

Implementación de un banco de ensayos para medir la fuerza de impacto de un chorro de agua sobre una superficie como ayuda didáctica al Laboratorio de Mecánica de Fluidos de la Universidad Antonio Nariño sede Puerto Colombia

*Autores: Odnal de Jesús Torres Hoyos 23551825354 Osneider
de Jesús Martínez Martínez 23551821236
Facultad de Ingeniería Mecánica, Electrónica y Biomédica.Tecnología
en mantenimiento electromecánico industrial Universidad Antonio
Nariño
Branquilla, Sede: Puerto Colombia
Otorres47@uan.edu.co
Omartinez09@ua.edu.co
Director
fbermejo@uan.edu.co*

RESUMEN: Presentamos un modelo conceptual, analítico y representación de un diseño llamado banco de impacto de un chorro en superficie planas, Con el fin de estudiar su fuerza para así brindarle a los estudiantes de la (UAN) sede Puerto Colombia un mayor aprendizaje tanto teórica como practica de dichas fuerzas.

PALABRAS CLAVE: Viscosidad, Cavitación, Fuerza, Impacto de chorro, Altura metacéntrica, Hidráulica, Golpe de ariete, Fricción, Principio de Bernoulli, Reynolds, Centro de presión.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Según lo descrito por Hodson (1994), las prácticas de laboratorio pertenecen al proceso de enseñanza en la ciencia. Estas son consideradas como: (a) motivacionales y estimuladoras de interés y diversión, (b) enseñanza técnica de laboratorio, (c) intensificadoras de conocimientos científicos y (d) desarrolladoras de habilidades y actitudes científicas.

Las pruebas de impacto de chorro han tomado bastante importancia dentro del estudio de mecánica de fluidos. En el cual se determina fuerza ejercida por un fluido en movimiento y es aplicado en la industria, lo que conduce al diseño de bombas, turbinas, hélices...etc. y a nivel educativo en laboratorio dedicado a este tipo de estudio particularmente.

Destacamos que estos tipos de ensayo fomentan muchas investigaciones para diversos tipos de casos que implican fluido a presión. Así mismo, nuestro proyecto es con el fin de que todos los estudiantes poseen un banco de prueba en nuestra universidad para entrar en profundidad no solo en lo teórico si no en lo práctico para descubrir esas falencias y en la práctica a través de ensayo presenciar lo importante que son estos estudios en la rama específica.

Vale destacar que se han hecho varios estudios o ensayo respectivos:

- Impacto de un chorro elaborado por la universidad del norte profesor “German J. Amador Díaz”
- Diseño material didáctico por la universidad de envigado por “Juan Fernando Barros Martínez”
- Fuerzas de superficies cóncavas y planas de un chorro a través de un banco de impacto elaborado por la universidad de Tunja
- Banco de impacto de un chorro presentado por Mirama Jaime, Calamba Jesús de la universidad de san juan pasto.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente los estudiantes de ingeniería se ven obligados a prescindir de casos prácticos de dicha materia, tornando mucha deficiencia en lo práctico a la hora de implementar dicho conocimiento en su trabajo. Por otra parte, los profesores se ven obligados a no entrar en detalles en casos teóricos limitando así lo práctico, lo que genera un obstáculo a la hora de transferir los conocimientos que se requieran. Lo cual el proyecto nace en esa necesidad de implementar un banco de impacto de un chorro de agua en el laboratorio de mecánica de fluidos en la sede para el estudio más profundizado de las fuerzas en superficies planas.

II. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto permite que la universidad tenga su propio banco de pruebas de fuerzas en superficie planas y así motivar e incentivar a los estudiantes de ingeniería en un futuro realizar sus prácticas y no limitarse a alcanzar sus objetivos pactado en lo teórico. Este aporte que dejaremos a la universidad se basa con el fin de representar lo calculado, lo estudiado, lo manifestado en palabras, lo dictado en clases, Etc. para no dejar al estudiante con falencia y no tener ningún tipo de dificultad de adquirir el conocimiento.

El proyecto es adecuado y necesario para el laboratorio de mecánica de fluido de la sede de Puerto Colombia de la UAN. Por qué así con este proyecto daremos fin a la necesidad, a las limitaciones y a los interrogantes dejados. Tendrá un buen impacto en los estudiantes y en el laboratorio ya que será un proyecto casero de bajo costo y a la cual brindará muchas soluciones e incentivación a los estudiantes a futuro para así mejorar en sus capacidades y de adquirir el conocimiento. Cabe mencionar que existen muchos bancos de impacto en el mundo, pero no existe en nuestra universidad y la idea de este proyecto es que exista basado en nuestro conocimientos y cualidades en realizarlo.

A. OBJETIVO GENERAL

Generar un material didáctico para la asignatura de mecánica de fluidos de la UAN sede Puerto Colombia basado en un banco para medir la fuerza de impacto de un chorro.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Calcular las dimensiones y los parámetros operativos del banco aplicando los principios de la mecánica de fluidos.

Construir el banco y realizar pruebas de laboratorio, que permitan hacer una comparación entre los datos obtenidos mediante los ensayos y los teóricos.

Elaborar un manual de operación del banco de medidores para las prácticas de laboratorio, que permita asegurar la calidad del proceso y las técnicas para su buena ejecución.

III. ALCANCE

Se propone proveer un banco de medidores con una línea de prueba que sea modular, es decir, que se puedan montar y desmontar los tipos de medidores a usar, así como los que se deseen usar a futuro para fines investigativos o educativos por parte de los estudiantes y docentes de la UAN.

Se espera, que este proyecto sea un aporte destinado a la incorporación de conocimiento práctico, implementado en nuevas literaturas como una adición al proceso teórico desarrollado por los estudiantes, profesionales y personas dedicadas a la actividad del diseño, con el fin de determinar valores reales para las fuerzas en superficies planas.

IV. METODOLOGIA

Construir el banco de acuerdo a los cálculos hallados.

- Levantamiento de los planos de fabricación del banco
- Selección de materiales
- Selección y fabricación de componentes
- Ensamble de componentes
- Ajuste
- Acabado
- Pruebas
- Ensayos

Nuestra metodología al utilizar basada en la asesoría de fuentes, será la compra de materiales en acrílicos, en materiales PVC, y varillas de aluminio para su funcionamiento.

En el tema del manual será diseñado en Excel para que este bien compartido. Será investigativo en otros manuales y dependiendo como se valla dando su construcción y con la información hallada se establecerá un Manuel propio para su buen funcionamiento para que los estudiantes pueda disfrutar un banco de prueba eficaz y los docentes puedan enseñar y explicar de la manera más tangible. Ya construido se harán pruebas para compararla con los resultados obtenidos de otras investigaciones como resultado de su buen funcionamiento.

V. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados son las medidas de impacto de un chorro en superficies planas sus fuerzas y a la hora de compararla con datos obtenidos de otras investigaciones sea completamente parecidas para así tener un banco de ensayo de fuerzas en superficies planas en el laboratorio de mecánico de fluido de la universidad.

VI.

MARCO DE REFERENCIA

A. Marco Conceptual

En este proyecto no se puede ignorar términos, que aluden al estudio de esta investigación que relaciona a los fluidos, estudios de las presiones, medición de fuerzas, entre otros. Se destacan a continuación los conceptos más importantes desarrollado en este estudio, para así facilitar la comprensión del lector.

Fluidos: se llama fluido a un tipo de continuo de sustancia que tiene una fuerza pequeña entre sus partículas.

Presión: se conoce como la implementación de fuerza que se le hace sobre otra cosa.

Pvc: es una mezcla química de carbono, cloro e hidrogeno.

Ecuación de Bernoulli: La velocidad de un fluido está relacionada con la presión del fluido.

Acrílico: es un material compuesto por diferentes reacciones químicas y es utilizado en las construcciones.

Madera: es un material extraído de los arboles por diferentes tipos de proceso.

Presión atmosférica: es la fuerza que ejerce el aire en cualquier lugar de la atmosfera.

Diámetro: es una línea recta que uno dos puntos en una circunferencia.

Pascal: es una unidad que facilita la interpretación de lo que se está desarrollando

Kilopascal: la presión que ejerce una fuerza de 1 newton sobre una superficie

Caudal:

La cantidad de fluido que fluye en una unidad de tiempo hasta la ubicación.

Tiempo: es una magnitud física con que se mide la duración o separación de acontecimientos

Velocidad: expresa la rapidez con que se desplaza un objeto.

π (pi): es la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro en geometría euclidiana.

Radio: es cualquier segmento que une el centro a cualquier punto de dicha circunferencia.

Longitud: se ha definido una distancia. Más concretamente, dado un segmento.

Pesa: Pieza de metal de peso específico que se usa para determinar lo que pesa un objeto

Kilogramo: Unidad de fuerza que equivale a la fuerza que actúa sobre la masa

Gravedad: la fuerza que ejerce la Tierra sobre todos los cuerpos, atrayéndolos hacia su centro.

B. Marco Teórico

En este apartado tendremos en cuenta las teorías, los métodos, los modelos, enfoques metodológicos, entre otros. Seleccionado para el desarrollo de este proyecto. Esta selección está orientada en la fabricación, en la orientación de la metodología de este proyecto.

1. Ingeniería del diseño

Muestra diferentes matices de técnicas de diseño, conceptos y crea listas detalladas de condiciones actualizadas para la estructuración de esa idea en mente.

El concepto de diseño

Consiste en traducir las condiciones, los requisitos y la información de esos requisitos en una descripción de la estructura que cumple con lo determinado.

El diseñador individual puede primero entenderlo como un medio para transmitir información del cliente, pero también aprovecha el conocimiento propio del diseñador y el conocimiento adquirido en el proceso, este proceso para crear la estructura imaginaria.

Tal como lo señalan Alcaide, Diego y Artacho (2001a, p.18)

“castellano tiene un significado limitado a lo formal o adjetivado, hasta el punto de que se habla de «objetos de diseño», haciendo referencia a las características externas (formas, texturas, colores, etc.) del artefacto, pero no al artefacto en su conjunto”

Es notable mencionar que en este estudio se asume el conocimiento de diseño tal como su significado y no en el afligido de la manera del producto. Esta delimitación es destacada debido a se quiere enjuiciar una asechanza entre dos disciplinas académicas que, siendo cómodamente afines, se han estimado esencialmente distintos, como son el diseño químico y la ingeniería, hasta el motivo de generar el posible erróneo de que el diseño artificial se preocupa únicamente por la manera

del artículo y de que el diseño en ingeniería se preocupa únicamente por los cálculos de los elementos que conforman el artículo.

2. Metodología del diseño

Se refiere a la forma en que una persona (en este caso, un ingeniero de diseño) lleva a cabo su misión. La tecnología hoy en día es una técnica o una herramienta que implementas todo tipo de personar para estructurar su idea, y así desarrollarla con todos los protocolos para que las personas que estén interesadas puedan adquirir ese conocimiento sin confusiones o dudas.

Tal como lo señala Julián (2002) “*existe una tendencia a aceptar la necesidad de métodos que muestren el camino a recorrer durante el diseño de productos y de modelos que los representen*”

3. Etapas del diseño

El proceso de diseñar, suele implicar las siguientes fases:

1. Examinar y detallar el entorno en el que operan las personas para descubrir sus necesidades.
2. Evaluar mediante la priorización de la organización y las necesidades específicas.
3. Para satisfacer la necesidad de la persona que tiene en mente una idea, es necesario que proponga por medios de planos, maquetas, moldes, etc. La viabilidad de esa idea.
4. Pruebe, construya e implemente su primera idea en la vida real utilizando materiales y procesos de fabricación.

Estos pasos se van desarrollando para la implementación de esa idea en progreso, para así facilitar el estudio, la viabilidad y el desarrollo económico.

“*Diseñar como acto cultural implica conocer criterios de diseño como presentación, producción, significación, socialización, costos, mercadeo, entre otros. Estos criterios son innumerables, pero son contables a medida que se definen los proyectos del diseño*”

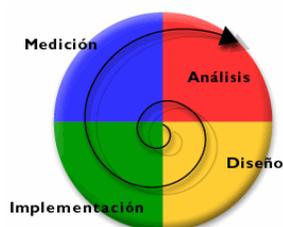


Fig.: 1 Ciclo de diseño

Definición del problema: mediante de encuesta y la necesidad de obtener el conocimiento detectamos el problema de forma analítica para enmarcarlo en el panorama a desarrollar.

Criterios y restricciones: una vez detectado el problema, se procede a estudiarlo, analizarlo y determinar minuciosamente las restricciones alrededor del objeto de estudio. Lo cual nos servirán como objeto de estudio y criterios.

Generación de posibles soluciones: una de la más importante para darle solución a través de lluvias de ideas tanto de otras personas como de la persona a diseñar.

Descartes de soluciones no viables: se comparará entre sí y se va determinando cuál de las soluciones no van teniendo el impacto esperado en lo que vamos a desarrollar y así descartándolas.

Selección de la mejor solución: teniendo la selección de soluciones, es decir las mejores soluciones. Podemos determinar la mejor para nuestro caso la que tenga un impacto más que las otras y de la cual a pesar de los factores económicos, estructural, entre otros, sea la adecuada.

Especificaciones de la solución: en este punto se realiza el análisis que tiene por finalidad conocer la probabilidad que existe de poder llevar a cabo un proyecto con éxito.

Documentación y comunicación: se enfatiza en la retroalimentación y divulgación de la nueva estructura de dicha solución para desarrollar así con éxito nuestro proyecto.

Importancia de la mecánica de fluido

La importancia de la mecánica de fluido es que nos manifiesta los fundamentos y herramientas necesarias para determinar el estudio con profundización del transporte de un fluido.

La ciencia determina la importancia de la mecánica de fluido como una doctrina sistemática y ordenada, con un cierto de conocimiento de las cosas según sus principios y sus causas.

La mecánica de fluidos es una rama de la física, se especializa en el estudio del comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento.

Forma parte del currículo de las demás ingenierías por sus fundamentos brindados, estos se enfatizan en la naturaleza de los fluidos y de sus propiedades.

Se divide en estática de fluidos y dinámica de fluidos.



Fig.: 2 Clasificación de mecánica de fluido.

La hidrostática se refiere al estudio de las leyes y condiciones que gobiernan el equilibrio de un líquido estacionario.

se ramifica por las características físicas del fluido o el tipo de método empleado para resolver el problema.

la fuerza viscosa se genera en consideración de la viscosidad del fluido. La turbulencia se caracteriza por partículas fluidas con movimiento tridimensional arbitrario con movimiento primario, lo que provoca fluctuaciones de velocidad.

La dinámica de fluidos utiliza los métodos numéricos para resolver las ecuaciones que determina los fluidos.

Existen dos fluidos importantísimos para la vida; el agua y el aire. Por esto, la mecánica de fluidos se divide en las mencionadas.

La aerodinámica estudia el equilibrio de los objetos sumergidos en el aire en condiciones estáticas, y la aerodinámica se ocupa de las fuerzas ejercidas por el flujo de aire sobre los objetos y estructuras en el agua

Importancia de la ecuación de Bernoulli en mecánica de fluido

Por estar basada en el principio de conservación de energía, la ecuación de Bernoulli es a su vez la herramienta fundamental para tomar en cuenta los tres tipos de energías presentes en todo sistema: energía cinética, energía potencial y flujo de energía.

En este artículo, se instruirá el analizar el comportamiento y el rendimiento de un sistema de fluidos. Se pretende lograr una base analítica y de diseño

Utilizaremos medidas como el flujo volumétrico Q; el flujo en peso W; y el flujo másico M. Relacionar estos términos entre sí para determinar cualquier magnitud.

Al estudiar un flujo turbulento se nos complica por su alto grado de complejidad, pero consideramos el flujo no turbulento en estado fijo. Es decir, uno que se transporta sin disolución de energía mecánica

El flujo a través de un sistema por unidad de tiempo se puede expresar en tres términos diferentes. El más

importante es El flujo volumétrico Q:
Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$Q = Av \frac{m^3}{s} (1)$	<i>Ecuación 1</i>
----------------------------	-------------------

Dónde A es el área de la sección y v es la velocidad promedio del flujo.

La magnitud Av se determina Caudal Iv. Las magnitudes de Iv son las de volumen dividido por tiempo.

2) El flujo en peso W es el peso del fluido que circula en una sección por unidad de tiempo.

$W = \gamma Q N/S$	<i>Ecuación 2</i>
--------------------	-------------------

Dónde γ es el peso específico del fluido.

Presión atmosférica

La presión atmosférica es la fuerza por unidad de área que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

Su valor es de 101 325 Pa.

Dado que la densidad del aire disminuye con la altitud, este peso solo se puede calcular si el cambio en la densidad del aire se puede expresar en función de la altitud o la presión. Lo cual dificulta su cálculo, tanto la temperatura como la presión del aire varían continuamente, en una escala temporal como espacial.

Al obtener una medida de la presión atmosférica, los cambios constantes permiten obtener una información útil que, unidas a otros datos determinen o puedan dar una información acertada del tiempo.

Variaciones de la presión

Mientras tanto, en algunos lugares, como se mencionó anteriormente, la presión atmosférica disminuye con la altitud.

La presión atmosférica disminuye a razón de 1 mmHg o torque por cada 10 m de altitud en lugares cercanos al mar.

El barómetro es la herramienta para determinar un valor específico de la presión atmosférica que pueda presentar en un lugar determinado.



Fig.: 3 Barómetro

- Generalidades de ensayos para determinar la fuerza de impacto de un chorro.

El banco es un cilindro totalmente transparente, donde una embocadura conectada al sistema hidráulico, se enfila con el eje sobre el que se acopla la extensión.

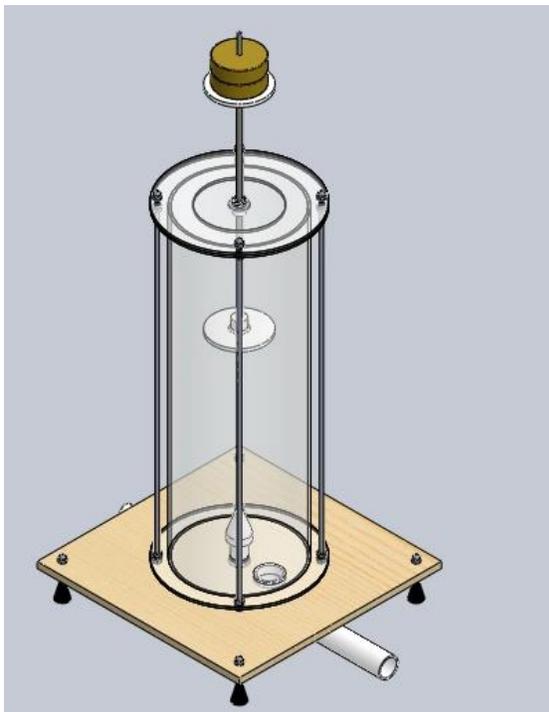


Fig.: 4 Banco de ensayos impacto de un chorro en una superficie

Al estudiar la mecánica de fluidos, descubrimos los efectos de los chorros en la superficie subyacente principal del desarrollo teórico de los chorros. Puede realizar tareas con la energía suministrada por el fluido a través de la máquina de turbina y aplicar un tratamiento de fluido para agregar más energía, permite una perfecta visualización del impacto del chorro sobre el álabe estudiado gracias a su carcasa transparente.

El impacto de este dispositivo de chorro muestra a los estudiantes la fuerza que se produce cuando un chorro

de agua golpea un plato plano o una copa hemisférica. Entonces puedes comparar eso con el flujo de pulso del chorro.

Este estudio se da por las fórmulas de la ecuación de Bernoulli.

Ecuación de Bernoulli

$P_1 + \frac{1}{2} d_1 v_1^2 + d_1 g h_1$ $= P_2 + \frac{1}{2} d_2 v_2^2 + d_2 g h_2$	Ecuación 3
---	------------

Teorema de Bernoulli: en el flujo horizontal de un líquido, el punto de alta velocidad del fluido tiene una presión más baja que el punto de baja velocidad.

¿Por qué se da horizontal?

No tienen que ser horizontal, el cambio en la altura del líquido debido al flujo no puede ser demasiado audaz. De lo contrario, el cambio en la energía potencial debido a la gravedad podría ser grande y el principio de Bernoulli podría estar equivocado.

Teniendo en cuenta la energía potencial debida a la gravedad, el principio de Bernoulli puede generalizarse.

VII. METODOLOGIA CONSTRUCCION

Basando en las generalidades es momento de implementar todas estas técnicas, métodos, enfoques, tantos teóricos como conceptuales para darle vida a nuestro banco de ensayo para medir el impacto de un chorro en una superficie.

1. Cálculos

Determinamos que trabajaremos con tubería de Pvc de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$

$$\frac{1}{2} \text{ in} * 25,4 \text{ mm/1in} = 12.7\text{mm} \times (1\text{m}/1000\text{mm}) = 0.0127\text{m}$$



Fig.: 5 Tubería de 1/2

Nuestro desagüe será de $\frac{3}{4}$



Fig.: 6 Tubería de 3/4

Determinamos el Caudal

$$Q = 1 \text{ litro} / 9,05 \text{ s} = 0,11049 \text{ lt/s} * 1\text{m}^3/1000\text{lt} = 0,00011049 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q = VA$	Ecuación 4
----------	------------

Determinamos la Velocidad

$V = Q/A$	Ecuación 5
-----------	------------

$$V = Q/A = \frac{0,00011049 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{\pi(0,0127\text{m})^2}{4}} = 0,9 \text{ m/s}$$

Presiones a manejar

$$P_1 - P_2 = 9\text{Kpa} = 9000\text{Pa}$$

$$P_1 = 110,3\text{Kpa}$$

$$P_2 = 101,3\text{Kpa}$$

Aplicando la ecuación de Bernoulli

$P_1 + \frac{1}{2}d_1v_1^2 + d_1gh_1$ $= P_2 + \frac{1}{2}d_2v_2^2 + d_2gh_2$	Ecuación 6
---	------------

$$P_1 + \frac{1}{2}d_1v_1^2 + d_1gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}d_2v_2^2 + d_2gh_2$$

Despejamos V2

$V_2 = \sqrt{2g\left[\frac{(V_1)^2}{2g} - \frac{(P_1 - P_2)}{\gamma}\right]}$	Ecuación 7
---	------------

$$V_2 = \sqrt{2g\left[\frac{(V_1)^2}{2g} - \frac{(P_1 - P_2)}{\gamma}\right]}$$

$$V_2 = \sqrt{2(9,8 \text{ m/s}^2)\left[\frac{(0,9 \text{ m/s})^2}{2(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})} - \frac{(9000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2})}{9800 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}}\right]}$$

$$V_2 = \sqrt{19,6 \text{ m/s}^2(0,04\text{m} - 0,92\text{m})}$$

$$V_2 = 4,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Determinamos el caudal

$$Q = VA \text{ entonces } A = \frac{Q}{V} = \frac{0,00011049 \text{ m}^3/\text{s}}{4,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$= 0,000026 \text{ m}^2 * \frac{(1000\text{mm})^2}{1\text{m}^2}$$

$$= 26 \text{ mm}^2$$

Determinamos el area

$A = \frac{\pi d^2}{4}$	Ecuación 8
-------------------------	------------

Determinamos el diametro de nuestra Boquilla

$\sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	Ecuación 9
-------------------------	------------

$$\text{Después } d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4(26\text{mm}^2)}{\pi}} = 5,75 \text{ mm}$$



Fig.: 7 Boquilla

Con esto obtenemos al iniciar un diametro mayor y nuestra salida con un diametro menor para asi tener mayor fuerza de propulsion al impactor nuestra base para determinar su fuerza.

2. Levantamiento de planos

Con esto en el programa solid works, estampamos los planos correspondiente para la fabricacion de nuestro banco.

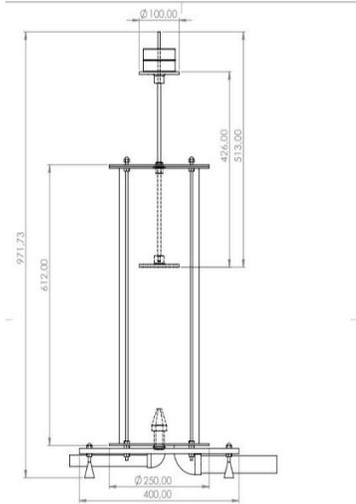


Fig.: 8 Plano interno

En este plano planteamos las escala correspondiente para la fabricacion de nuestra estructura interna.

En este plano mostramos las parte correspondiente de nuestro banco

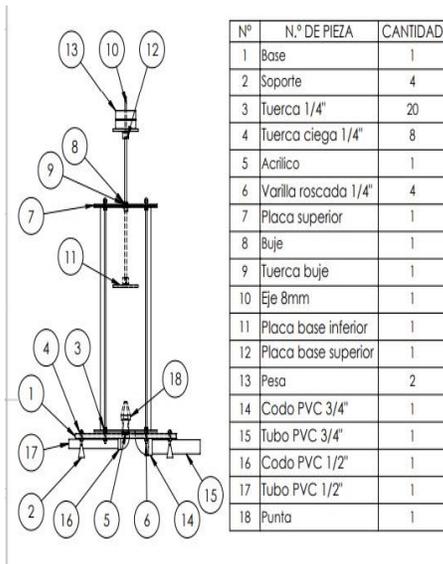


Fig.: 9 Plano de las partes

3. Selección de materiales

- ✓ Codo de ¾
- ✓ Codo de ½
- ✓ Unión de ¾
- ✓ Unión de ½
- ✓ Lamina de Acrílico
- ✓ Tabla de madera 40cmx40cm

- ✓ Tubo PVC long30cm ¾
- ✓ Tubo PVC long30cm ½
- ✓ Tornillos
- ✓ Arandelas
- ✓ Tuercas
- ✓ Bases de goma
- ✓ Pesas
- ✓ Abrazaderas

4. Selección de componentes para fabricación

En esta sección se corta la lámina en los diámetros hallados en nuestros cálculos.

Luego en otro pedazo de lámina restante se corta el diámetro menor para hacer el cilindro en un horno específico para doblar el material.

La boquilla se da el diámetro hallado en los cálculos en un esmeril de banco.

Complicaciones en la fabricación: (Dado la circunstancia del país, la pandemia y las manifestaciones. Tuvimos inconvenientes en la hora de fabricar ya que los establecimientos fueron cerrados y para buscar las piezas nos dificulto ya que la empresa donde fuimos nos quedó mal en el fabricado. Contamos que nos explicaron todo antes de fabricarlo, por eso redactamos y al ver eso y la fecha de entregar el proyecto nos dan la facilidad de presentarlo el diseño en SolidWorks.)

5. Ensamble de componentes

En esta sección lo primero es empezar con la tabla de madera fijando las 4 bases de goma para tener una mejora estabilidad en la superficie.

Luego con un taladro adjunto con una copa de la medida establecida para trabajar abrimos los diámetros, para así introducir los tubos en sus diámetros correspondientes y para su fijación unas abrazaderas.

Luego fijamos los tornillos con el primer diámetro a la madera, ya abriendo los diámetros con el taladro en los diámetros del acrílico. Luego acoplamos la boquilla y ahí tenemos la parte interna. Luego con el cilindro acoplamos al diámetro del acrílico para darle el encierre. A ese acrílico se le abre un diámetro con una broca para así implementar la varilla que sujeta nuestra base de impacto. Y ya para culminar se le establece unas pesas para determinar su fuerza.

6. Ajuste y acabado

En esta sección se le dan los últimos ajustes a las tuercas y la pega con silicona anti hongo. Se pinta la tabla de madera del color que queramos darle de presentación. limpiamos el acrílico para que tenga un tono muy transparente y podamos observar el funcionamiento de nuestro banco.

7. Resultados.

Dando un resultado de esta manera:



Fig.: 10 3D parte interna

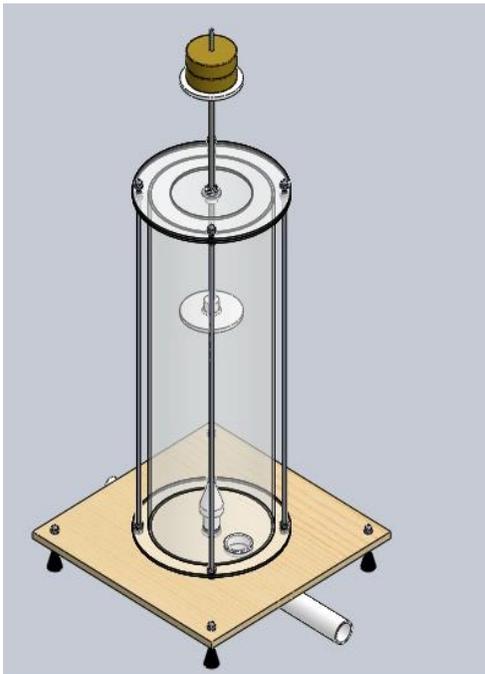


Fig.: 11 3D resultado final.

Manual de operaciones

1. Conectar el suministro de agua
2. Verificar la guía
3. Determinar las pesas
4. Determinar la presión de salida del fluido a través de la boquilla
5. Identificar el impacto del chorro de agua que vence el contrapeso
6. Cerrar el suministro de agua

7. Garantizar el drenaje del fluido

C. UBICACIÓN DENTRO DE LAS LÍNEAS DE TRABAJO DEL PROGRAMA

La línea de trabajo es la facultad de ingeniería mecánica, electrónica y biomédica del programa tecnología en mantenimiento electromecánico industrial. Como principal área es en la asignatura de mecánica de fluido y su comportamiento.

D. USUARIOS DIRECTOS Y FORMAS DE UTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

Estudiante de la universidad Antonio Nariño sede Puerto Colombia, personal administrativo y docentes de la facultad.

Conclusiones

El desarrollo de pruebas o ensayos en los respectivos laboratorios, juegan un papel muy importante, ya que con los resultados obtenidos el conocimiento será más fácil al transmitirlos hacia los estudiantes.

Por lo cual un banco de ensayo de pruebas, facilitara estos conocimientos donde lo más beneficiado serán los estudiantes y la comunidad general, que ayudara a futuras generaciones a desarrollar más proyectos.

Determinamos en nuestra investigación la importancia de ciertas aplicaciones sobre el impacto de chorro, en la industria son muy extensas, por ejemplo: las turbinas ya que generan fuerza por impacto en este caso el aire, y su energía se transmite por el rotor la cual se convierte en energía mecánica y se puede transformar para un bien específico.

Esto cambiará sin duda la formación en todos los aspectos, y en los estudiantes se motivará la adquisición de manera didáctica de conocimientos prácticos. Para así marcar la diferencia en estos términos.

Agradecimientos

Dar las gracias a Fabio Bermejo, tutor del proyecto, por la ayuda y dedicación prestada durante la realización de todo el proyecto. A Ricardo Mendoza, Ingeniero mecánico, igualmente por la ayuda prestada.

Justificación del problema al fabricarlo.

Colombia atravesaba en ese periodo de tiempo por manifestaciones en todo el país, especialmente en la

ciudad de Barranquilla donde la mayoría de las empresas de acrílico de esta ciudad operaban en la mitad de las manifestaciones, ocasionando así daños a la estructura de estas. Lo cual se nos atrasó en el proceso de fabricación y no pudimos entregarlo a tiempo, dado por la Universidad Antonio Nariño.

A eso hay que agregarle la pandemia que basándose a los toques de queda que hubo en el la ciudad se nos fue imposible asistir. Solo fue en el proceso del fabricado lo demás todo lo hicimos. Todo lo mencionado en este artículo es hecho con dedicación y esmero, a pesar de las adversidades contamos con profesores que nos brindaron toda su capacidad y tiempo para que este fuera posible, lo cual agradezco infinitamente.

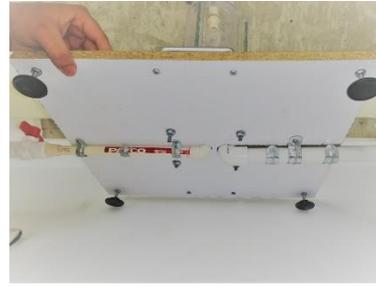


Fig.: 12 Construcción de base de banco de ensayo

Nos hemos comprometido entregarlo antes que finalice el año para dejarlo puesto en el laboratorio de nuestra Universidad.

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Levantamiento de los planos de fabricación del banco	x															
Selección de materiales		x														
Selección y fabricación de componentes		x	x													
Ensamble de componentes				x	X											
Ajuste						x										
Acabado						x										
Calibración							x									
Pruebas								x								
Ensayos								x								

IX. PRESUPUESTO

Recurso	Fuente de Financiación		
	Estudiante	Universidad Antonio Nariño*	Entidad Externa
Materiales	\$ 350000		
Papelería	\$30000		
Asesoría		\$160000	
Salidas de campo	\$100000		
Valor	480000	160000	
Valor Total	640000		

Referencias

- [1] [En línea]. Available:
https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/actualidad/A%C3%B1o2_N15_2002/mecanica_fluidos.htm#:~:
- [2] /sisbib.unmsm.edu.pe/sisbib.unmsm.edu.pe, «/Bibvirtual/,» [En línea]. Available:
https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/actualidad/A%C3%B1o2_N15_2002/mecanica_fluidos.htm#:~:
- [3] [En línea]. Available:
https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/actualidad/A%C3%B1o2_N15_2002/mecanica_fluidos.htm#:~:
- [4] e. d. bernoulli. [En línea]. Available: <https://dademuch.com/2019/11/26/la-ecuacion-de-bernoulli/>.
- [5] .wikipedia.. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Bar%C3%B3metro_anoide.
- [6] wikipedia.o. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica.
- [7] /repositorio. [En línea]. Available: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15410/1/Mecanica%20de%20Fluidos>
- [8] tecquipmen. [En línea]. Available: <https://www.tecquipment.com/es/impact-of-a-jet>.
- [9] odnal. [En línea]. Available: [1] (LANA)<http://repositorio.aunar.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12276/5>
- [10] asda. [En línea]. Available: [1] (LANA)<http://repositorio.aunar.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12276/5>