	0.3299	400	0.0046
16	397	0.3299	405	0.5382	399	0.0046
17	388	0.1910	428	0.3819	382	0.0044
18	406	0	432	0.2257	396	0.0046
19	-	-	404	0.2257	392	0.0045
20	-	-	393	0.0000	391	0.0045
21	-	-	386	0.0000	403	0.0047
22	-	-	384	0.2604	396	0.0046
23	-	-	382	0.2778	410	0.0047
24	-	-	399	0.3299	433	0.0050
25	-	-	387	0.4514	405	0.0047
26	-	-	409	0.4167	-	-

Tabla 2. Propiedades de nodos. Elaboración propia.

Figura 2. Modelos elaborados en Epanet. Elaboración propia.

El caso 1 de red cerrada tiene elevados valores de presión en distintos nodos (hasta 120 mca) que puede dañar la red por la fuerza que genera y existen zonas con caudales negativos.

Figura 3. Caso 1 – Gráficas de presión y caudal. Elaboración propia.

El caso 2 es de red abierta con valores más uniformes respecto al caso 1. El mayor caudal se da del embalse al depósito, sin embargo, se podrían evitar zonas donde las tuberías suban de manera repentina de cota ya que se reduce el caudal.

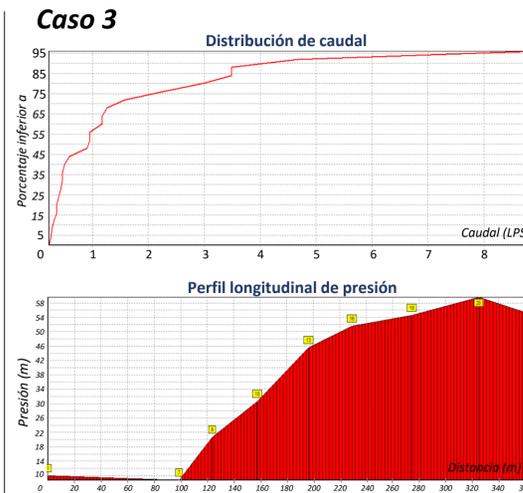


Figura 5. Caso 3 – Gráficas de presión y caudal. Elaboración propia.

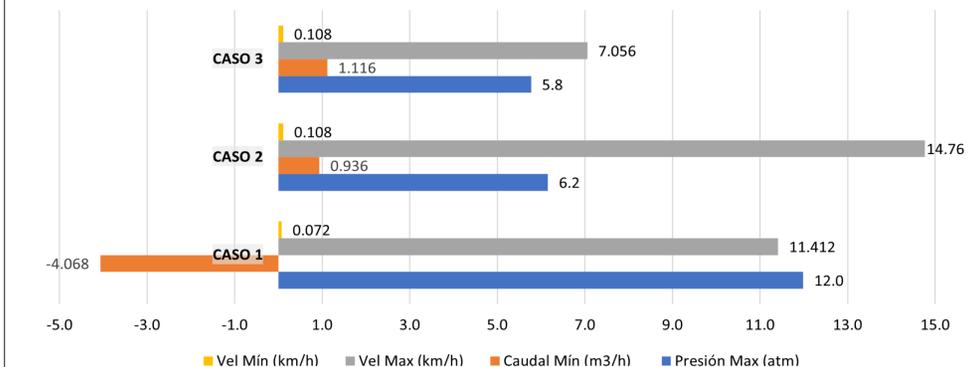


Figura 6. Comparación de resultados de casos de estudio. Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

- Al comparar las redes, el caso 3 tiene mejores resultados al tener distribución pareja de presión, caudal y velocidad alrededor de los nodos y tuberías, que asegura la funcionalidad del sistema. Asimismo, no cuenta con bomba, lo que representa una reducción de costos.
- Las redes de distribución cerradas suelen ser ineficientes para terrenos con elevaciones considerables, esto se evidencia en el modelo 1 al contar con caudales negativos en diversas tuberías de análisis con lo que no se cumple con la demanda satisfactoriamente.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

