Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del proyecto (PI): Diseño de una prensa de sujeción de piezas para máquina didáctica CNC de 3 ejes.

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Primera

Trimestre lectivo: 23P

Datos del alumno:

Nombre: Daniel Barrera Steven Fernando

Matricula: 2162004231

Correo electrónico: al2162004231@azc.uam.mx

Teléfono: 5518734328

Firma:

Datos del Asesor y del Co-asesor:

Asesor: Ing. Romy Pérez Moreno

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Correo electrónico: romy.tareas@azc.uam.mx

Teléfono: 5529002893

Firma:

Co-Asesor: Dr. Israel Barragán Santiago

Categoría: Asociado

Departamento de Adscripción: Energía

Correo electrónico: isbasa@azc.uam.mx

Teléfono: 5553189068

Firma:

29/09/2023

Declaratoria

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Daniel Barrera Steven Fernando

Dr. Israel Barragán Santiago

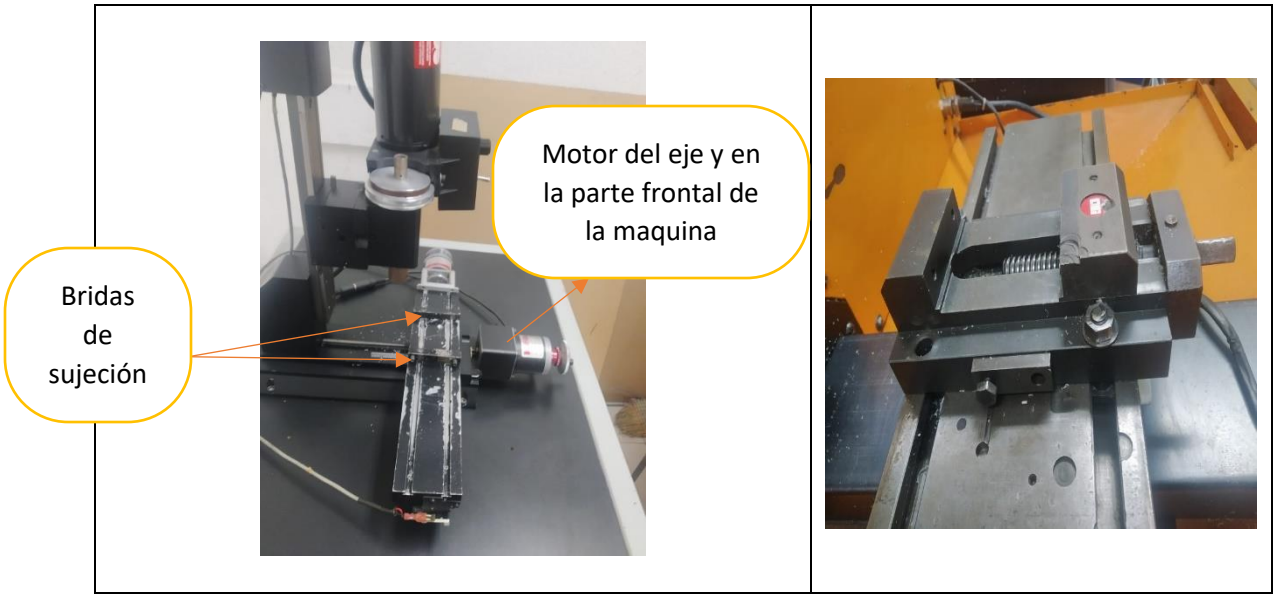
Ing. Romy Pérez Moreno

1. Introducción

El Centro de Maquinado Asistida por Computadora (CEMAC), de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, es un laboratorio donde se hacen prácticas de maquinado en el contexto de la UEA d Control Numérico Computarizado (CNC). Para ello se cuenta con una serie de 4 máquinas fresadoras didácticas de 3 ejes, las cuales no usan prensa como sistema de sujeción de las piezas a maquinar (principalmente acrílico), pues el modo de sujeción actual es por medio de bridas. (Ver Figura 1.a)

Debido a la necesidad de hacer ciertos tipos de maquinados en las practicas de la UEA de CNC (como el perfilado exterior de piezas, entre otros similares), muy conveniente que las maquinas de3l CEMAC cuenten también con un sistema de sujeción tipo prensa (Ver Figura 1.b), para poder sujetar piezas de trabajo de manera diferente.

Sin embargo, las características físicas de las maquinas CNC del CEMAC, imponen ciertas restricciones al uso de una prensa de sujeción, pues esta debe ser ligera (no exceder de 400 gramos de peso), debido al torque de los motores de los ejes de las máquinas. Donde de igual modo, no puede accionarse el apriete de las mordazas por el frente de la máquina, pues hay un motor en esa parte (Ver Figura 1.a), entre otras condiciones.



Figuras 1 a y b. Máquina didáctica del CEMAC y Sujeción por prensa.

Se ha decidido entonces, diseñar una prensa de sujeción especial para las maquinas CNC DE 3 EJES DEL CEMAC. Pues una prensa comercial no cumpliría con las características específicas de tamaño y peso que cada máquina requiere.

2. Antecedentes

En la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Colombia, se realizó en 2017 el trabajo de grado “Diseño y fabricación de una prensa neumática” [1]. Dicho trabajo se centra tanto en el diseño como en la fabricación de una prensa neumática. Un punto de interés de este trabajo con la propuesta de PI, es sobre el tipo de mordazas intercambiables según su propósito de uso, este tipo de mordazas pueden sustituir el uso de calzas en el momento del montaje del acrílico reduciendo el peso de la prensa. (Figura 2).

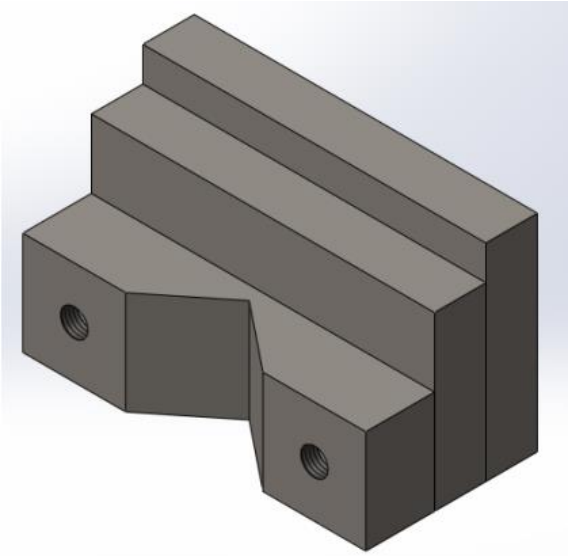


Figura 2 Mordazas intercambiables

Otro punto de interés es el tipo de análisis en la parte estructural ya que todo el desarrollo del proyecto de integración se basará principalmente en las pruebas de compresión al acrílico, posteriormente el resultado de compresión máxima antes de que pase a su parte plástica el material nos indicará el esfuerzo máximo con el cual se establecerá un factor de seguridad y con ello la selección del tornillo de potencia para la sujeción, etc.

En la Universidad Autónoma de Nuevo León, se realizó en el año 2000 la tesis de maestría, “Sistema de sujeción y soporte mecánico” [2]. De esta tesis, se tomará en cuenta el análisis de diseño propuesto, por ejemplo, en la selección del tipo de cuerda para el tornillo de potencia ver (Figura 3).

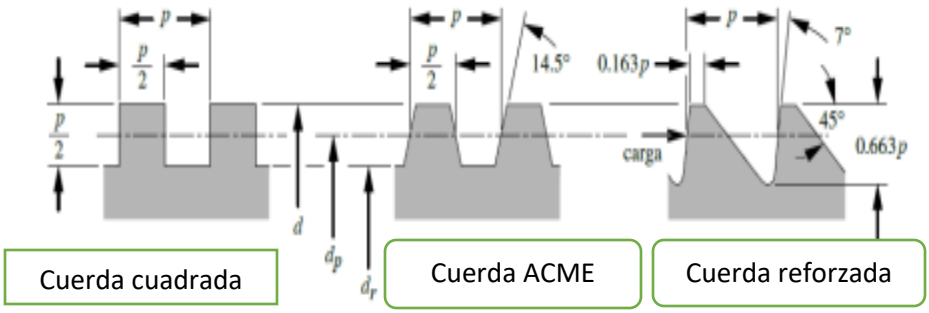


Figura 3. Tipos de cuerda para tornillos de potencia

Otro punto de interés observado en esta tesis y que es de gran importancia en los objetivos particulares del Proyecto de integración, es un tipo de metodología a seguir para ir desde los requerimientos específicos hasta la fabricación de dicha prensa de sujeción, desglosando el análisis de maquinados requeridos para obtenerla de manera física.

En el Instituto Politécnico Nacional, ESIME Azcapotzalco se escribió, en 2008, la tesis de grado "Diseño de prensa mecánica para piezas cilíndricas para ser montada en fresadora CNC, marca DENFORD, MODELO TRIAC VMC" [3]. Las similitudes de la tesis con este proyecto de integración serán el cálculo de tiempos de maquinado para cada uno de sus componentes.

De igual modo, hay similitud con los objetivos de esta tesis de grado, donde se buscó hacer un diseño de una prensa hecha a la medida con la finalidad de sujetar piezas cilíndricas para facilitar el montaje, e igualmente las existentes en el mercado no se adecuaban al propósito principal.

En la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, se realizó el proyecto de integración, "Diseño y Análisis de fabricación de prensa para fresado en torno paralelo de 12 a 16 pulgadas de volteo" [4], escrito por los alumnos Gonzales Andrade Jordi Ricardo y Martínez Alonzo Jonathan en 2016. Este proyecto aborda varios tipos de sujeción como prensas fijas, con plato divisor universal y sujetadores de apriete rápido.

El proyecto de integración que se está proponiendo, se centrará en una prensa mecánica fija ya que para las prácticas realizadas en el laboratorio CEMAC, es una opción viable y permitiría hacer maquinados como el perfilar de todo el perímetro de una pieza, hasta tener un corte uniforme.

Otro punto para abordar es el análisis de maquinados tanto del tornillo de potencia como los componentes de toda la prensa, la mayoría de los proyectos ya revisados optan por una cuerda ACME. Este tipo de cuerda es muy efectiva para este tipo de características en tornillos de potencia.

3. Justificación

En el laboratorio del CEMAC de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, se ha detectado la necesidad de contar con un sistema de sujeción tipo prensa para las piezas que se hacen en las practicas de CNC, que en su mayoría son acrílico. Actualmente se ocupa un sistema de sujeción por bridas, sin embargo, sería conveniente contar con un sistema de sujeción. Las prensas que se encuentran actualmente en el laboratorio no cuentan con las dimensiones ni con el peso adecuado para realizar el montaje de ciertas piezas de manera eficiente. Esto hace que le proceso de montaje de piezas en dichas maquinas sea demorado

4. Objetivos

Objetivo general.

Diseñar una prensa de sujeción a la medida de las máquinas CNC del CEMAC, que permita realizar el montaje de piezas a maquinar, (principalmente acrílico, de máximo 7 cm x 10 cm), de manera estable y segura.

Objetivos particulares:

Determinar las propiedades mecánicas de un acrílico comercial mediante pruebas de compresión.

Diseñar la prensa de sujeción para las piezas a sujetar y de acuerdo a las máquinas CNC didácticas del CEMAC.

Determinar los materiales de la prensa de acuerdo con el peso que debe de cumplir (máximo 400 gramos).

Analizar los métodos de fabricación de los componentes.

5. Descripción Técnica

La prensa de sujeción a diseñar tendrá las siguientes características:

Adecuada para sujetar, principalmente, piezas de acrílico (de 7 cm de ancho x 10 cm de largo x 1.2 cm de espesor).	
Dimensiones de la prensa	**15 cm x 7.5 cm**
Material considerado para una construcción futura	**Aluminio y Nylamid**
Peso máximo	**400 g**
Apriete por derecha/ izquierda	**Izquierda**
Carrera de apertura Máxima / Mínima	**0-13.5 cm**
Altura de la prensa	**6 cm**
Dimensiones de mordazas	**3 cm x 7cm**

6. Normatividad

La norma ISO 12100, Seguridad de las máquinas, Principios para el diseño y Evaluación del riesgo y reducción del Riesgo, establece identificar los posibles peligros con el diseño, fabricación y operación de la prensa a diseñar (posibles peligros como aplastamientos, atrapamientos, etc.).

También establece la implementación de medidas de seguridad y protección adecuadas para la operación de ésta, además se deberá establecer una jerarquía de riesgos más propensos priorizando las medidas de seguridad, la implementación de un manual de usuario es de vital importancia para evitar siniestros [5].

La Norma ISO 14120 Seguridad de las máquinas, resguardos, requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles. De acuerdo con esta norma, se debe asegurar que las protecciones sean estructuralmente sólidas, estables y que sean compatibles con la prensa a diseñar. Establece las distancias de seguridad adecuadas que debe mantenerse entre las protecciones y las partes peligrosas de la prensa de sujeción.

Deberá cumplir con accesibilidad para mantenimiento, limpieza y ajustes estos requerimientos deben cumplirse de manera fácil y segura, todo esto deberá estar incluido en el diseño [6].

7. Cronograma de actividades

UEA para la que se solicita autorización.

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica l.

	Cronograma de actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
No.	Actividad												
1	Realizar pruebas de cargas en acrílico	x											
2	Analizar y calcular el diámetro y cuerda del tornillo de potencia para el aprete de las piezas		x	x	x	x							
3	Calcular los esfuerzos en maquinado					x	x						
4	Diseñar los componentes de la prensa							x	x				
5	Simular el montaje de la prensa								x				
6	Analizar la fabricación de la prensa									x			
7	Redactar y entregar el reporte final									x	x	x	x

Tabla 1 Cronograma de actividades Proyecto de integración l

8. Entregables

1. Dibujos de definición y especificación de cada componente de la prensa.
2. Descripción de la fabricación de cada componente de la prensa.
3. Reporte final de Proyecto de integración.

9. Referencias bibliográficas

[1] Juan Pablo Ayala Gutiérrez, 2017, "Diseño y fabricación de una prensa neumática", Trabajo de Grado, Universidad Tecnológica de Pereira.

[2] Ing. Benito Ávila Castro, 2000, "Sistemas de sujeción y soporte mecánico". Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería mecánica y eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.

[3] Hernández Velarde Jesús, 2008, "Diseño de Prensa Mecánica para Piezas Cilíndricas para ser Montada en Fresadora CNC, Marca DENFORD, Modelo TRIAC VMC", Tesis de grado de ingeniería, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME, IPN).

[4] Gonzales Andrade Jordi Ricardo, Martínez Alonso Luis Jonathan, 2016, Diseño y Análisis de Fabricación de una Prensa para Fresado en Torno Paralelo de 12 a 16 pulgadas de Volteo", Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM).

[5] Comité técnico AEN/CTN81. Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo cuya secretaría desempeña INSHT, 2010. Seguridad de las máquinas, Principios para el diseño y Evaluación del riesgo y reducción del Riesgo, ISO 12100.

[6] ISO/TC 199. Safety of machinery, 2015, Seguridad de las maquinas, resguardos, requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles, ISO 14120.

10. Terminología

No se requiere

11. Infraestructura

1. CEMAC
2. CEDAC
3. Laboratorio de pruebas mecánicas, UAM Azcapotzalco.

12. Asesoría complementaria

No se requiere

13. Publicación y difusión de resultados

No se tiene intención de publicar.