

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/282608138>

Diseño estructural de una prensa didáctica de tornillo servocontrolada para el forjado de plastilina

Conference Paper · October 2015

CITATIONS

0

READS

195

4 authors, including:



German Abate

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

57 PUBLICATIONS 78 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Daniela Perez

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

46 PUBLICATIONS 19 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Daniel Martinez Kraemer

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

140 PUBLICATIONS 147 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Quality testing of bicycles parts [View project](#)



Láser marking and texturing [View project](#)



DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA PRENSA DIDÁCTICA DE TORNILLO SERVOCONTROLADA PARA EL FORJADO DE PLASTILINA

Abate, Germán¹; Perez, Daniela¹; Vilas, Ariel¹; Martínez Kraemer, Daniel¹

¹ Centro de Investigación y Desarrollo en Mecánica, Unidad Técnica Máquinas y Herramientas, Instituto Nacional de Tecnología Industrial. E-mail: mkraemer@inti.gob.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar el diseño estructural en CAD 3D de la prensa, teniendo en consideración su posterior instrumentación, con el objetivo principal de poder medir los esfuerzos y su respectiva distribución, dado que el diseño considera la utilización de un Strain Gauge por cada una de las cuatro columnas de la máquina.

Con este equipo se desea mostrar a estudiantes de Ingeniería, usuarios de maquinaria de forja en caliente, e ingenieros a cargo del proceso de diseño de productos forjados, como influyen las diferentes variables del proceso; como ser el espesor y largo de flash; geometrías de piezas no simétricas; e incluso el mal posicionamiento del material de partida, en los esfuerzos de conformado, y como estos afectan, tanto la precisión del proceso, como el funcionamiento de la máquina en sí.

Para su dimensionamiento, y considerando los esfuerzos máximos a alcanzar, en función de la resistencia a la deformación de la plastilina [1, 2, 3], y de la velocidad de deformación utilizada en el conformado, se seleccionó un motorreductor de 44 rpm, el cual accionará un tornillo de bolas recirculantes de 16 mm de diámetro con un paso de 5 mm/vuelta. Este accionamiento permitirá alcanzar una velocidad lineal del mazo de 3,7 mm/s. En relación a las matrices, se aprovechará el empleo de un material translucido para visualizar el proceso, tal y como lo permiten los software de simulación, en tanto que su área útil será de 10000 mm². El diseño contempla la utilización de cobretos plásticos (ABS), fabricados por una impresora 3D diseñada y fabricada en INTI-Mecánica.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consistió en la determinación, del tipo accionamiento de la prensa, del diseño estructural, del control e instrumentación. Cada uno de ellos alineado con los requerimientos estipulados para su uso final, y en este sentido se apuntó principalmente a un diseño liviano, que no requiera de instalaciones auxiliares o equipamiento adicional, que condicionen su característica de transportable. Adicionalmente se buscó: que funcione con un toma corriente de 220V; que entregue lecturas de cargas de conformado en función de la resistencia a la deformación del material (en este caso plastilina); que permita analizar la distribución de cargas en las columnas estructurales de la máquina (con el fin de analizar el efecto de los esfuerzos cuando los mismos no se encuentran centrados con respecto a la mesa); la posibilidad de utilizar distintas longitudes de carrera para representar procesos de conformado en varios pasos.

El objetivo a futuro, es simular el proceso mediante el software Simufact-Forming [4], y comparar los resultados con los obtenidos en forma práctica con la utilización de la prensa didáctica.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Material a conformar:

-Plastilina comercial color verde

Ensayos realizados en matriz de acrílico mostraron que el orden de magnitud de carga necesaria para lograr deformar este material es de 150 kg.

Para la medición se utilizó una fresadora vertical de control numérico PROMECOR, un dinamómetro piezoeléctrico Kistler modelo 9271a de dos canales, con sus respectivos amplificadores de carga, y un osciloscopio digital Fluke 196C.

Tipo de prensa a diseñar:

El desarrollo de una servoprensa de tornillo, surge de: posibilidad de automatización, control sobre el desplazamiento y simplicidad de diseño.

Ensayo en matriz cerrada



Los ensayos mostraron esfuerzos de alrededor de 150 kg

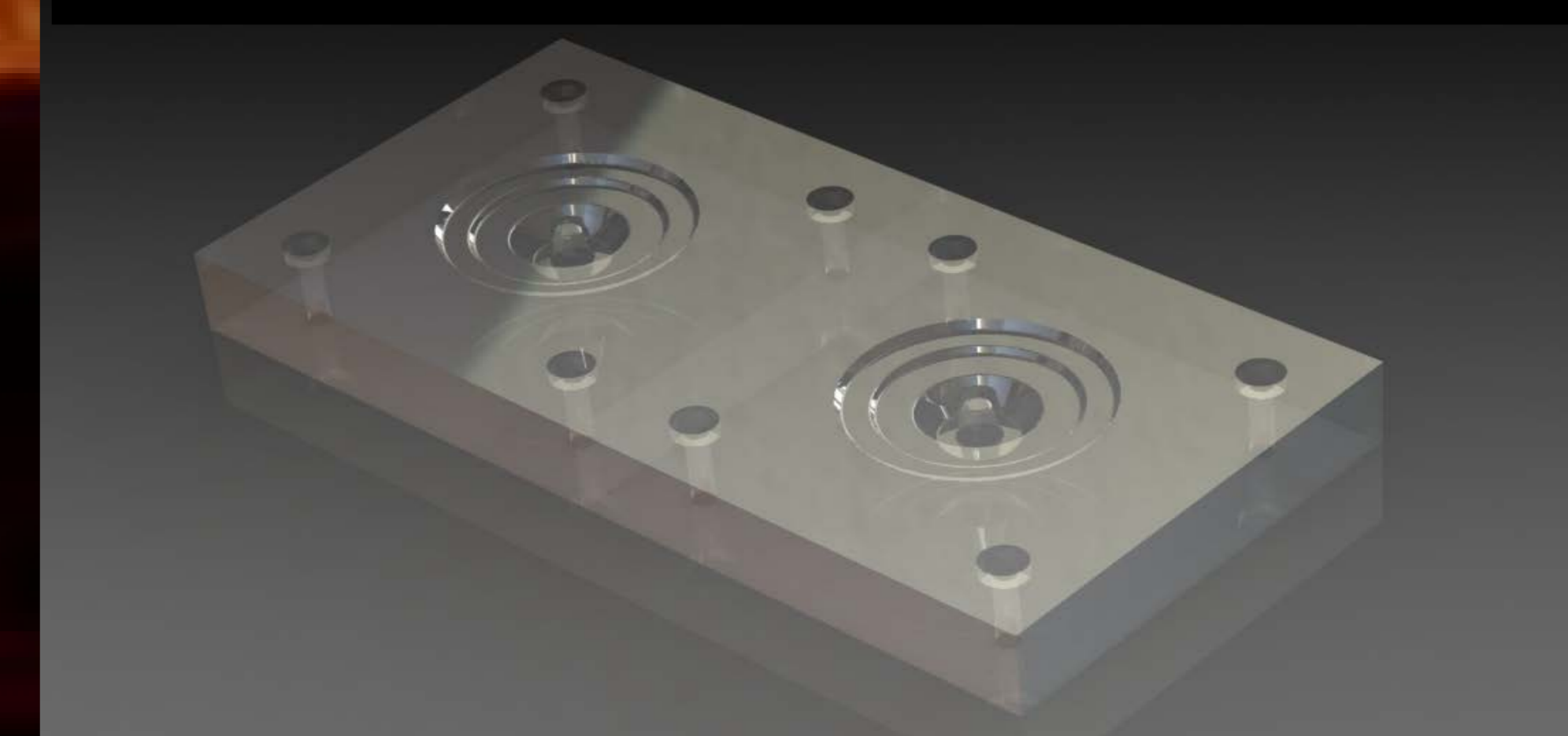
Instrumentos y maquina utilizados:

- Fresadora vertical CNC PROMECOR
- Dinamómetro piezoeléctrico Kistler 9271a
- Osciloscopio digital Fluke 196C.

Ensayo de compresión previo



Matricería utilizada



Para la matricería, se optó por la utilización de un material translucido (acrílico). Los ensayos previos mostraron que su comportamiento fue satisfactorio como herramienta para el conformado de la plastilina.



Modelo en CAD de la estructura



Se decidió utilizar un tornillo con tuerca de bolas recirculantes, con un paso de 5 mm/v y con un diámetro nominal de 16 mm.

Se seleccionó un motorreductor eléctrico de corriente continua de 8 Nm y 44 rpm cuyo tamaño cumple con el criterio de portabilidad de la prensa.

Diseño estructural

Premisas de diseño:

- Visualización del proceso de conformado
- Peso menor a 10 kg
- Transportable
- Capacidad de medir esfuerzos generados y su distribución
- Fabricación sencilla dentro de las instalaciones de INTI-Mecánica

RESULTADOS Y DISCUSION

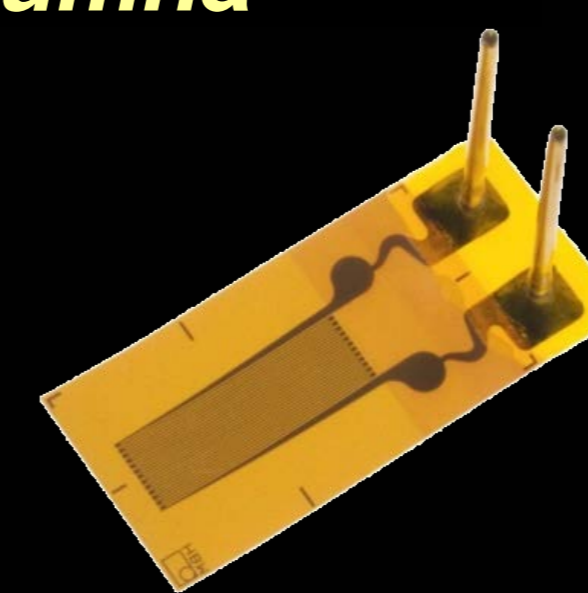
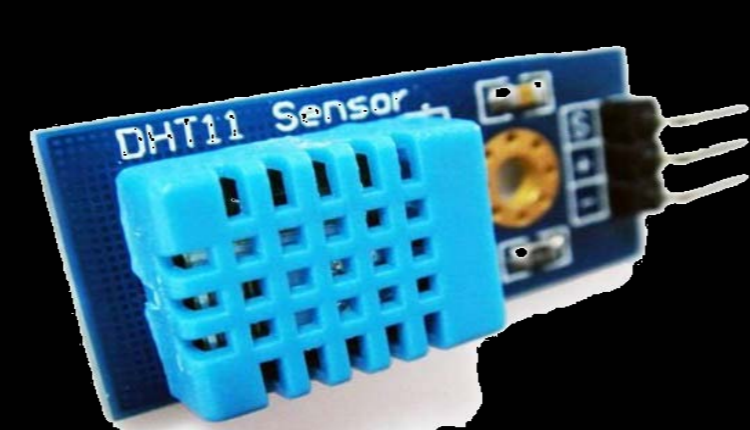
Diseño final

Características técnicas de la prensa

Velocidad (mm/s)	3,7
Altura (mm)	430
Ancho (mm)	155
Profundidad (mm)	100
Peso (kg)	6,5
Capacidad máxima (kg)	490

Parámetros a controlar

- Posición de la matriz superior:
Mediante sensor infrarrojo de posicionamiento
- Fuerza aplicada y distribución de carga
Mediante Strain Gauge en cada columna



CONCLUSIONES

- En cuanto a la premisa de que la prensa sea transportable, el peso de 6.5 kg; el hecho de no requerir instalaciones auxiliares más allá de un tomacorriente de 220V; y un volumen similar al de una valija de mano, le dan al diseño una respuesta satisfactoria.
- En lo respectivo a la didáctica, el control de la carrera del mazo, la posibilidad de evaluar los esfuerzos necesarios para el conformado y su distribución en la estructura y el hecho de poder visualizar el flujo de material a través de las matrices translucidas, consideramos que este diseño es de alto valor a la hora de fijar los conceptos que definen los parámetros del proceso de forja.

Referencias:

- [1] Abate, Germán; Perez, Daniela; Baez, Mauricio; Santos, Luciano y Martínez Kraemer, Daniel, Determinación de la resistencia a la deformación de plastilina para el diseño de una prensa didáctica de forja, Congreso 34° SENAFOR, Porto Alegre, Brasil, 2014 (paper).
- [2] A.E.M. Pertence y P.R. Cetlin, Similarity of ductility between model and real materials, Journal of Materials Processing Technology, Abril 2000 (paper).
- [3] R. Bermúdez Jiménez, Modelo físico de Plastilina para el estudio del modo de deformación de materiales bajo indentación, 2004 (Tesis).
- [4] www.simufact.de/en/solutions/sol_form.html (página web).