

RESUMEN:

En el diseño y análisis de conducción por tuberías a presión, las ecuaciones más empleadas para calcular las pérdidas por fricción son: la ecuación de Darcy-Weisbach y la ecuación de Hazen-Williams. El uso de esta última ecuación empírica se ha popularizado alrededor del mundo por su facilidad de manejo, ya que es una ecuación explícita para el cálculo de las pérdidas por fricción. Sin embargo, el uso de esta ecuación muchas veces se hace sin tener en cuenta sus límites de aplicabilidad y teniendo en cuenta que es una ecuación empírica. Por lo tanto, el uso de esta no se debería justificar por este hecho sino por los efectos que tenga en el diseño y análisis de conducciones de agua, por ello, en esta investigación se analizó el efecto del uso de la ecuación de Darcy-Weisbach vs la ecuación de Hazen-Williams en el diseño y análisis de conducciones a presión de agua. Para ello, se analizó el comportamiento del agua a distintas velocidades en distintos diámetros de tubería. Con base en este análisis, se encontró que los coeficientes de dicha ecuación empírica, sugeridos en la literatura referente al tema, no son apropiados para los materiales seleccionados para este estudio (FF, FFD, FG, PVC y PEAD) dado que estos tienden a sobreestimar y subestimar las pérdidas por fricción.

Cuando se comparan con los resultados obtenidos a partir de la ecuación de Darcy-Weisbach se puede corroborar que la subestimación y sobre estimación producida son de consideración lo que nos llama a tener en cuenta estas diferencias. Por lo anterior, se propone un programa desarrollado en el entorno de Excel con la capacidad de realizar una corrección al coeficiente de Hazen-Williams a partir de los diámetros a utilizar, el rango de velocidades en el que se desea trabajar, la temperatura del agua a conducir y la rugosidad absoluta del material.

Se sugiere utilizar la ecuación de Hazen-Williams solamente si es estrictamente necesario o si se realiza una corrección del coeficiente de Hazen-Williams, debido a que se demostró en este trabajo que ciertos diámetros no se deben de trabajar con la ecuación de Hazen-Williams y se corrobora también que esta ecuación carece de presión a velocidades mayores a 3 m/s para PVC, PEAD y FG, en el caso de FF y FFD la velocidad límite de trabajo será de 2 m/s y de lo contrario, se recomienda utilizar la ecuación de Darcy-Weisbach en el diseño y análisis de conducciones de agua a presión por tubería.