

Cátedra: MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

Profesor Adjunto: Rodríguez Carlos / JTP: Poliszczuk, Dario / Ay: Correa, Gustavo.

Carrera: INGENIERÍA MECATRÓNICA

Alumno:

TRABAJO PRÁCTICO

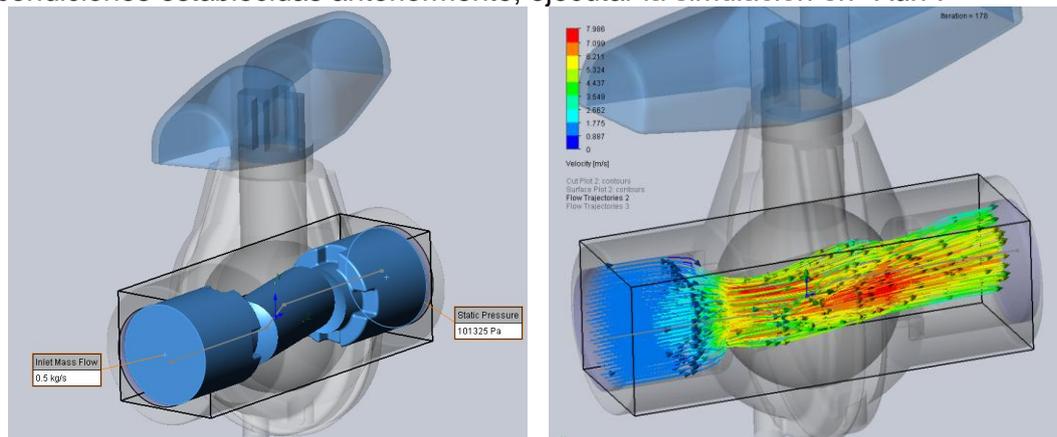
Tema: SIMULACIÓN DE FLUIDOS - CFD

Actividad 1: Válvula Globo

Instrucciones:

- 1.1. Copiar la carpeta "a1 - ball valve" del directorio "Examples" de Solidworks, apertura del ensamblaje y activación de complemento "Solidworks Flow Simulation".
- 1.2. Análisis del ensamblaje en conjunto (válvula globo y tapas de cierre).
- 1.3. Inicio del Proyecto desde Wizard, configuración de parámetros:
 - 1.3.1. Sistema de Unidades: SI.
 - 1.3.2. Tipo de análisis: Interno.
 - 1.3.3. Fluido: agua.
 - 1.3.4. Condiciones Iniciales: Presión 101325Pa, T=293,2°K.
- 1.4. Definición de "Dominio Computacional" aumentar el dominio en los 3 ejes con el cursor (x, y, z) para cubrir de manera redundante el volumen de lo establecido por defecto.
- 1.5. En "Fluid Subdomain" verificar el volumen de control y configurar los parámetros del fluido.
- 1.6. Establecer las condiciones de contorno en "Boundary Conditions": En el lado interno de la Tapa 1 (entrada) fijar una condición de flujo másico de 0,5kg/s que ingresa perpendicular a la superficie, y en la Tapa 2 (salida) una condición de presión de 101325 Pa.
- 1.7. En "Goals" agregar un objetivo superficial "Surface Goals" y elegir promedio de presiones estáticas.
- 1.8. En el mallado "Mesh", elegir un mallado global "Global Mesh" de tipo automático, con un tamaño de "5" y un tamaño mínimo de espaciado de 0,0093m.

Con las condiciones establecidas anteriormente, ejecutar la simulación en "Run".



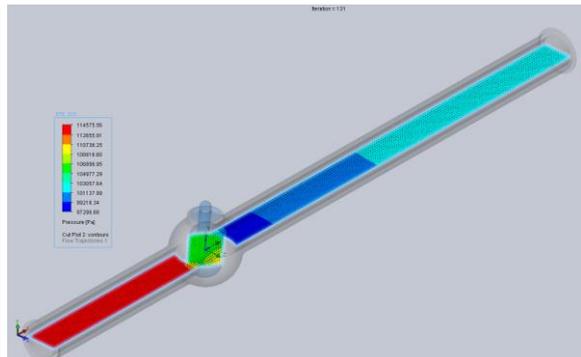
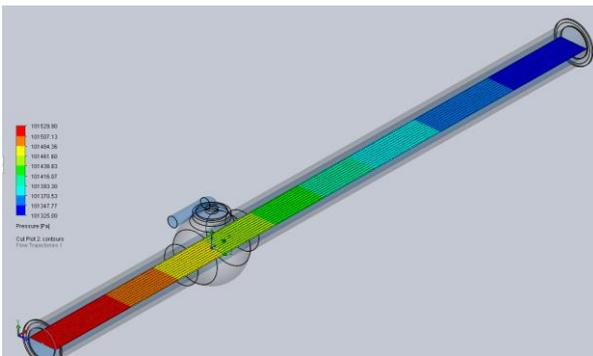
Una vez finalizado el Solver, en resultados incorporar:

- Visualizaciones de Mallado, "Mesh"
 - Visualizaciones en el plano de Presiones y Velocidades en "Cut Plot".
 - Visualizaciones superficiales de Presiones y Velocidades en "Surface Plots" y "Isosurfaces"
 - Visualizaciones de flujo Presiones y Velocidades en "Flow Trajectories".
 - Visualizar parámetros en las tapas de cierre con "Surface Parameters".
 - Incorporar gráficos de Presión y Velocidad con "XY Plots" para el croquis de línea central.
- 1.9. Clonar el Proyecto, modificar la apertura de la válvula a 150° (más cerrada), ejecutar la simulación con los mismos parámetros anteriores y comparar los resultados.

Actividad 2: Pérdida de Carga

Instrucciones:

- 2.1. Copiar la carpeta “b1 - hydraulic loss” del directorio “Examples” de Solidworks, apertura del ensamblaje “valve” y activación de complemento “Solidworks Flow Simulation”.
- 2.2. Análisis del ensamblaje en conjunto (válvula y tapas de cierre).
- 2.3. Inicio del Proyecto desde “New Project”, en “Configuration” Seleccionar las 3 configuraciones de ensamblaje.
- 2.4. En “Wizard” o “General Settings”, configuración de parámetros:
 - 2.4.1. Sistema de Unidades: SI.
 - 2.4.2. Tipo de análisis: Interno.
 - 2.4.3. Fluido: agua.
 - 2.4.4. Condiciones Iniciales: Presión 101325Pa, T=293,2°K.
- 2.5. En “Fluid Subdomain” verificar el volumen de control y configurar los parámetros del fluido.
- 2.6. Establecer las condiciones de contorno en “Boundary Conditions”: En el lado interno de la Tapa 1 (entrada) fijar una condición de velocidad de entrada “inlet velocity” de 1m/s que ingresa perpendicular a la superficie, y en la Tapa 2 (salida) una condición de presión estática de 101325 Pa.
- 2.7. En “Goals” agregar objetivos superficiales “Surface Goals” y elegir presiones totales “Total Pressure” para la tapa de entrada y lo mismo para la tapa de salida. Después incorporar un Objetivo de Ecuación “Equation Goals” y definir la resta entre presión total de salida y presión total de entrada para calcular la Pérdida de Carga.
- 2.8. En el mallado “Mesh”, elegir un mallado global “Global Mesh” de tipo automático, con un tamaño de “3” y un tamaño mínimo de espaciado de 0,1m.
- 2.9. Una vez finalizado el Solver, en resultados incorporar:
 - 2.9.1. Visualizaciones en el plano de Presiones y Velocidades en “Cut Plot” a lo largo de la tubería.
 - 2.9.2. Visualizaciones de flujo Presiones y Velocidades en “Flow Trajectories”.
 - 2.9.3. Visualizaciones de Objetivos de presiones totales y de Cálculo de pérdida de carga.
- 2.10. Ejecutar la simulación para los 3 casos de análisis (válvula a 40° corta, válvula a 40° larga y válvula a 0° larga) y comparar los resultados de presión y pérdida de carga.



Goal Name	Unit	Value	Averaged Value	Minimum Value	Maximum Value	Progress [%]	Use In Convergence	Delta	Criteria
SG Average Total Pressure 1	[Pa]	114636.72	114638.85	114634.45	114645.73	100	Yes	6.84	170.74
SG Average Total Pressure 2	[Pa]	101847.34	101847.24	101846.82	101847.41	100	Yes	0.58	0.60
Perdida de Carga	[Pa]	12789.38	12791.61	12787.27	12798.91	100	Yes	6.95	170.81

Actividad 3: Golpe de Ariete

- 3.1. Descargar la carpeta “*Water Hammer*” propuesta, apertura del ensamblaje y activación de complemento “*Solidworks Flow Simulation*”.
- 3.2. Análisis del ensamblaje en conjunto (Tubo y lids de cierre, etc).
- 3.3. Inicio del Proyecto desde Wizard, configuración de parámetros:
 - 3.3.1. Sistema de Unidades: SI.
 - 3.3.2. Tipo de análisis: Interno, dependiente del tiempo.
 - 3.3.3. Condiciones iniciales: 1013250Pa. y $V=5\text{m/s}$ en Z.
 - 3.3.4. Fluidos: Agua por defecto.
 - 3.3.5. Pared: adiabática sin rugosidad.
- 3.4. En “*Boundary Conditions*” establecer:
 - 3.4.1. En la tapa de entrada: condición de “*Enviromental Pressure*” de 1013250 Pa.
 - 3.4.2. En la tapa de salida: condición de “*Outlet Velocity*” de 0m/s para reflejar la detención repentina del flujo en un golpe de ariete.
- 3.5. En “*Goals*” incorporar objetivo superficial de Promedio de presión dinámica a la salida “*SG Average Dynamic Pressure*”.
- 3.6. En el mallado “*Mesh*”, elegir un mallado global “*Global Mesh*” de tipo automático, con un tamaño de “3”.
- 3.7. Ejecutar la Simulación en “*Run*”.
- 3.8. Una vez corrida la simulación visualizar en “*Goals*” el gráfico de presión dinámica, configurarlo para que en el eje “X” represente el tiempo físico real, observar el pico de presión y el tiempo en el que se produce ese pico de presión.
- 3.9. Clonar el proyecto y cambiar la condición de velocidad inicial de fluido en el eje “Z” de 5m/s a 10m/s, ejecutar la simulación y comparar el gráfico de presión dinámica obtenido en la tapa de salida, observar cómo varía el valor del pico de presión y el tiempo en el que ocurre.

