



ISSN 2448-8003

Diseño de una estructura para un sistema rotacional de separación por golpeo denominado “vareador” para la implementación en la extracción de *phaseolus vulgaris*

Design of a structure for a rotational hitting separation system called “vareador” for implementation in the extraction of *phaseolus vulgaris*

Mario-Guadalupe Gómez-Macias¹, Jesús Esquivel-Rodriguez¹, Jesús-Eduardo Vera-Fabre¹, Óscar Del-Ángel-Castillo¹, Carlos-Eusebio Mar-Orozco¹

¹ Tecnológico Nacional de México – IT de Ciudad Madero, Tamaulipas, México.

Recibido: 25-10-2023
Aceptado: 10-12-2023

Autor corresponsal: samuel.mb@cdmadero.tecnm.mx

Resumen

A través del presente se expone el diseño de una estructura para un sistema de separación giratorio que será capaz de extraer el “Phaseolus vulgaris” conocido en la cultura mexicana como frijol, el cual podrá varear una mayor cantidad de kilogramos por hora, tomando en cuenta que el proceso de separación del frijol se hace de manera artesanal y requiere de mucho esfuerzo físico para poder hacer el vareado del mismo. Por lo tanto, por medio de un software de dibujo denominado AUTOCAD donde se realizará el diseño de los elementos que compondrán la estructura.

Palabras clave

Vareador, Phaseolus vulgaris, AutoCAD, Frijol, Vaina.

Abstract

The design of a structure for a rotary separation system that will be capable of extracting the “Phaseolus vulgaris” known in Mexican culture as Frijol, which will be able to harvest a greater number of kilograms per hour, taking into account that the process of separating the beans is done by hand and requires a lot of physical effort to be able to strip them. Therefore, a drawing software called AUTOCAD will be used where the design of the elements that make up the structure will be carried out.

Keywords

Vareador, Phaseolus vulgaris, AutoCAD, Frijol, Vaina.

Introducción

En la actualidad el proceso de separación de frijol en los ejidos o pueblos pequeños productores del país, se utilizan métodos rudimentarios donde el proceso se realiza de manera manual y se denomina “vareado” el cual consiste en colocar la vaina seca sobre lonas y una malla y se recubre con otras lonas, para iniciar entre varias personas el golpeteo o vareado usando varas de madera, todo esto con la finalidad de romper las vainas y extraer el frijol, pero sin dañarlo. Figura 1.



Figura 1.Frijol en vaina “Phaseolus vulgaris”. Fuente: www.alamy.es

Este método tradicional es funcional, pero implica un gran esfuerzo físico para las personas que viven de la cosecha de frijol, ya que se requieren de 5 hasta 10 personas vareando para que se logra producir 10 kilos de frijol por hora en jornadas de 8 horas. Figura 2.



Figura 2 Agricultores vareando la vaina de frijol para su extracción.

Fuente: Foto tomada de video del canal de www.youtube.com/Observatoriotecnologico1662.

Materiales y Métodos

Los materiales que se consideran dentro del diseño, son de tipo estructurales esto con la finalidad de incrementar la vida útil del sistema, así como la facilidad para conseguirlos y a un precio accesible.

Los materiales como se mencionan anteriormente son de acceso fácil tales como PTR, Chumaceras y Cold roled.

Considerando los materiales antes mencionados se realiza el diseño de los elementos en AutoCAD, esto para poder diseñar el sistema adecuado que ayudara a mejorar el proceso de vareado.

A continuación, se enlistan los materiales que se van a utilizar:

- Cold roled 1 ¼ “
- PTR 2 ½ “ x 1 ½ “
- Cold roled ¼ “
- Chumaceras 1 ¼”

Con la aplicación de estos materiales y el software, se inicia el proceso de diseño de una estructura para un sistema de separación giratorio que será capaz de extraer el “Phaseolus vulgaris” conocido en la cultura mexicana como Frijol.

Diseño de elementos

Para iniciar el diseño de la estructura se considera una forma rectangular, esto con la finalidad de poder tener un mayor volumen de captación de la vaina de frijol, tomando en cuenta las siguientes dimensiones: 70 cm de longitud por 60 cm de ancho, una vez conociendo las dimensiones se procede a realizar el diseño utilizando como referencia el PTR 2 ½ “ x 1 ½. Figura 3.

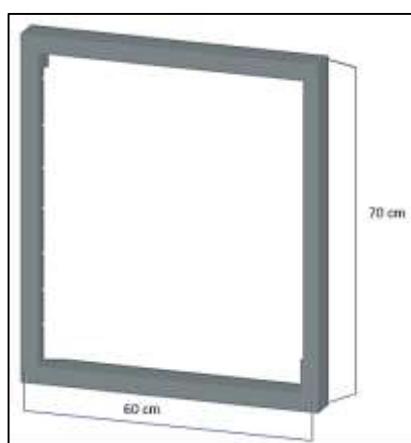


Figura 3. Diseño estructural de soportes de PTR 2 ½ “ x 1 ½ “. Fuente : Autores

El siguiente paso es diseñar el elemento vareador, el cual consiste en un eje usando el material Cold roled de $\Theta 1 \frac{1}{4}''$ y se le agregarán un conjunto de varillas de Cold roled de $\frac{1}{4}''$ estas deberán estar ubicadas a una distancia tal que permita realizar el golpeteo. Figura 4.

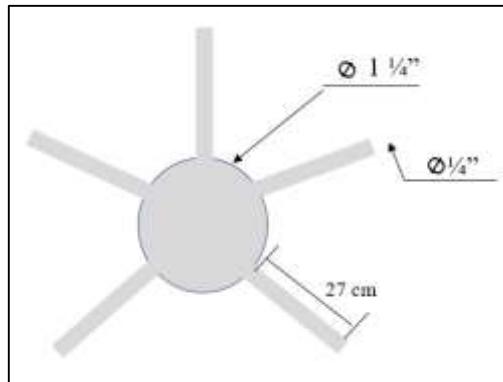


Figura 4. Diseño del eje con elementos de golpeo que cumplirán la función de varear la vaina de frijol. Fuente : Autores

El motivo por el cual se consideran 5 elementos de golpeo es con la finalidad acelerar el proceso de vareado ya que este elemento estará ubicado en una posición donde se someterá a un movimiento rotacional.

Cabe mencionar que estos elementos estarán distribuidos en toda la longitud del eje, contando con una separación entre cada elemento de 2" o 5.08 cm. Dando como resultado 9 juegos de 5 elementos tal como lo muestra la Figura 5.

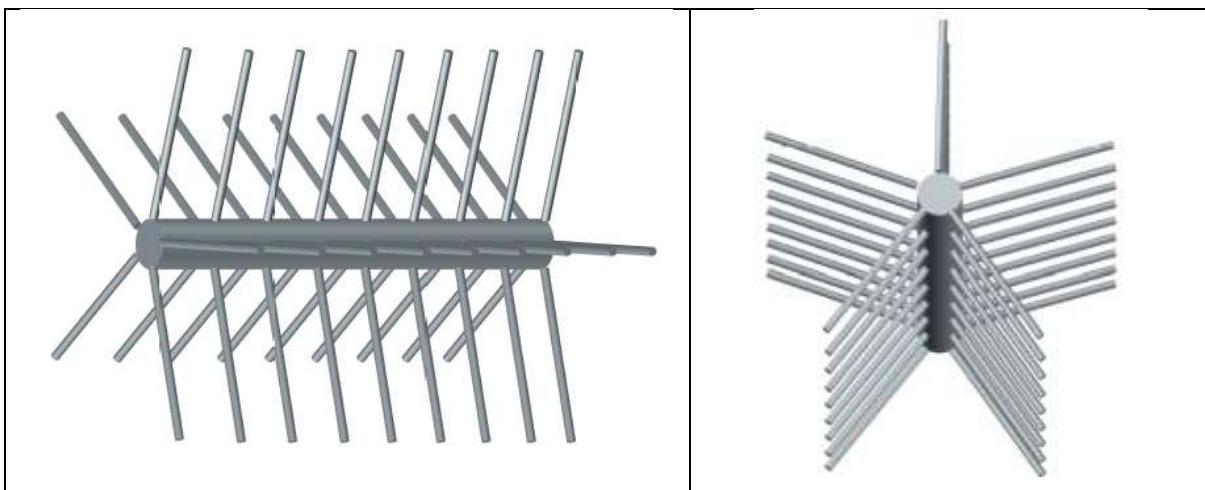


Figura 5. Distribución de las varillas de golpeo sobre el eje. Fuente : Autores

Después de haber realizado el diseño del eje golpeador y la estructura rectangular se procede a diseñar y distribuir las varillas fijas que cumplirán con la función de contraponer al golpeo de la vaina de frijol, esto con la finalidad que se genere la extracción o separación de la vaina y el frijol. Figura 6.



Figura 6. Estructura rectangular de PTR con varillas fijas de Cold roled $\frac{1}{4}$ ". Fuente : Autores

Una vez colocado las varillas fijas se procede a colocar el diseño de las chumaceras de $1\frac{1}{4}$ " al centro de la estructura donde posteriormente se colocará el eje vareador. Figura 7

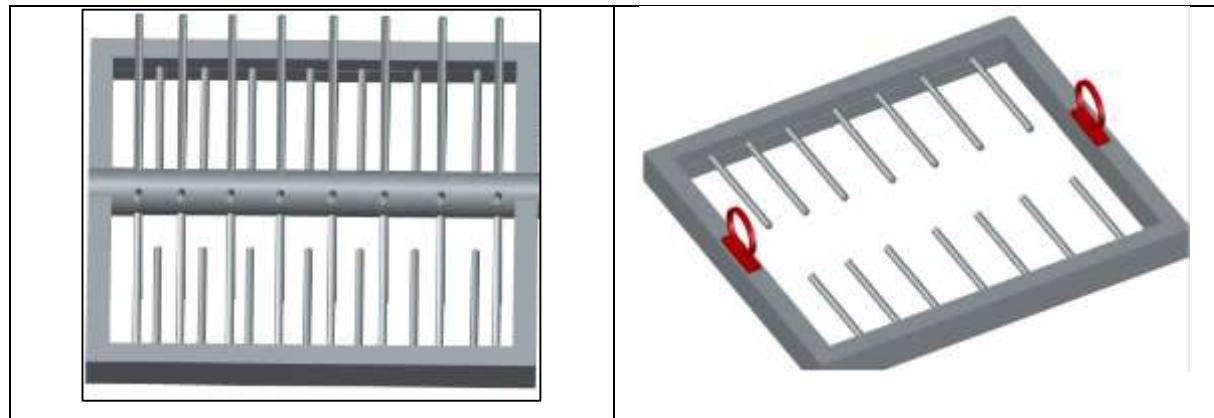


Figura 7. Colocación de chumaceras centradas con respecto al ancho de la estructura para montaje de eje vareador. Fuente : Autores

Ya colocado las chumaceras se procede a la colocación del eje vareador, donde se pondrá a prueba su funcionamiento de giro y corroborar si se logra realizar la separación o extracción del frijol. Figura 8.

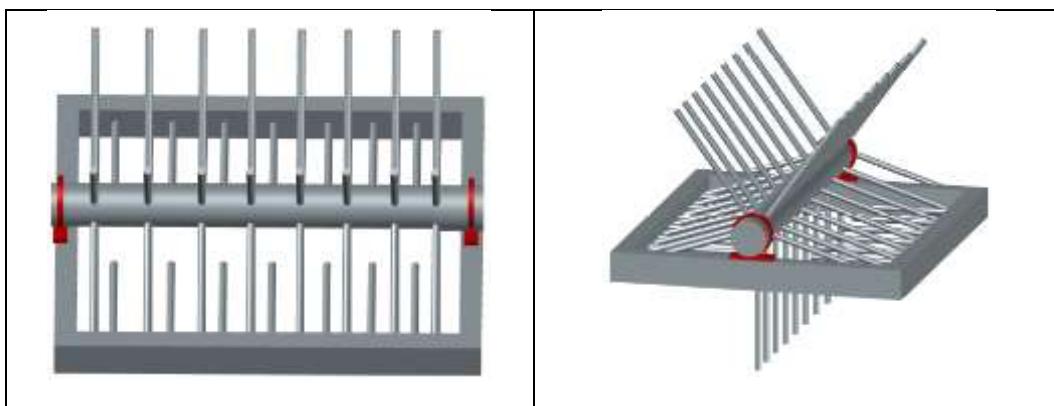


Figura 8. Presentación del diseño de la estructura ya terminada donde se muestra cada uno de los elementos que componen el vareador. Fuente : Autores

Resultados y discusión

El Diseño realizado de una estructura para un sistema rotacional de separación por golpeo denominado “vareador” para la implementación en la extracción de *phaseolus vulgaris*, deberá cumplir con la hipótesis de lograr la correcta separación del frijol tomando en cuenta lo siguiente:

Se estima que la producción de frijol utilizando el vareador se incrementará considerablemente debido a que este tendrá la capacidad de separar o extraer de 10 a 15 kilos por hora, pero sobre todo con la facilidad que solo requiere de una persona para realizar todo el proceso.

Por lo tanto:

Si el vareador se llega a implementar y se utilizan la misma cantidad de personas que son 10 personas en la misma jornada de 8 horas: Tabla 1

Tabla 1 Estadística de producción

Concepto	Personas	Tiempo	Producción x hora	Producción total
Vareado tradicional	10	8 horas	10 kilogramos	80 kilogramos
Vareado utilizando el diseño	1	8 horas	15 kilogramos	120 kilogramos

El motivo por el cual es de suma importancia la implementación del diseño del vareador es ampliamente justificable debido a que la producción se incrementara y sobre todo el esfuerzo físico y la cantidad de personas que se requieren son menores.

Si en la tabla que antes mencionada se toman en cuenta las mismas 10 personas que se utilizan en el proceso de vareado tradicional y se le implementaran a cada una de ellas un vareador prácticamente estarían produciendo más de una tonelada de frijol.

Conclusiones

Gracias a este proyecto no solo se está comprobando que con ayuda de un software de diseño y considerando los materiales adecuados se logra conseguir proyectos que innovan a los que ya existen.

Tal es el caso del presente, en donde el presupuesto de implementación del diseño seria redituable en muy poco tiempo y sobre todo que los materiales son de fácil acceso y de muy buena durabilidad. Por supuesto que este no solo se detendrá en este diseño. Ya que en el diseño se podrán integrar otros elementos que facilitaran a futuro la producción de frijol y la practicidad.

Referencias bibliográficas

Jack C. McCormack & Stephen F. Csernak, Ed. 5 (2012) Diseño de Estructuras de Acero, (1-7)

José Luis Maldonado Flores, Universidad Autónoma de Nuevo León (2006) Acero y sus Aplicaciones, (65-79)

Libardo Vicente Vanegas Useche. Pereira : Editorial Universidad Tecnológica de Pereira, (2018). Diseño de Elementos de Máquinas, (260-325)

Martin Sánchez, UPM(2017) Diseño en AutoCAD, (6-100)

Miguel H. Elizondo E. & Luis Zamudio Miechelsen, Grupo Azero (2020) Manuel de Diseño para la Construcción con Acero, (146-155)

Olga Montiel, Autodesk(2021) Manual de AutoCAD, (60-120)

Osvaldo Martínez Alcántara, Olimpia (2018) Introducción al Diseño en AutoCAD 3D, (5-60)

Robert L. Mott, Mc Graw Hill (1996), Diseño de Elementos de Maquinas, (215-260)

Robert Norton, Mc Graw Hill, Ed. 4(2019), Diseño de Maquinaria, (175-183)

Virgil Moring Faires, Limusa, Ed 4,(1994) Diseño de Elementos de Maquinas, (165-183)