

Selección del sistema neumático

Una parte muy importante en el procesos de corte de la maquina es su procesos de arrastre como ya se pudo apreciar se diseñó en totalidad los elementos mecánicos que lo componen pero es de igual importancia seleccionar el sistema que lo acciona y este es el sistema neumático de la máquina, el cual compuesto principalmente por 2 cilindros neumáticos.

Para seleccionar los cilindros neumáticos primero se debe conocer la fuerza que debe accionar o levantar y la presión de aire de alimentación, para que finalmente mediante la siguiente ecuación pueda calcularse el diámetro ideal para tal tarea.

$$F = A * P$$

Ecuación 47

Donde:

F=es la fuerza requerida por el embolo

A=área requerida para el cilindro

P=la presión de alimentación

Los dos cilindros a seleccionar tendrán la tarea de levanta y bajar la estructura en la que reposa el rodillo superior el encoder principalmente.

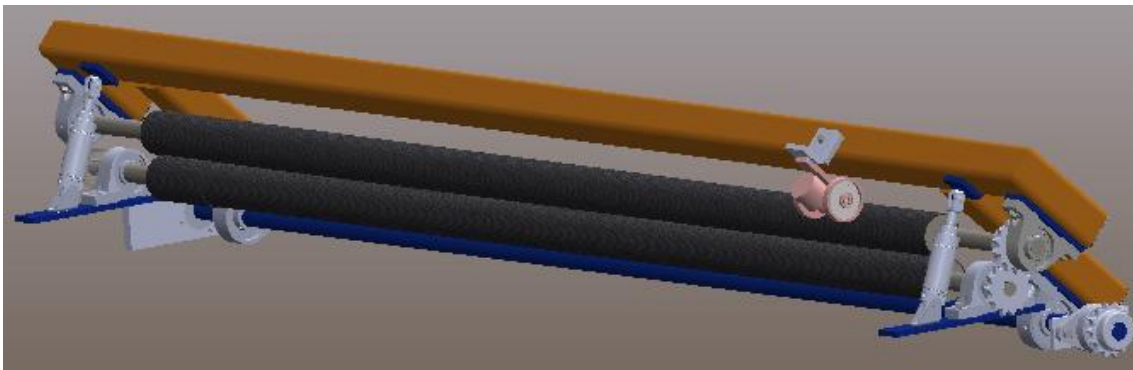


Figura 110: Estructura de rodillos

Tomado de: Autor

Más concretamente los elementos que componen la estructura son:

| Cantidad | Descripción | Peso | Peso total(kg) |
|----------|---------------------|-----------|----------------|
| 1 | Catarina 60N11 R | 0.740kg | 0.740 |
| 2 | Chumaceras 1 1/4 in | 1.51653kg | 3.002782 |
| 2 | Chumaceras 30mm | 1.10222kg | 2.20444 |
| 2 | Encoder | 0.494kg | 0.494 |

| | | | |
|-----------|---------------------------|-----------|------------|
| 3,882644m | Tubería 70x70x2mm | 4.19kg/m | 16.2572 |
| 0,51054m | Barra de 30mm acero 1020 | 5.58kg/m | 2.84873 |
| 0,1016m | Barra de 2 7/8 acero 1020 | 33.06kg/m | 3.358 |
| 2.21093m | Tubería SCH40 | 8.616kg/m | 19.049 |
| | | Total | 48.31.0052 |

Tabla 46: Pesos elementos de estructura de arrastre
Tomado de: Autor

Ahora teniendo en cuenta la fuerza de 50.158292kgf con 2 cilindros que se van a utilizar, la fuerza final por cilindro necesaria será de 25.079146kgf (245.942N), con una presión de alimentación de 6bar (6.11832kg/cm²) aproximados que se encuentran en el rango de trabajo normal, aplicamos la ecuación:

$$24.155026kgf = A * 6.11832 kg/cm^2$$

$$\frac{24.155026kgf}{6.11832 kg/cm^2} = A$$

$$A = 3.94798m^2 = 39.4798mm^2$$

Teniendo en cuenta que:

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Ecuación 48

$$39.4798 = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D = 7.08994mm$$

Se decidió que los cilindros sean de doble efecto dado que es necesario que no solo salgan para colocar la tela en los rodillos sino que la presionen entre si cuando baje la estructura y así se eviten corrimientos de la tela afectando la precisión del corte, además se determinó que los cilindros tengan una carrera máxima de 50mm ya que en el montaje en SolidWorks se puede apreciar que es una distancia prudente para que permita al operario poner la tela como se puede ver en la figura:

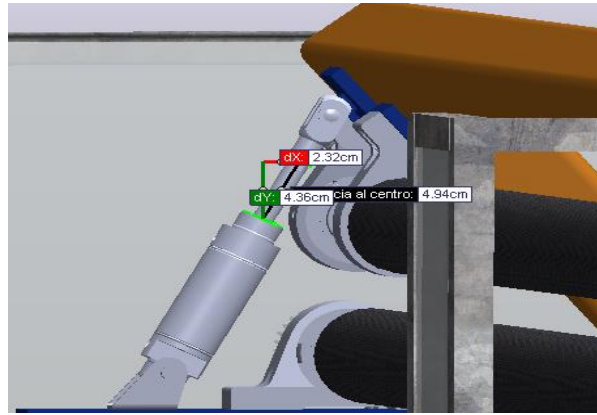


Figura 110: Distancia de carrera de cilindros neumáticos
Tomado de: Autor

Con estos datos se remite a la tabla del fabricante de los cilindros A.r.t:

| Carrera mm (Pulg) | Diametro del cilindro en milímetros | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------|---------|----------|----------|
| | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 |
| 25 (1") | CI16025 | CI20025 | CI25025 | CIB32025 | CIB40025 |
| 50 (2") | CI16050 | CI20050 | CI25050 | CIB32050 | CIB40050 |
| 75 (3") | CI16075 | CI20075 | CI25075 | CIB32075 | CIB40075 |
| 80 (3,15") | CI16080 | CI20080 | CI25080 | CIB32080 | CIB40080 |
| 100 (4") | CI16100 | CI20100 | CI25100 | CIB32100 | CIB40100 |
| 125 (5") | CI16125 | CI20125 | CI25125 | CIB32125 | CIB40125 |
| 150 (6") | CI16150 | CI20150 | CI25150 | CIB32150 | CIB40150 |
| 175 (7") | CI16175 | CI20175 | CI25175 | CIB32175 | CIB40175 |
| 200 (8") | CI16200 | CI20200 | CI25200 | CIB32200 | CIB40200 |
| 225 (9") | CI16225 | CI20225 | CI25225 | CIB32225 | CIB40225 |
| 250 (10") | CI16250 | CI20250 | CI25250 | CIB32250 | CIB40250 |
| 275 (11") | | CI20275 | CI25275 | CIB32275 | CIB40275 |
| 300 (12") | | CI20300 | CI25300 | CIB32300 | CIB40300 |
| Ø Vástago | 6 mm | 8 mm | 10 mm | 12 mm | 16 mm |
| Conexión | M5 | G1/8 | G1/8 | G1/8 | G1/8 |

Tabla 47: Cilindros neumáticos comerciales A.r.t

Tomado de: <http://admitec.co/wp-content/uploads/2014/01/Catalogo-Art.pdf>

Se determina que el cilindro CI16050 que cuenta con un Vástago de 6mm.

Ahora para verificar que estos valores cumplen con los requerimientos del peso a mover se aplica la misma ecuación para determinar la fuerza que puede aportar el Cilindro seleccionado con la misma presión de alimentación:

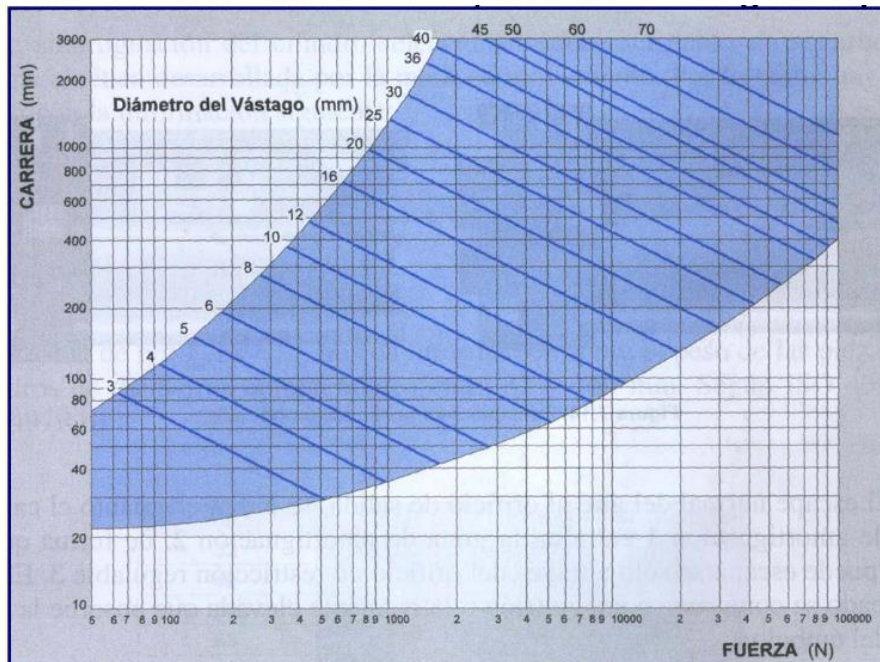
$$A = \frac{\pi * 16mm^2}{4}$$

$$A = 80.42477cm^2$$

$$F = 80.42477cm^2 * 6.11832 kg/cm^2$$

$$F = 123.0161337kgf$$

Como se puede notar la fuerza que puede entregar el cilindro a esta presión cumple. Finalmente se deberá determinar si la misma fuerza no termina pandeando el vástago de cilindro para lo cual se usara la siguiente gráfica la cual está dada considerando la situación más desfavorable que sería que el cilindro estuviera empotrado y la carga estuviera libre:



Gráfica: Verificación de pandeo

Tomado de:

http://platea.pntic.mec.es/~jgarrigo/1bch/archivos/3eva/7_actuadores_neumaticos.pdf

Como se puede apreciar con la fuerza y la carrera que se determinó, queda lejos de deformarse para un vástago de 6mm por lo el cilindro seleccionado es factible.

En resumen los componentes que harán parte del sistema neumático serán:

| Neumática | | | | | |
|-----------|-----------|----------|--|--------------|--------------|
| ítem | REF | Cantidad | Descripción | Valor | Total |
| 1 | C116050 | 2 | CILINDRO GRAFADO INOX 16X50 MM | \$154.000,00 | \$308.000,00 |
| 2 | RP2040106 | 2 | CODO 1/8X6 MM OD | \$4.800 | \$ 9.600,00 |
| 3 | | 2 | CONTROL DE FLUJO 1/8X6 MM OD | \$29.000 | \$ 58.000,00 |
| 4 | RP21306 | 2 | TEE 6 MM OD | \$7.300 | \$ 14.600,00 |
| 5 | VSP08015 | 1 | ELECTROVALVULA 5/2X1/8" R.R. 220 V | \$85.000 | \$ 85.000,00 |
| 6 | RP2020106 | 5 | RECTO 1/8X6 MM OD | \$3.600 | \$ 18.000,00 |
| 7 | AS01 | 2 | SILENCIADOR 1/8" NPT BRONCE, | \$4.200 | \$ 8.400,00 |
| 8 | UM1011 | 1 | UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE 1/8" NPT | \$129.000 | \$129.000,00 |
| 9 | | 2 | HORQUILLA PARA CILINDRO GRAFADO 32 MM, CIH32 | \$29.000 | \$ 58.000,00 |
| 10 | CIB32100 | 20 | MT. MANGUERA 6 MM OD | \$2.300 | \$ 46.000,00 |

| | | | | | |
|----|---------|---|-------------------------------------|------------|--------------|
| 11 | CIS32 | 1 | SOPORTE SENSOR MAGNÉTICO | \$7.888 | \$7.888 |
| 12 | CAASS01 | 1 | SENSOR MAGNÉTICO TIPO RED SWITCH | \$53.360 | \$53.360 |
| | | | | total | \$795.848,00 |
| | | | | total+ IVA | \$923.183,68 |

Tabla 48: Cotización general del sistema neumático
Tomado de: Autor