

Gato hidroneumático para automóviles

Vicente Cisneros, Humberto Ramos, José López, Rosa Rodríguez y Diana Cisneros

Universidad Tecnológica de Salamanca, Rubén Darío 200, Arboledas, Salamanca, Guanajuato
Universidad del Centro de México, Gaspar de Almanza 100, Fracc. Exelaris, 38010 Celaya, Guanajuato
Instituto Tecnológico de Roque, Roque, Juventino Rosas, 38110 Guanajuato
vcisneros@utsalamanca.edu.mx

M. Ramos., V. Aguilera., (eds.) .Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Abstract

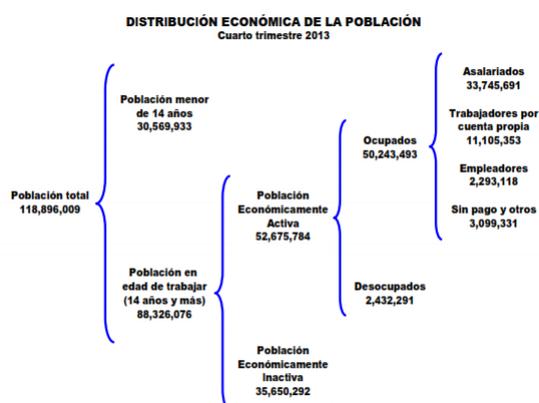
The dynamics of today's world and the process of migration is becoming recurrent, coupled with this we can mention the incorporation of women's labor and personal with different labor skills in the labor market. Conditions demanding new requirements, in which women have to commute and in many cases by motor vehicle, hence women face different situations that are different than they were before.

Therefore a prototype of a hydropneumatic Jack was designed which simplifies changing a tire, avoiding the use of force. All that needs to be done is connect the compressor to the car outlet and this applies pressure to the device which lifts the vehicle upward.

8 Introducción

Según la Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral (informe febrero de 2014), México cuenta con una superficie de 1,964,375 km² y un crecimiento real anual del PIB (2012) del 3.8% y una población de 118,896,009, de los cuales el 74.28% se encuentran en edad laboral, pero únicamente el 59.63% se le considera población económicamente activa y de estos el 95.38% se encuentran desarrollando una actividad económica en cualquier de los cuatro rubros.

Figura 8 Distribución Económicamente Activa



Condición que ha obligado la incorporación de la mujer al campo laboral, según Sara Lara (1989), se puede observar una tendencia ascendente de la participación de la mano de obra femenina en el sector agrícola, industrial y de exportación. El crecimiento significativo de la mano de obra femenina asalariada en el medio rural latinoamericano, se acentuó en la década de los 80s respecto a los niveles observados en años anteriores.

En la figura 2, se puede observar que casi el 40% de la fuerza laboral actual de nuestro país está constituida por la mujeres, situación que les obliga a dejar los hogares e incorporarse a diferentes organizaciones (empresas manufactureras, de servicio, agrícolas, educativas y públicas), de ahí es donde nace la importancia del prototipo, ya que en el proceso natural de migración, muchas de ellas se ven en la obligación de tener que desplazarse grandes distancias, es decir, desde su hogar hasta la organización donde prestan su servicio, condición que en algunos casos les puede ocasionar el inconveniente de sufrir algún desperfecto en alguno de los neumático del vehículo, situación que les lleva a tener que hacer una maniobra (es decir, cambiar el neumático dañado por el de repuesto).

Con la incorporación de un gato hidroneumático, todas aquellas personas (damas, tercera edad, capacidades diferentes e incluso hombres) que se encuentren frente a esta situación puedan realizar el cambio con la ley del mínimo esfuerzo.

Tabla 8 Ocupación por género

Concepto	Cuarto trimestre 2013 (Personas)			Estructura (%)		
	Nacional			Total	Hombres	Mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Ocupados por rama de actividad económica	50,243,493	30,974,359	19,269,134	100.0	61.6	38.4
Actividades agropecuarias	6,979,357	6,153,303	826,054	100.0	88.2	11.8
Industria Manufacturera	7,952,494	5,003,811	2,948,683	100.0	62.9	37.1
Industria Extractiva y Electricidad	442,154	370,432	71,722	100.0	83.8	16.2
Construcción	3,656,367	3,548,063	108,304	100.0	97.0	3.0
Comercio	9,881,916	4,777,871	5,104,045	100.0	48.3	51.7
Transportes y comunicaciones	2,465,670	2,189,424	276,246	100.0	88.8	11.2
Gobierno y organismos internacionales	2,383,118	1,477,959	905,159	100.0	62.0	38.0
Otros servicios	16,195,272	7,259,693	8,935,579	100.0	44.8	55.2
No especificado	287,145	193,803	93,342	100.0	67.5	32.5
Ocupados por nivel de educación	50,243,493	30,974,359	19,269,134	100.0	61.6	38.4
Sin instrucción	2,158,576	1,338,921	819,655	100.0	62.0	38.0
Primaria	14,865,947	9,744,278	5,121,669	100.0	65.5	34.5
Secundaria y media superior	23,901,246	14,640,211	9,261,035	100.0	61.3	38.7
Superior	9,295,191	5,236,882	4,058,309	100.0	56.3	43.7
No especificado	22,533	14,067	8,466	100.0	62.4	37.6

FUENTE: STPS-INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

8.1 Método y materiales

Fuerza y Presión

Los términos fuerza y presión se utilizan en el estudio de la potencia fluida. La fuerza significa un empuje o una tracción total ejercida contra la superficie y se expresa en libras o gramos. Mientras que la presión es la cantidad de empuje o tracción (fuerza) aplicada a cada área de la superficie y se expresa en libras por pulgada cuadrada (lb/in²) o gramos por centímetro cuadrado (gm/cm²), y esta puede ser ejercida en una o varias direcciones.

Para los sistemas de potencia fluida, se utiliza la fórmula de: $F=P \times A$; donde P se refiere a la presión, F indica la fuerza y A el área de aplicación.

Gato hidráulico

El gato hidráulico responde al principio de Pascal, que establece que la presión en un contenedor cerrado es siempre la misma en todos sus puntos. Cuando el fluido, es impulsado hacia un cilindro por acción de una bomba, se somete a una fuerza como la presión.

Componentes:

- Depósito: Contenedor de fluido.
- Bomba: Ejerce la presión.
- Válvula de retención: Flujo del líquido al pistón principal.
- Pistón principal: Empuja el fluido y desplaza al pistón secundario.
- Pistón secundario: Desplazamiento vertical.
- Válvula de liberación: Libera la presión de los pistones.

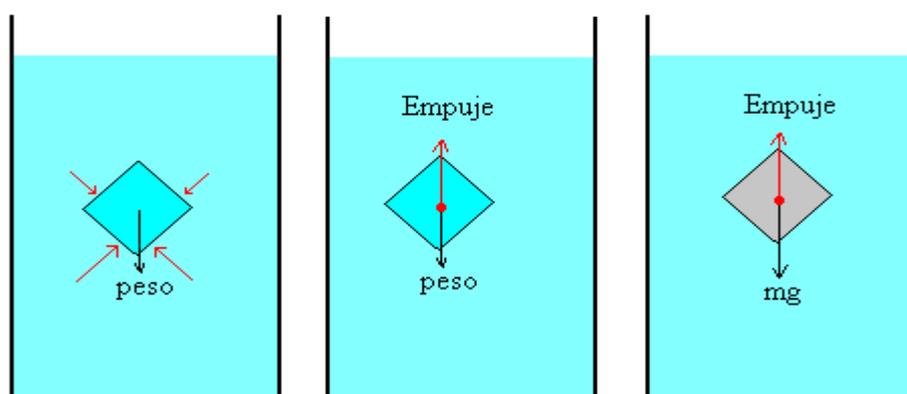
Y estos a su vez pueden ser clasificados en dos: Gato hidráulico de botella. Se diseña en posición vertical y hace contacto directo entre la plataforma y el material que se va a levantar; Gato hidráulico de piso. Éste se diseña en posición horizontal. Su brazo largo permite hacer las elevaciones y aumentar la extensión de la elevación.

Principio de Arquímedes

El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.

La explicación del principio de Arquímedes consta de dos partes como se indica en la figura 3:

Figura 8.1 Principio de Arquímedez



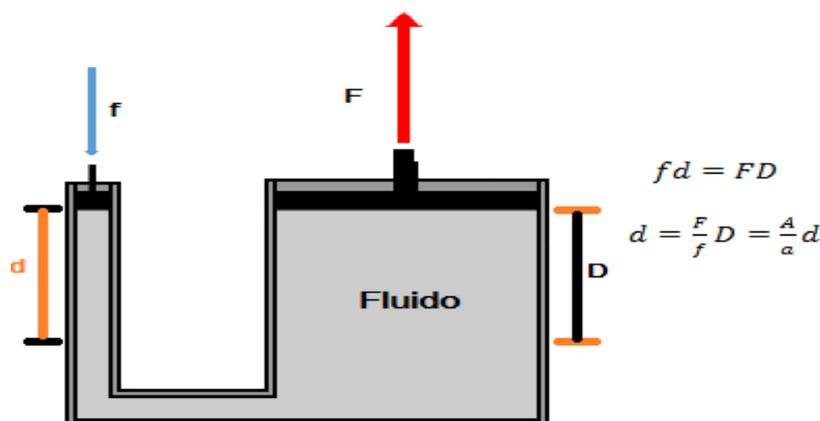
1. El estudio de las fuerzas sobre una porción de fluido en equilibrio con el resto del fluido.
2. La sustitución de dicha porción de fluido por un cuerpo sólido de la misma forma y dimensiones.

Principio de pascal

Presión hidráulica

Se puede conseguir una multiplicación de la fuerza aplicando la presión de fluidos, de acuerdo con el Principio de Pascal, que para los dos pistones implica que: $P_1 = P_2$; Esto permite el levantamiento de una carga pesada con una pequeña fuerza, como en un elevador de automóviles hidráulico, pero por supuesto no puede haber una multiplicación del trabajo, por lo que en un caso ideal sin pérdida por rozamiento: $W_e = W_s$

Figura 8.2 Presión Hidráulica



El aceite en sistemas hidráulicos desempeña la doble función de lubricar y transmitir potencia. Constituye un factor vital en el sistema, Una selección adecuada asegura una vida y funcionamiento satisfactorios de los componentes, por lo que se debe de considerar lo siguiente:

1. El aceite debe contener aditivos anti desgastes.
2. Viscosidad, que permita la lubricación y las fugas.
3. Inhibidor de oxidación y corrosión.
4. Antiespumantes.

Los líquidos son casi incompresibles, (ejemplo. Si se aplica una presión de 100 lb/in², a un volumen de agua que se encuentra a presión atmosférica, el volumen únicamente disminuirá en un 0.03%), condición que los convierte en muy buenos transmisores de presión.

Análisis: Antes de mostrar el diseño del dispositivo (gato hidroneumático), se procederá a realizar un análisis desde dos vertientes, la primera que se refiere a la carga del dispositivo y la segunda que tiene que ver con el tipo de vehículos para los cuales se está diseñando:

1. El peso considerado a carga es de aproximadamente 250 kg, peso promedio que demanda el levantar un vehículo de una sola de sus llantas o neumáticos.
2. Los automóviles pueden ser clasificados como: compactos, subcompactos, de lujo y deportivos. Sin embargo, para este dispositivo únicamente se tomarán en cuenta los compactos¹ y subcompactos², que son los vehículos más recurrentes en la clase laboral femenina, para los cuales según la AMIA (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz), el peso promedio de un vehículo compacto es de aproximadamente unos 1000 kg, como el dispositivo únicamente se pretende levantar una rueda de la horizontal.

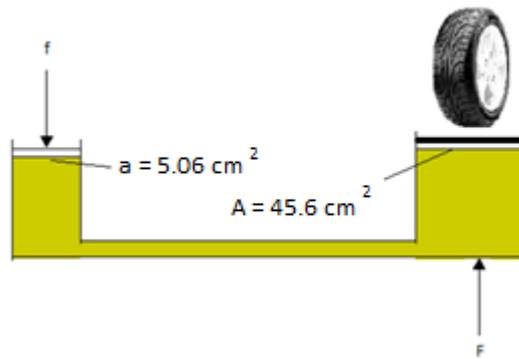
¹ Autos compactos: son unidades con una distancia entre ejes de 2,476 hasta 2,700 mm; con motores de 4 ó 6 cilindros de 2500 hasta cm³ de desplazamiento y potencia de 110 hasta 135 HP.
http://www.ecovehiculos.gob.mx/referencias2.php?referencia_id=41 [Consultado el 12/02/2014]

² Autos subcompactos: son unidades con una distancia entre ejes hasta 2,475 mm; con un motor de 4 cilindros de hasta 1800 cm³ de desplazamiento y potencia hasta 110 HP.
http://www.ecovehiculos.gob.mx/referencias2.php?referencia_id=41 [Consultado el 12/02/2014]

Cálculos

En la fig. 5 se puede observar como $P = \frac{F}{A}$, $A = 45.6 \text{ cm}^2$ y la carga a levantar es de 250 kg, por lo tanto $P = \frac{250 \text{ kg}}{45.6 \text{ cm}^2} = 5.48 \text{ kg/cm}^2$. Como es un circuito cerrado y en base al principio de Pascal (la presión es igual en todas las direcciones), se calcula la fuerza en el pisto de acción $P = p$, por lo tanto: $f = 5.48 \text{ kg/cm}^2 \times 5.06 \text{ cm}^2 = 27.76 \text{ kg}$

Figura 8.3 Aplicación de fuerzas



Equivalencias

$$1 \text{ PSI} = 0.07 \text{ kg/cm}^2 \quad (8.1)$$

$$1 \text{ PSI} = 453.59 \text{ gramos}/6.4516 \text{ in}^2 \quad (8.2)$$

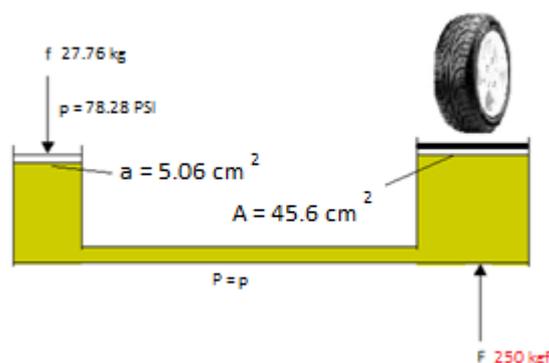
$$1 \text{ PSI} = 70.30 \text{ gramos}/\text{in}^2 \quad (8.3)$$

$$5.48 \text{ kg/cm}^2 = 78.28 \text{ PSI} \quad (8.4)$$

$$\frac{27.76 \text{ kg}}{5.06 \text{ cm}^2} = 5.48 \text{ kg/cm}^2 \quad (8.5)$$

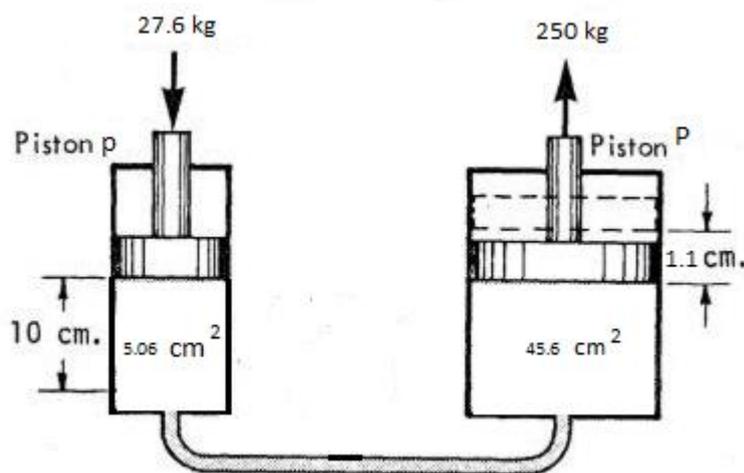
Por lo tanto, como $P = p$; entonces $p = 78.28 \text{ PSI}$

A continuación se muestra el diagrama de aplicación de fuerzas para el levantamiento del vehículo.

Figura 8.4 Presión en los pistones

Factor de multiplicación

Como se puede observar en el figura 7, la fuerza necesaria en el en el pistón pequeño es de 27.6 kg., es decir una presión de 78.28 PSI, condición que nos produce una fuerza resultante de 250 kg. en el pistón mayor. Pero además de las condiciones de presión, también se debe de considerar el factor de la distancia, ya que por cada 10 cm. que recorre el pistón pequeño, el pistón grande únicamente se desplaza 1.1 cm. El levantamiento del carro demanda una carrera de 10 cm. del pistón mayor, condición que demanda un movimiento de 90 cm. Por parte del pistón menor.

Figura 8.5 Factor de multiplicación

Compresor

Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir. Los compresores desplazan fluidos, éstos son máquinas térmicas, ya que su fluido de trabajo es compresible, sufre un cambio apreciable de densidad y, generalmente, también de temperatura; a diferencia de los ventiladores y los soplores, los cuales impulsan fluidos compresibles, pero no aumentan su presión, densidad o temperatura de manera considerable.

El compresor de aire a utilizar (Fig. 8) es un portátil y compacto de alto volumen, capaz de trabajar a 12 volt, y generar una presión de 150 PSI, por lo que a continuación se describen las características del mismo:

- Voltaje: 12 VDC.
- Amperios: 30 A.
- Presión (maximo): 150 PSI.
- Entrega: 1.35 CFM.

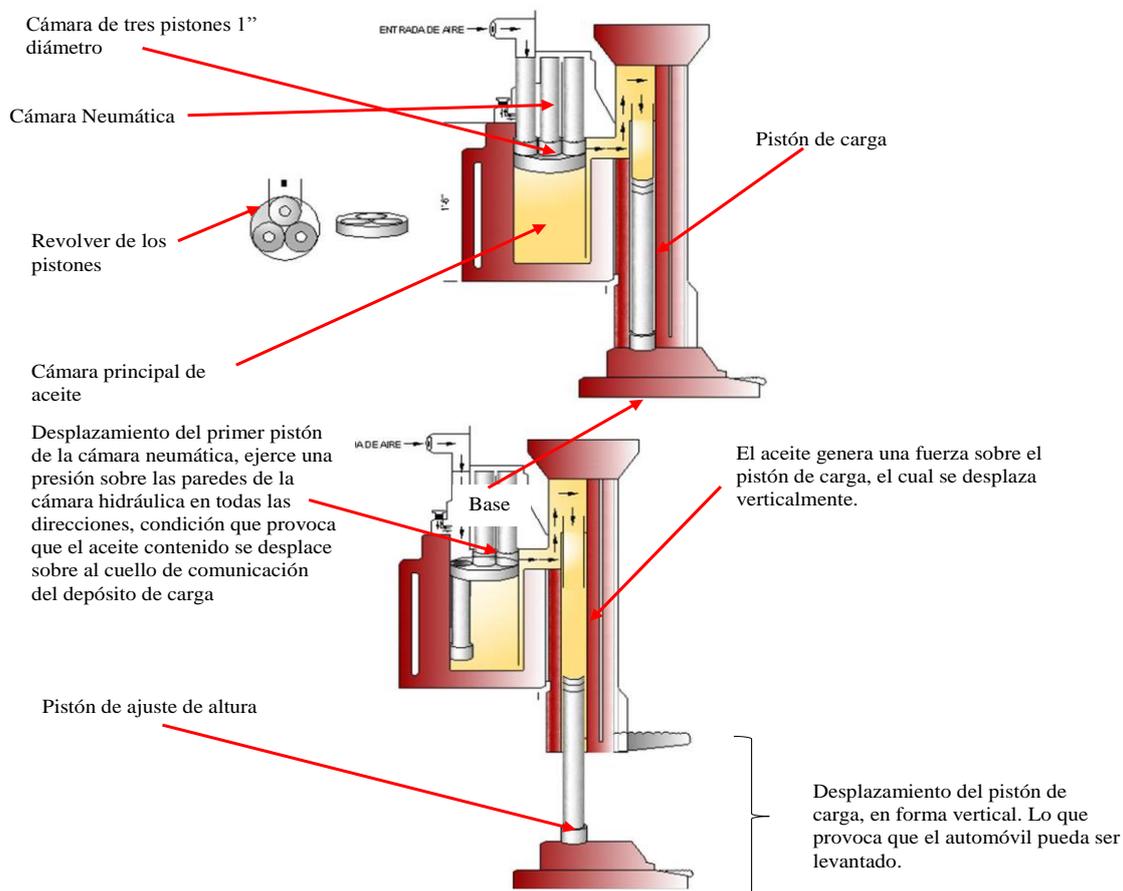
Figura 8.6 Compresor de alto volumen de 250 PSI



8.2 Resultado y conclusión

A continuación se muestran las características y dimensiones del prototipo:

Figura 8.7



Referencias

Sara Lara F., "Las relaciones sociales de género/sexo en el sector del asalariado rural: una revisión crítica de los estudios en México" México: PIEM-COLMEX, 1990, P. 1.

Jerry D. Wilson, Anthony J. Buffa. Física. 5a. edición. Pearson Educación. México 2013.
Burbano García, Enrique. Física General. Editorial Tébar S.L. Edigrafos, S.A.

Hewitt P. G. Conceptos de Física. México, 2002. Limusa.

Máximo Ribeiro da Luz A. y Alvarenga B. Física General con experimentos sencillos. México, 1998. Oxford.

Resnick R., Haliday D. y Krane K. S. Física. México, 2003. CECSA.

Resnick R. y Haliday D. Física. México, 1977. CECSA.

Wilson J. D. 1996. Física. México, 1996. PrenticeHall.

<http://www.quiminet.com/articulos/gato-hidraulico-funcionamiento-y-tipos-2650085.htm>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/pasc.html>

http://www.ecovehiculos.gob.mx/referencias2.php?referencia_id=41