

Diseño, fabricación e instalación de una prensa hidráulica manual

Design, manufacturing and installation of a manual hydraulic press

Samuel Sánchez-Flores ^{a*}, Gustavo Pineda-Huesca ^a, Venkata K. K. Tangirala ^a

Abstract:

In this work, we report the design, manufacture and installation of a manual hydraulic press. In order to obtain pellets using semiconductor-based nanomaterials a die was designed and manufactured. Utilizing a 16-ton hydraulic jack (GH) hydraulic press was manufactured because the pressure required for the manufacture of pellets is around 12 to 15 tons. For constructing the metallic structure, a rectangular tubular profile (PTR) with calibration 7 of 4x2 inches was used. Additionally, pieces of PTR caliber 9 of 1.5x1.5 inches and finally for the joints, 60/13 and 70/13 welding were used. One of the main advantages of this work is the obtaining of a relatively cheaper manual hydraulic press. One of the main advantages of the die is the fabrication of 5 pellets with different dimensions 0.5, 1 and 9 cm in same time. The applications of the manufactured pellets are the detection of toxic gases and / or the treatment of wastewater.

Keywords:

Hydraulic press, fabrication, die, welding

Resumen:

En este trabajo se reporta el diseño, la fabricación e instalación de una prensa hidráulica manual (PHM). Así mismo, se diseñó y fabricó un dado con el objetivo de obtener pastillas utilizando nano material a base de semiconductores. Para la fabricación de la PHM se utilizó un gato hidráulico (GH) de 16 toneladas debido que la presión requerida para la fabricación de pastillas es de 12 a 15 toneladas. Para la estructura se utilizó perfil tubular rectangular (PTR) cal 7 de 4x2 pulgadas, así como trozos de PTR calibre 9 de 1.5x1.5 pulgadas y por ultimo para las uniones se utilizó soldadura 60/13 y 70/13. Una de las principales ventajas del presente trabajo, es la obtención de una PHM relativamente más económica en comparación con las existentes. La principal ventaja en el dado es que se pueden fabricar 5 pastillas a la vez en medidas de 0.5, 1 y 9 cm. Las aplicaciones de las pastillas fabricadas son la detección de gases tóxicos y/o el tratamiento de aguas residuales.

Palabras Clave:

Prensa hidráulica, fabricación, dado, soldar

Introducción

Las prensas son máquinas o aparatos que ejercen diferentes cantidades de fuerza sobre algún elemento, para lograr su compresión, doblamiento o deformación. Existen diferentes tipos de prensas que se diferencian según su función, entre ellas: prensa mecánica, prensa neumática, prensas hidráulicas, etc. En este trabajo de investigación se hablará de la prensa hidráulica manual. La aplicación más frecuente en el uso de prensas hidráulicas es la ley de Pascal como demuestra en Figura 1. De acuerdo con el principio de pascal, una presión aplicada a un líquido en la columna izquierda

(Figura 1) se transmitirá íntegramente al líquido de la columna derecha [1]. Cualquier líquido en un recipiente abierto, está sujeto a la presión atmosférica además de la presión debida a su propio peso. Debido a que el líquido es relativamente incompresible, la presión externa de la atmósfera se trasmite por igual a todo el líquido. El primero en enunciar este hecho fue el matemático francés Blaise Pascal (1623, 1662) y se conoce como siguiente:

^a Escuela Superior del Tepeji del Río, Ingeniería Industrial, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. del Maestro No.41, Col. Noxtongo 2ª Sección, Tepeji del Río, Hidalgo, México, C.P. 42855 Email: *sanchezsamuel584@gmail.com
krishnakarthik.tv@gmail.com gpinedahuesca@yahoo.com.mx

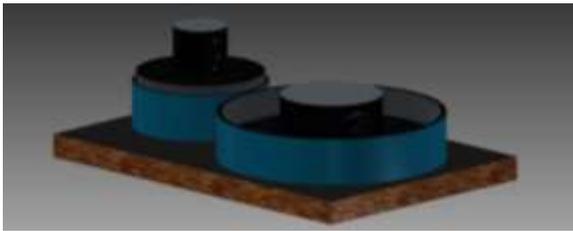


Figura 1.- Ilustración del principio de Pascal

“Una presión externa aplicada a un fluido en un principio de Pascal. El cual enuncia lo confinado se transmite uniformemente a través del volumen del líquido.” [1,2]

Cuando un fluido está en reposo, el estado tensional sobre cualquier plano que pase por un punto es el mismo y viene caracterizado por una tensión normal de compresión. [2]

Una pequeña fuerza de entrada puede ser multiplicada para producir una fuerza de salida mucho mayor utilizando simplemente un émbolo de salida con un área mucho mayor que la del émbolo de entrada la fuerza de salida está dada por:

$$F_0 = F_1(A_0/A_1). \quad (\text{Eq. 1})$$

La ventaja mecánica se gana a expensas de la distancia de entrada. Por esta razón, la mayoría de las aplicaciones utilizan un sistema de válvulas para permitir que el pistón de salida se eleve por una serie de impulsos cortos del pistón de entrada. [1]

Este trabajo se realizó con el objetivo de hacer aportaciones al laboratorio de nano-ingeniería de la Escuela Superior de Tepeji del Río de Ocampo. De igual modo este proyecto sirvió para reforzar los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería industrial.

Metodología experimental

1.1. Diseño de la PHM:

Se realizó el diseño de una PHM con la ayuda del software INVENTOR (Figura 2). Del mismo modo se diseñó un molde desmontable que va montado en la PHM (Figura 3 y 4), el cual tiene la finalidad de fabricar pastillas a base de polvos comprimidos de nano-materiales con distintos diámetros los cuales son 0.5, 1 y 9 cm, esto con la finalidad de obtener varias pastillas a la vez. La función de estas pastillas es el sensado de gases, además de que también sirven para el tratamiento de aguas residuales.

1.2. Adquisición de materiales:

Se hizo la selección de los materiales que sirvieron para la fabricación de la PHM, en esta selección se tomaron en cuenta dos aspectos importantes tales como la eficiencia de los materiales para realizar el trabajo

requerido y el costo de los mismos de este modo se garantizaba un bajo costo y un producto eficiente. A continuación, se muestra un listado de los materiales ocupados en este proyecto:

- Un tramo de PTR de 6.2 metros, calibre 7 de 4x2 pulgadas.
- Un GH de 16 toneladas, marca TRUPER.60.
- 1.5 kg de soldadura 60/13 y 70/13.
- Trozos de PTR calibre 9 de 1.5x1.5 pulgadas.

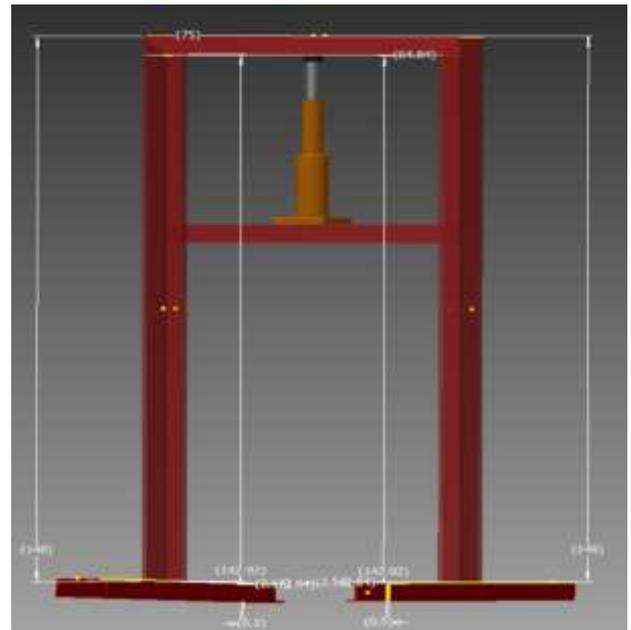


Figura 2. Diseño de PHM.

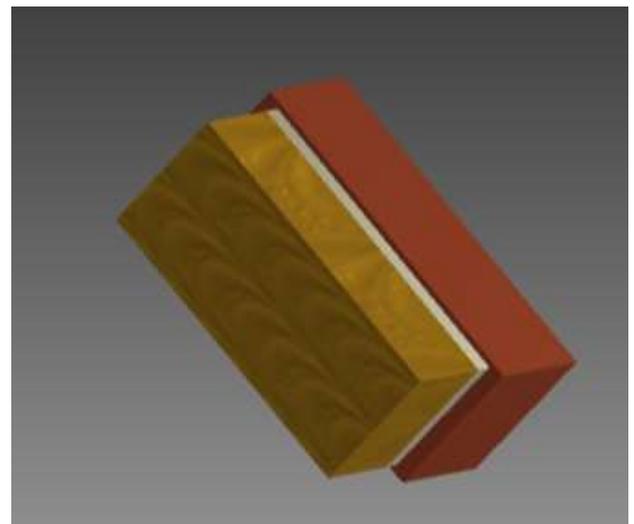


Fig. 3.- Diseño propuesto de dado

En la figura 4 se muestran las 3 partes del dado que se ha diseñado como propuesta para la fabricación de pastillas y a continuación se enuncian esas partes, que son desmontables.

- A. Parte superior del dado, va fijada al gato hidráulico
- B. Parte media del dado tiene cavidades para que amolde la pieza A lo cual permitirá la fabricación de pastillas
- C. Parte inferior del dado es la base de este.

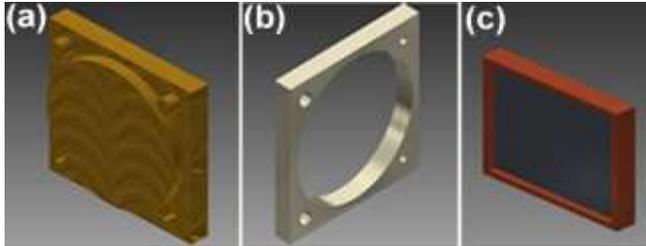


Figura 4. Partes del dado a, b y c.

1.3. Fabricación

Se llevó a cabo la fabricación de la estructura en el centro de manufactura y tecnología (CEMATEC) ubicado en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo campus Tepeji del Río. Durante este proceso de fabricación se realizaron los cortes en el PTR a los ángulos adecuados para que nuestra estructura tuviese la resistencia a la presión que se iba a aplicar. Para la estructura se ocuparon 2 postes laterales largos de una longitud de 148 cm, un travesaño para la unión de los postes laterales, el travesaño tiene una longitud de 75 cm, un travesaño interno que va fijado a los postes laterales con una medida de 64 cm el cual sirve como base para el dado que se ha diseñado, dos tramos para la base con una medida de 80 cm. (Estos cortes fueron del PTR calibre 7).



Figura 5. Inserción del tubo de cobre para para la inversión del gato hidráulico

Con los trozos de PTR calibre 9 se realizaron 6 cortes 2 de 80 cm que se ocuparon para cerrar la base y 4 tramos de 35 cm que sirvieron como tirantes entre los postes laterales y la base, los tirantes son con la finalidad de dar fuerza a toda la estructura. Posteriormente se procedió a unir los cortes realizados con la soldadura 60/13 y 70/13 dando la máxima fijación posible y respetando las posiciones y ángulos de las

mismas. Al terminar se tuvo toda la estructura armada a excepción del GH al cual se le realizó un proceso de inversión de sentido dado que nuestras necesidades así lo requerían y se ve mejor estéticamente. Este proceso consistió en insertar un tubo delgado de cobre en la parte de succión del embolo de salida el cual es el encargado de ejercer la presión de empuje o levantamiento como se ve en la figura 5.

Posteriormente se procedió a fijar el GH a la estructura fabricada con un alambre provisional para comenzar a hacer pruebas de un buen funcionamiento y en efecto el dispositivo hidráulico funciona a la perfección, figura 6. Después de lo anterior se procedió a desarmar el GH para poder fijar la base de este a la estructura con soldadura ya que ese fue el requerimiento que se hizo para esta parte de fijación. Y ya como paso final se procederá a ensamblar el GH y se nivelará el aceite para que nuestro dispositivo siga teniendo el funcionamiento correcto. Y por último en la parte estética se pulirá y pintará tanto la estructura como el PHM.



Figura 6. provisional para pruebas del GH.

Conclusiones

Este trabajo ha sido de gran ayuda para reforzar los conocimientos que he obtenido durante el transcurso de la carrera, este prototipo genero grandes retos para este servidor ya que la inversión del GH fue un desafío y no quedo a la primera se tuvieron que estar haciendo varias pruebas, pero con perseverancia se llegó al resultado adecuado.

La PHM tiene varias aplicaciones para la carrera de ingeniería industrial y para el laboratorio de nanotecnología como ya se mencionó en este artículo. Se tienen pensadas unas mejoras en la PHM para un futuro cercano y estas son las siguientes. Cambiar el tipo de fijación del gato hidráulico y que está ya no sea a base de soldadura que en su lugar se coloquen tornillos largos de grado 8 para un mejor manejo y para que este se desmontable y se puedan llevar a cabo los

mantenimientos requeridos a la PHM. Por otro lado, se recomienda que se instalen resortes entre el travesaño superior de la estructura y la punta del GH para ayudar al regreso del embolo de empuje a su lugar de origen.

REFERENCIAS

- [1] Paul E. Tippens. Física conceptos y aplicaciones. Séptima edición revisada. Mc Graw Hill. Pag. (308-311)
- [2] Xavier Oliver Olivella, Carlos Agelet de Saracibar Bosch. Mecánica de medios continuos para ingenieros. Edicions UPC. Pag. (273)
- [3] Shuguli Paredes, Christian Javier. Construcción de una prensa hidráulica manual para el montaje y desmontaje de rodamientos rígidos de bolas con diámetro interior desde 20 mm hasta 30 mm. Editorial QUITO/ EPN/ 2007
- [4]Gómez Espinoza, Manuel Alejandro Padilla Contreras, Edgardo (Prof. Guía). Reacondicionamiento de prensa hidráulica vertical triplex. Editorial Universidad de Talca (Chile). Escuela de Ingeniería Mecánica.
- [5] Morocho G., Pablo Sánchez C., Claudio. Diseño y construcción de una prensa hidráulica de 100 toneladas.
- [6] Tobar Lopez, Alberto Patricio Salinas Salas, Gonzalo (Prof. Guia). Anteproyecto de fabricación de una prensa hidráulica para moldeo de piezas de goma. Editorial Universidad Técnica del Estado de Chile. Escuela de Ingeniería Mecánica.