

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	07/12//2020
			PÁGINA	1 de 171
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JOSE ANDRES APELLIDOS: LOZANO TOSCANO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): ORLANDO APELLIDOS: GUTIERREZ LOPEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA K DE VÁLVULAS EN FLUJOS DE AGUA HACIENDO USO DE LA MECANICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL.

Haciendo uso de la dinámica de fluidos computacional (CFD) se han seleccionado tres diferentes tipos de válvulas de las más utilizadas en los sistemas hidráulicos tanto residenciales como industriales, con el objetivo de obtener el valor del coeficiente de resistencia K, debido a que muchos proveedores de estas válvulas no brindan estos datos en la ficha técnica del producto. Para realizar este proceso se utilizó el Software ANSYS FLUENT y SolidWorks Flow Simulation, donde se ingresaron parámetros de entrada y salida para determinar la caída de presión dentro de la válvula a diferentes caudales y grados de apertura de la misma y obtener de esta manera la curva característica de diferencia de presión vs caudal y de K vs % de apertura de la válvula, estos valores fueron corroborados mediante datos bibliográficos para medir de esa manera la calidad de la simulación.

PALABRAS CLAVES: CFD, ANSYS, FLUENT, coeficiente de resistencia K.

PÁGINAS: 171 P L A N O S: ILUSTRACIONES: CD ROOM:

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA K DE VÁLVULAS EN
FLUJOS DE AGUA HACIENDO USO DE LA MECANICA DE FLUIDOS
COMPUTACIONAL

JOSE ANDRES LOZANO TOSCANO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2020

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA K DE VÁLVULAS EN
FLUJOS DE AGUA HACIENDO USO DE LA MECANICA DE FLUIDOS
COMPUTACIONAL

JOSE ANDRES LOZANO TOSCANO

DIRECTOR:

ING. ORLANDO GUTIERREZ LOPEZ

Trabajo de grado para optar por el título de ingeniero mecánico.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

FACULTAD DE INGENIERIA.

PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA.

SAN JOSE DE CUCUTA.

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 25 DE NOVIEMBRE DE 2020 **HORA:** 3:00 PM

LUGAR: CONFERENCIA VIRTUAL POR MEDIO DE GOOGLE MEET

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO DEL PROYECTO: "DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA K DE VÁLVULAS EN FLUJOS DE AGUA HACIENDO USO DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL"

JURADOS: ING. JESÚS BETHSAID PEDROZA ROJAS
ING. LUIS EMILIO VERA DUARTE

DIRECTOR: ING. ORLANDO GUTIERREZ LÓPEZ

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
JOSÉ ANDRÉS LOZANO TOSCANO	1121189	CUATRO,	SEIS 4,6

MERITORIA

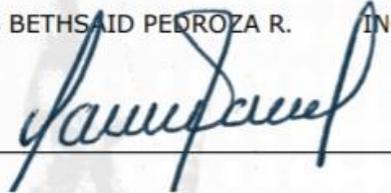
FIRMA DE LOS JURADOS





ING. JESÚS BETHSAID PEDROZA R.

ING. LUIS EMILIO VERA DUARTE



Vo.Bo
GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCIA
Coordinador Comité
Curricular

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag
Teléfono (057)(7) 5776655 - www.ufps.edu.co
oficinadeprensa@ufps.edu.co San José de Cúcuta - Colombia

Creada mediante decreto 323 de 1970

Dedicatoria

Este trabajo de grado va dedicado principalmente Dios el todo poderoso que brinda salud y sabiduría y a las dos personas que incondicionalmente estuvieron brindándome su apoyo en todo momento, guiándome los pasos y aconsejándome siempre a tomar el camino correcto. Estas personas son mi padre José Manuel Lozano y mi madre Nubia Toscano, que hicieron hasta lo imposible y trabajando al límite para hacer de mí un ingeniero mecánico del cual se sienten orgullosos.

A mis amigos que conocí en mi querida alma mater, aquellos compañeros y que ahora serán colegas profesionales, personas que brindaron su apoyo y pese a las circunstancias que vividas por estos años de estudio nos mantuvimos firmes y pudimos cumplir nuestros sueños y objetivos.

A mis maestros que durante 10 semestres inagotables me guiaron en este camino, mi director el ingeniero Orlando Gutiérrez por su conocimiento brindado y al ingeniero Jesús Pedroza por su calidad humana y pasión por la docencia por brindar soluciones a ciertos problemas presentados a la hora de desarrollar este problema.

A mi alma mater Universidad Francisco de Paula Santander por abrirme sus puertas a este maravilloso mundo de la ingeniería mecánica y hacer de mi un profesional con principios éticos y conocimiento técnico y profesional para hacer de este país y de este mundo un lugar mucho mejor.

A todos gracias infinitas.

José Andres Lozano Toscano

Resumen:

Haciendo uso de la dinámica de fluidos computacional (CFD) se han seleccionado tres diferentes tipos de válvulas de las más utilizadas en los sistemas hidráulicos tanto residenciales como industriales, con el objetivo de obtener el valor del coeficiente de resistencia K, debido a que muchos proveedores de estas válvulas no brindan estos datos en la ficha técnica del producto. Para realizar este proceso se utilizó el Software ANSYS FLUENT y SolidWorks Flow Simulation, donde se ingresaron parámetros de entrada y salida para determinar la caída de presión dentro de la válvula a diferentes caudales y grados de apertura de la misma y obtener de esta manera la curva característica de diferencia de presión vs caudal y de K vs % de apertura de la válvula, estos valores fueron corroborados mediante datos bibliográficos para medir de esa manera la calidad de la simulación.

Palabras clave: CFD, ANSYS, FLUENT, coeficiente de resistencia K.

Abstrac:

Making use of computational fluid dynamics (CFD), three different types of valves have been selected from the most used in both residential and industrial hydraulic systems, in order to obtain the value of the resistance coefficient K , due to the fact that many suppliers of these valves do not provide these data in the technical data sheet of the product. To carry out this process, the ANSYS FLUENT Software was used, where input and output parameters were entered to determine the pressure drop inside the valve at different flow rates and degrees of opening of the valve and thus obtain the characteristic curve of the difference of pressure vs flow rate and K vs% valve opening, these values were corroborated by bibliographic data to measure the quality of the simulation.

Keywords: CFD, ANSYS, FLUENT, resistance coefficient K .

Tabla de contenido

Introducción	16
1. Problema	17
1.1. Título	17
1.2. Planteamiento del problema	17
1.3. Formulación del problema	17
1.4. Justificación	18
1.4.1. A nivel técnico	18
1.4.2. A nivel social	19
1.4.3. A nivel económico	19
1.5. Objetivos	19
1.5.1. Objetivo general	19
1.5.2. Objetivos específicos	19
1.6. Alcances y limitaciones	20
1.6.1. Alcances	20
1.6.2. Limitaciones	20
1.7. Delimitaciones	20
1.7.1. Delimitación espacial	20
1.7.2. Delimitación temporal	20
2. Marco teórico o referencial	21
2.1. Antecedentes en la solución del problema	21
2.2. Marco teórico	24
2.2.1. El flujo de fluidos	24

2.2.2.	La ecuación de continuidad	25
2.2.3.	Conservación de la energía	26
2.2.4.	Ecuación de la energía	28
2.2.5.	Número de Reynolds	33
2.2.6.	Pérdidas menores	39
2.2.6.1.	Válvulas	39
2.2.6.2.	Coeficiente de resistencia K para válvulas	42
2.2.7.	Dinámica de fluidos computacional	43
2.2.7.1.	Métodos de discretización en la dinámica de fluidos computacional	44
2.2.7.1.1.	Método de diferencias finitas	44
2.2.7.2.	Método de volúmenes finitos	45
2.2.7.3.	Método de elemento finito	45
2.2.8.	Estrategias de mallado	45
2.2.8.1.	Mallado estructural	46
2.2.8.2.	Mallado no estructural	46
2.3.	Marco legal	46
3.	Diseño metodológico	48
3.1.	Tipo de investigación	48
3.2.	Instrumentos de recolección de información	49
3.2.1.	Recolección de información primaria	49
3.2.2.	Recolección de información secundaria	49
3.3.	Análisis de la información	49
3.4.	Metodología	50

4. Desarrollo del proyecto	51
4.1. Selección de las válvulas a estudiar	51
4.2. Proceso de simulación usando ANSYS FLUENT	51
4.2.1. Proceso de creación del dominio computacional en ANSYS 2020 R1	52
4.2.2. Proceso de mallado en ANSYS 2020 R1	58
4.2.3. Setup de la simulación en ANSYS 2020 R1	61
4.2.4. Resultados de la simulación	62
4.3. Proceso de simulación usando SolidWorks Flow Simulation	67
4.3.1. Datos de entrada y salida de la simulación usando Flow Simulation	72
4.3.2. Objetivos y de mallado de la simulación en SolidWorks Flow Simulation	74
4.3.3. Resultados de la simulación con Flow Simulation	77
4.4. Simulación válvula mariposa 2 pulgadas usando ANSYS FLUENT	82
4.4.1. Dominio computacional para la válvula de mariposa	82
4.4.2. Proceso de mallado para la válvula de mariposa	83
4.4.3. Setup de la simulación	84
4.4.4. Resultados de la simulación	85
5. Sugerencias a la hora de simular con ANSYS FLUENT	89
6. Sugerencias a la hora de simular con Solidworks Flow Simulation	90
7. Conclusiones	91
8. Recomendaciones	93
9. Referencias bibliográficas	94
Anexos	98