

CAPÍTULO 6

SIMULACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

REVISIÓN Y SIMULACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

6.1 Análisis del sistema hidráulico

Los resultados obtenidos de todos los puntos a considerar dentro de este trabajo se presentaron en el capítulo anterior. En este capítulo, en particular en esta sección, se mostrará una simulación de estos resultados utilizando el mismo procedimiento anterior, así como el software FluidSIM.

Uno de las primeras variantes será el cambio del líquido de dirección, para esto se presentará la tabla de las propiedades de dichos líquidos.

Tabla 6.1 Tabla de propiedades de líquidos de dirección

Marca	Densidad ρ (kg/m ³)	Viscosidad dinámica (kg/ m s)	Viscosidad cinemática (cSt)	Viscosidad cinemática (m ² / s)
Shell	878.9	3.47E-02	39.5	3.95E-05
Pennzoil	874	3.26E-02	37.3	3.73E-05
Bardahl	870	3.39E-02	39	3.90E-05

Fuente: Páginas de Internet de Shell, Pennzoil y Bardahl

A partir de estos datos se obtiene la siguiente tabla (las tablas detalladas de los resultados se encuentran en los apéndices).

Tabla 6.2: Tabla de propiedades de líquidos de dirección

Marca	Total de Pérdida secundarias (Pa)
Bardahl	1.36E+06
Shell	1.38E+06
Pennzoil	1.37E+06

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos indica que el líquido de la marca Shell es el que más pérdidas secundarias produce en el sistema. Lo anterior se explica dado que es el más denso y viscoso en comparación con los otros dos. Sin embargo esta pérdida se compensa con una mayor fuerza dentro del cilindro de dirección. De lo anterior se desprende se pierde más energía, pero se logra mayor fuerza. Lo anterior no es muy eficiente, pero funciona. Lo anterior.

Otra cosa que se desprende de las fórmulas ya dadas, y que se comprueba al obtener estos datos, es que se puede lograr una mayor eficiencia del sistema haciendo el cilindro (y por ende las áreas) para que así se tenga más superficie de contacto con el fluido. Lo anterior presenta el problema de que se necesitaría mayor fluido, sin embargo, el esfuerzo para dirigir el vehículo disminuiría.

6.2 Sistema mecánico

En el anterior párrafo se menciona una de las consideraciones mecánicas que se desprende de los resultados obtenidos. A parte de lo anterior también que da claro al aplicar las ecuaciones mencionadas que mientras más largo sea el brazo de dirección más fuerza se puede aplicar. Es lo mismo que en una palanca. Por ejemplo si la distancia b de la figura 4.4 fuera de 20 cm la fuerza necesaria para girar las ruedas sería

de 65 N, prácticamente la mitad de lo que se necesita. Por el contrario en el mismo diagrama si la distancia a fuera mayor, se necesitaría mayor fuerza para poder girar. En este caso no se como en la palanca.

Casi similar es le que pasa con las cuestión del radio de la llanta. Si el vehículo en cuestión tiene un rin de menor diámetro menor la fuerza disminuye y viceversa.

6.2 Simulación FluidSIM

Para tener una mejor base de comparación entre los datos obtenidos y los posibles datos reales se empleó el software FluidSIM de la empresa Festo. Con este software se puede simular diversos sistemas hidráulicos más no mecánicos, además de que el número de datos que puede proporcionar es limitado. A pesar de lo anterior este programa nos proporciona una mejor idea de cómo el sistema de dirección trabaja.

En la primera imagen (figura 6.1) se puede apreciar el sistema hidráulico (igual al esquema mostrado en el capítulo 4). En la siguiente imagen se aprecia la simulación. Las líneas de color azul indican el paso de presión y caudal, las líneas de rojas indican el paso de caudal pero con poca presión. Lo anterior confirma la mencionado teóricamente: la presión de retorno es cero o casi cero. En la tercera se muestra una ampliación de la gráfica que el programa proporciona. Esta es sencilla pero nos indica algo importante la presión de inicio puede superar los 90 bar establecidos como limite de la bomba, es decir que en ese momento se activa la válvula controladora de flujo.

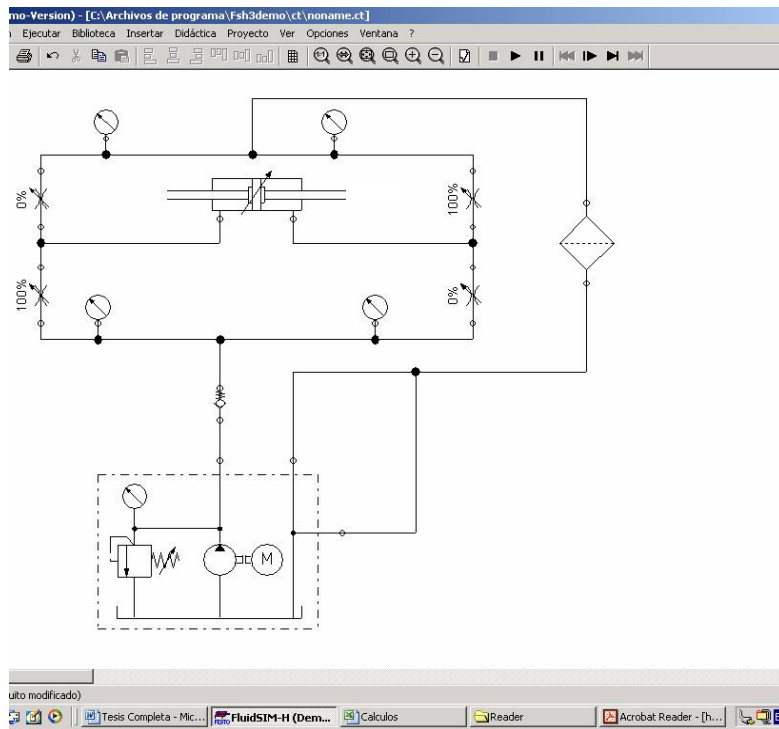


Figura 6.1: Sistema en el software FluidSIM
(Fuente: FluidSIM)

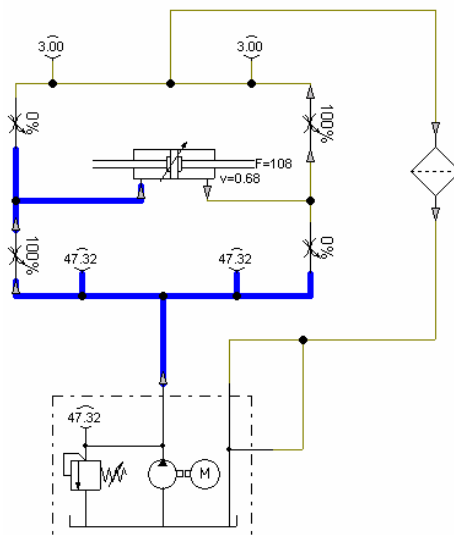


Figura 6.2: Simulación del FluidSIM con la tabla de propiedades
(Fuente: FluidSIM)

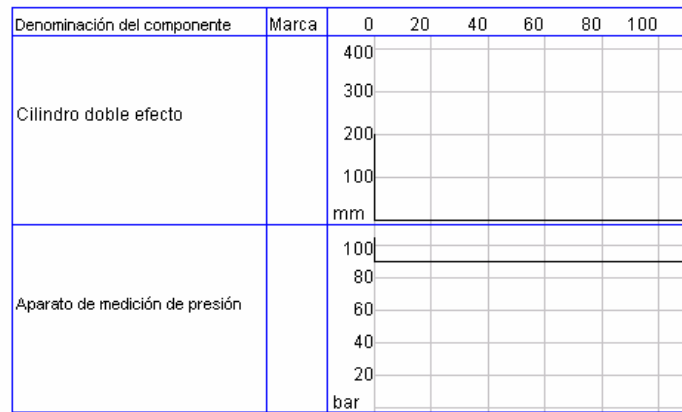


Figura 6.3: Imagen ampliada de la gráfica de resultados en FluidSIM
(Fuente: FluidSIM)

En otra simulación hecha cuando todas las válvulas están abiertas al 50 % (simulando una trayectoria en línea recta), se puede apreciar que la presión disminuye en el cilindro. En la realidad es flujo pasa constantemente de la bomba al depósito. Por lo tanto la presión dentro del cilindro tiene que disminuir tal y como lo comprueba este análisis. Aquí cabe mencionar que las líneas de color azul gruesas indican que la presión esta entre un 75 y un 90 % de la presión máxima, mientras que las líneas delgadas indican una presión de entre 50 y 75 % de la máxima. La imagen se muestra a continuación.

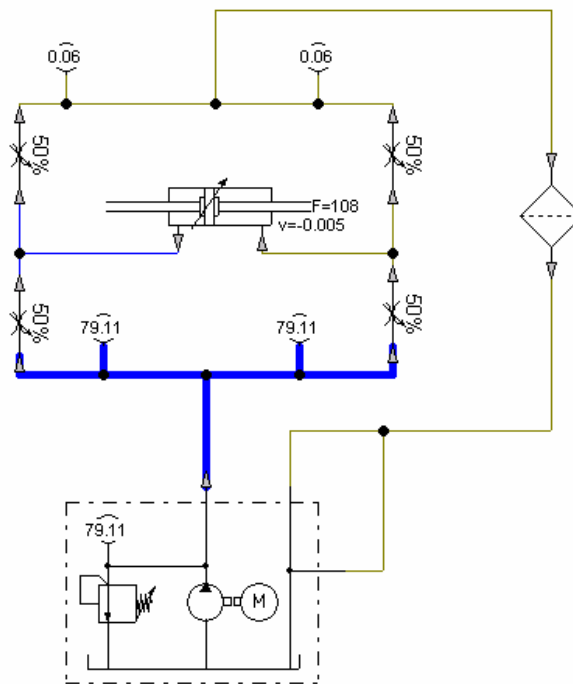


Figura 6.4: Imagen ampliada de la gráfica de resultados en FluidSIM
(Fuente: FluidSIM)

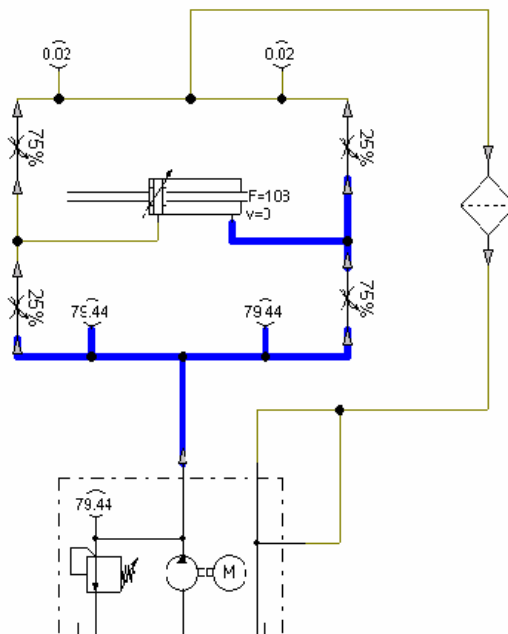


Figura 6.5: Imagen ampliada de la gráfica de resultados en FluidSIM
(Fuente: FluidSIM)