

DESARROLLO DE UN APLICATIVO DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LA HIDRÁULICA EXPERIMENTAL

Héctor Alfonso Rodríguez Díaz, Nicolás Antonio López Rozo y Jorge Alejandro Gómez Martínez

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Tel. +(57) 6683600, Bogotá D.C., Colombia.

E-mail: alfonso.rodriguez@escuelaing.edu.co, nicolas.lopez@escuelaing.edu.co, jorge.gomez@escuelaing.edu.co

Resumen

La enseñanza de la hidráulica y en general de la ingeniería requiere de ejercicios y guías que permitan al estudiante mejorar la comprensión de los fenómenos estudiados. El centro de Estudios Hidráulicos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (CEH-ECI) elaboró una guía experimental para el desarrollo de pequeños experimentos de laboratorio que permitan al estudiante afianzar los conceptos vistos en clase. Esta guía, presentada en el libro *Hidráulica Experimental* publicada por la editorial de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá D.C., Colombia, incluye 18 experimentos cuidadosamente diseñados para cubrir los principales temas de interés académico de los flujos a presión y a superficie libre.

Este documento presenta el software *Hidráulica Experimental*, desarrollado en lenguaje Visual Basic .NET, con el propósito de facilitar el trabajo de los estudiantes para que tengan la posibilidad de procesar y analizar la información obtenida en el laboratorio simultáneamente con el desarrollo de cada experimento.

Metodología

Para estructurar el software *Hidráulica Experimental* se planteó un diagrama de flujo con el objetivo de presentar los temas más importantes en el estudio de la hidráulica en ingeniería, seleccionar los experimentos a incluir en el software y definir su alcance. En la figura 1 se presenta el esquema general, en el que se divide el estudio de la hidráulica experimental en dos: el estudio del flujo a presión y el estudio de flujo a superficie libre.

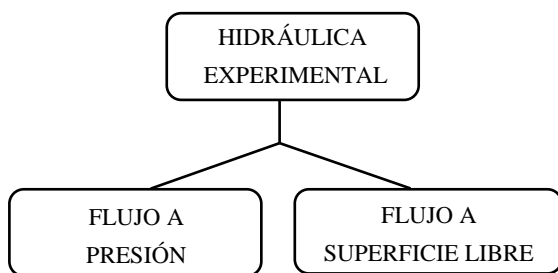


Figura 1.- Diagrama de flujo para el estudio de la hidráulica experimental.

Una vez establecidos los flujos básicos de la hidráulica, se planteó un diagrama detallado para su estudio. Estos esquemas presentan en paralelo los principales temas de estudio en los cursos de hidráulica de sistemas a presión e hidráulica a superficie libre y las prácticas de laboratorio propuestas en el laboratorio de hidráulica de la ECI. Se incluyen los experimentos programados en el software, cuya selección obedece a la importancia del estudio experimental, por parte de los estudiantes, para el afianzamiento de los conceptos teóricos. En la figura 2 se presenta el desarrollo de los temas y experimentos incluidos en el estudio del flujo a presión y en la figura 3 los correspondientes al estudio del flujo a superficie libre.

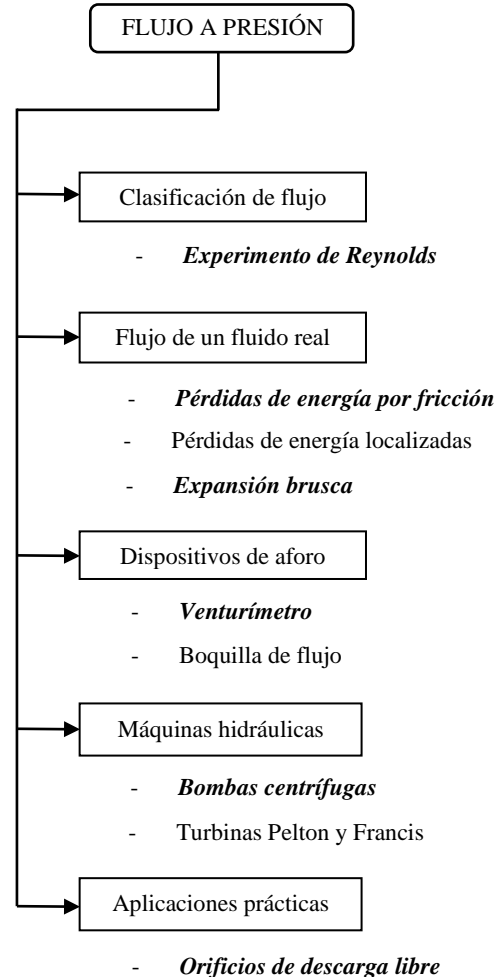


Figura 2.- Diagrama de flujo para el estudio del flujo a presión.

De los 18 experimentos propuestos en el laboratorio, se seleccionaron 12 para ser incluidos en el software (distinguidos en letra cursiva). Se desarrollaron seis (6) subprogramas para el estudio del flujo a presión y seis (6) para el estudio del flujo a superficie libre. El alcance de cada subprograma obedece al objetivo particular propuesto en cada práctica.

Resultados

Como resultados del trabajo realizado se presenta el programa de *Hidráulica Experimental*, desarrollado en lenguaje Visual Basic, el cual está conformado por dos programas principales, uno para el cálculo del flujo a presión y otro para el cálculo del flujo a superficie libre. El primero es un apoyo para el estudiante en el desarrollo de prácticas sobre el Venturímetro, Experimento de Reynolds, Expansión Brusca, Orificios de Descarga Libre, Pérdidas de Energía por Fricción y Bombas Centrífugas. El segundo es un apoyo para el estudiante en el desarrollo de prácticas de: Energía Específica, Fuerza Específica, Flujo Crítico y Flujo Uniforme, Análisis del Flujo Gradualmente Variado y Cálculo del Flujo Gradualmente Variado.

La presentación de los

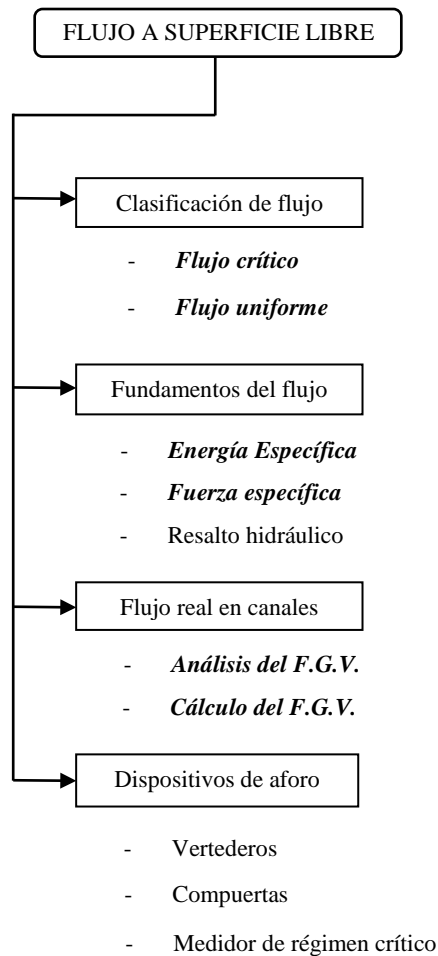


Figura 3.- Diagrama de flujo para el estudio del flujo a superficie libre.

programas es tan sencilla, que el lector se podrá dar cuenta que no necesitará ningún manual para su utilización.

La interfaz general de cada subprograma presenta una ventana de entrada de datos, en la que se incluye el montaje experimental y la entrada de parámetros geométricos y de flujo y una ventana de salida en la que se presentan tablas de cálculo, perfiles de flujo y gráficos para el análisis de la información.

En la figura 4 se presenta el menú principal del programa, en el que el usuario podrá elegir entre el estudio del flujo a presión y el flujo a superficie libre

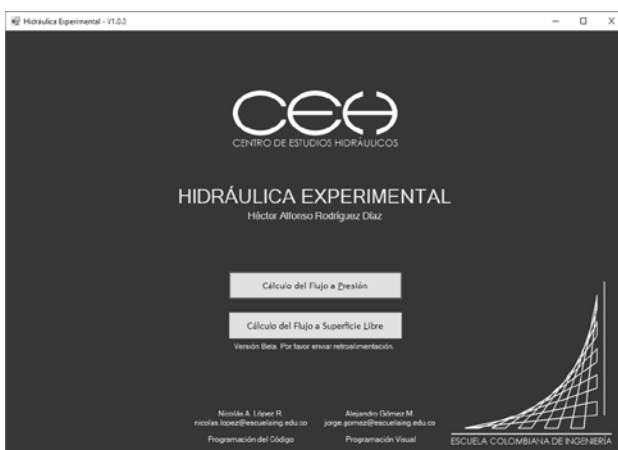


Figura 4.- Menú principal del software *Hidráulica Experimental*.

En las figuras 5 y 6 se presentan los dos programas principales: uno para el cálculo del flujo a presión y otro para el cálculo del flujo a superficie libre, respectivamente.

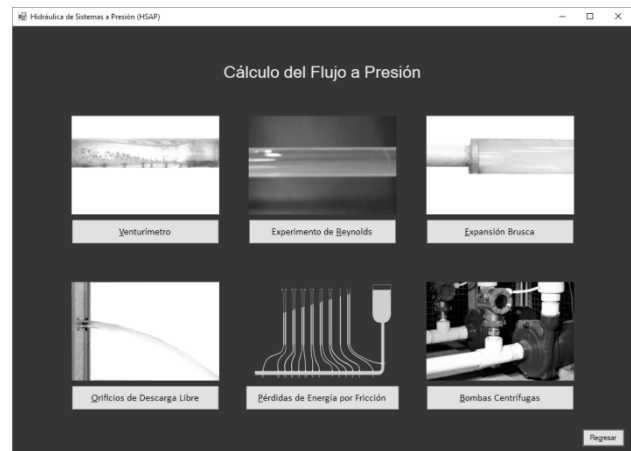


Figura 5.- Programa para el cálculo del flujo a presión.

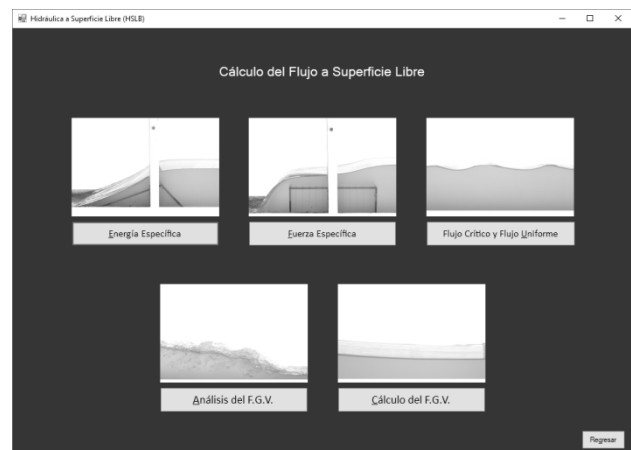


Figura 6.- Programa para el cálculo del flujo a superficie libre

Referencias

Rodríguez D., H.A. (2000). *Hidráulica Experimental*. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá D.C., Colombia.