

Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño y fabricación del sistema de sujeción de piezas para la fresadora CNC Dynamite.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Segunda.

Trimestre Lectivo: 24I

Datos del alumno:

Nombre: Francisco Mejía Velázquez

Matrícula: 2112007595

Correo electrónico: al2112007595@azc.uam.mx

Firma:



Nombre del asesor: M. en C. Gilberto Domingo
Álvarez Miranda

Categoría: Titular

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 55-5318-9066

Correo electrónico: gdam@azc.uam.mx

Firma.

Nombre del co-asesor: Dr. Israel Barragán
Santiago

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 55-5318-9068

Correo electrónico: isbasa@azc.uam.mx

Firma.

Fecha: 09/05/24

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.

Francisco Mejía Velázquez

Dr. Israel Barragán Santiago

M. en C. Gilberto Domingo Álvarez Miranda

1. Introducción.

El Centro de Manufactura Asistida por Computadora (CEMAC) de la UAM-A, es un laboratorio donde se realizan prácticas para las UEA: Control Numérico Computarizado (CNC) y Manufactura Asistida por Computadora.

Una fresadora CNC es una máquina que permite fabricar (maquinar) de forma automatizada, piezas de diferentes materiales para ser utilizadas en la industria metal-mecánica, automotriz, aeroespacial, etc. En este caso, debido al propósito académico, el material a utilizar es el acrílico por su costo, disponibilidad, peso ligero y fácil maquinado.

Entre las diferentes máquinas que se encuentran en el CEMAC, existe una fresadora de 3 ejes de la marca Dynamite. Esta máquina actualmente tiene un sistema de sujeción de piezas que es por bridas y barras, pero se requiere contar con una prensa mecánica para la sujeción ya que permite una mayor versatilidad al realizar diversos maquinados.

a) Brida de Sujeción



b) Prensa mecánica

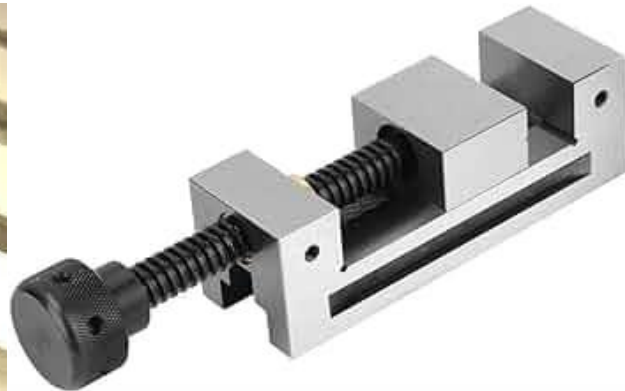


Figura 1. a) Brida de sujeción b) Prensa mecánica.

Dado que se necesitan sujetar piezas de diferentes tamaños y formas, se requiere otro tipo de sistema de sujeción al que actualmente se tiene, por lo que se propone diseñar una prensa mecánica adecuada a la máquina Dynamite.

2. Antecedentes.

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el año 1997, la alumna Juana Patricia López Lara realizó la tesis “Diseño de una prensa sujetadora para la fresadora Denford, a fabricar en torno y fresadora de control numérico en la FES-Cuautitlán” [1]. En esta tesis se menciona el proceso de manufactura de una prensa por medio de un torno y una fresadora CNC, el cual detalla la elección del proceso de manufactura y la programación de una fresadora para maquinar las piezas de la prensa. Es importante dado la elección del material a utilizar.

En el proceso de fabricación se utilizará una fresadora CNC y un torno CNC, por lo tanto, el saber la forma de programar estas máquinas facilitará la manipulación del equipo, el material y las herramientas necesarias para la fabricación de la prensa.

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el año 2022, el alumno Fabio Alessandro Casarín Ruiz, realizó la tesis “Análisis de ingeniería de una prensa mecánica utilizando el software Solidworks 2021” [2], con la cual se muestra el uso de las acotaciones para los dibujos normalizados y se muestra la necesidad de utilizar un software CAD ya que permite una mayor rapidez en la creación de éstos.

Ésta tesis ayudará para el diseño de las piezas como las mordazas, el tornillo de potencia, la base principal y la tolerancia en los maquinados para realizar la simulación del ensamblado de la prensa.

En el año 2000, el Ing. Benito Ávila Castro presento su tesis de grado de maestría “Sistemas de sujeción y soporte mecánico” [3], la cual presenta la metodología a utilizar para elegir el método de sujeción y sus diferentes partes, así como la elección del tornillo y los tipos de mordazas posibles a utilizar para la prensa a diseñar.

En este caso se utilizará un tornillo de potencia, el cual puede tener diferentes tipos de cuerda, la tesis del Ing. Ávila muestra cual es mejor para el caso requerido. En la siguiente imagen se muestran los diferentes tipos de cuerda (figura 2).




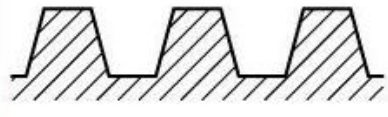

Forma hilo	Figura	usos
unificada		Uso general.
Métrica		Uso general.
Cuadrado		ideal para la transmisión de energía.
Acme		Más fuerte que la rosca cuadrada.
Diente de sierra		Diseñado para manejar fuerzas pesadas en una dirección (por ejemplo, toma de camión).

Figura 2: Tipos de cuerda en tornillos.

El alumno Daniel Barrera Steven Fernando de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco (UAM-A) realizó el proyecto de integración “Diseño de una prensa mecánica de sujeción de piezas para máquina didáctica CNC de 3 ejes” [4]. El proyecto señala la forma en la que se puede diseñar una prensa mecánica utilizando un tornillo de potencia.

La diferencia que se presenta en esta propuesta, comparada con la del alumno Daniel Barrera, es que se diseñará la prensa para otra máquina CNC, una de mayor tamaño, por lo cual el peso y las dimensiones requeridas para la máquina Dynamite serán diferentes. La posición de la prensa a diseñar, en esta propuesta, con respecto a la mesa de trabajo será de forma transversal, esto con fines ergonómicos.

3. Justificación.

El actual sistema de sujeción de la fresadora CNC Dynamite es funcional, pero para piezas de más de 80 mm de lado por lo que se necesita diseñar un nuevo sistema con mayor versatilidad que permita la sujeción de piezas más pequeñas, del orden de 50 mm x 100 mm.

Es por esto que se busca que la propuesta de diseño de la prensa cumpla con las dimensiones adecuadas para poder adaptarla a la máquina y que también cumpla con las restricciones de peso impuestas por los motores de esta (peso máximo de 500 g).

Debido a la necesidad de la UAM-A de utilizar este método de sujeción para fines académicos, la universidad se encargará de cubrir los gastos de la fabricación.

4. Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar y construir el sistema de sujeción (prensa mecánica) de piezas para la fresadora CNC Dynamite.

Objetivos particulares.

Diseñar la prensa con sus diferentes componentes.

Realizar un análisis de esfuerzos para determinar un tornillo de potencia adecuado.

Seleccionar los accesorios comerciales para la prensa.

Especificar los procesos de fabricación de la prensa.

Construir la prensa.

5. Descripción Técnica.

Las características de la prensa de sujeción a diseñar son las siguientes:

El diseño tiene como base la capacidad de sujeción de piezas de acrílico de 100 mm de largo por 70 mm de ancho y 12 mm de espesor.

Debido al tamaño de la máquina CNC y del torque de sus motores, se proponen las siguientes medidas (tabla 1) y la utilización de los siguientes materiales (tabla 1) tomando en cuenta que son materiales resistentes a la tensión, compresión, al uso constante y, al mismo tiempo, son ligeros.

Dimensiones de la prensa	150 mm x 75 mm
Altura de la prensa	70 mm
Peso máximo de la prensa	500 g
Carrera de apertura	0 -120 mm
Dimensiones de las mordazas	35 mm x 75 mm
Materiales considerados para la construcción	Aluminio, Acrílico y Nylamid

Tabla 1: Dimensiones de la prensa

6. Normatividad.

Norma Mexicana NMX - CH - 129 - 1 - IMNC - 2010. Dibujo técnico - Indicación de dimensiones y tolerancias. Parte 1: Principios generales. Establece la forma de representación de las vistas, cortes, acotaciones, etc., para los dibujos técnicos utilizados para manufactura.

La norma ISO 12100 es una guía para la fabricación de máquinas seguras. Se muestran los diferentes tipos de peligros que existen (mecánicos, eléctricos, etc.) para poder identificarlos al fabricar una máquina, así como algunos procedimientos a realizar relativos a la seguridad de éstas.

La norma ISO 286 se encarga de regular las tolerancias que se utilizan para el mecanizado CNC, generalmente se ocupa para agujeros, superficies paralelas opuestas. Se usará esta norma ya que en la fabricación de la prensa se realizarán barrenos, y en las tolerancias de superficies planas las mordazas se tendrán que adaptar a esta norma.

7. Cronograma de actividades.

UEA para la que se solicita autorización:

Proyecto de integración para Ingeniería Mecánica I

Las tablas 2 y 3 señalan las actividades a realizar en los trimestres 24-P y 24-O, respectivamente.

No.	Actividades del trimestre 24-P	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Analizar las dimensiones de la mesa de trabajo para establecer el sistema de sujeción.	○											
2	Calcular las dimensiones y la cuerda del tornillo.		○	○	○	○							
3	Calcular los esfuerzos en el maquinado.				○	○	○	○					
4	Determinar los materiales que se utilizarán en la fabricación.							○	○				
5	Diseñar los componentes de la prensa.									○	○	○	○
6	Realizar los dibujos normalizados.									○	○	○	○

Tabla 2: Cronograma de actividades a realizar en el trimestre 24-P

No.	Actividades del trimestre 24-O	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Analizar los costos de fabricación.	○	○										
2	Analizar el proceso de fabricación.			○	○	○	○						

3	Fabricar la prensa.												
4	Comprar los accesorios necesarios.												
5	Ensamblar y poner en operación												
6	Redactar y entregar el reporte final.												

Tabla 3: Cronograma de actividades a realizar en el trimestre 24-O

8. Entregables

1. Descripción del proceso de fabricación de cada componente de la prensa.
2. La prensa ensamblada
3. Reporte final.

9. Referencias bibliográficas.

- [1] López Lara, J.P., 1997, "Diseño de una prensa sujetadora para la fresadora Denford, a fabricar en torno y fresadora de control numérico en la FES-Cuautitlán", Tesis de licenciatura en ingeniería, Facultad de Estudios superiores de Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- [2] Casarin Ruiz, F.A., 1997, "Análisis de ingeniería de una prensa mecánica utilizando el software solidworks 2021", Tesis de licenciatura en ingeniería, Facultad de Estudios superiores de Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- [3] 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.
- [4] Steven Fernando, D.B., 2023, "Diseño de una prensa mecánica de sujeción de piezas para máquina didáctica CNC de 3 ejes", Proyecto de integración, Unidad Azcapotzalco, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

10. Terminología.

No es necesaria.

11. Infraestructura.

1. Centro de Manufactura Asistida por Computadora (CEMAC).
2. Taller de mecánica.

12. Asesoría complementaria.

No es necesaria.

13. Publicación o difusión de resultados.

No se tiene la intención de publicar.

Diseño y fabricación del sistema de sujeción de piezas para la fresadora CNC Dynamite.

Pág.	COMENTARIO DEL CEIM	Pág.	ACCIÓN REALIZADA EN LA PPI
3	La palabra “Ésta”, sin acento en este caso.	3	Se corrigió la palabra por “Esta”.
7	En la actividad 1 del cronograma del trimestre 24-P, eliminar las palabras “Realizar un”.	7	Se eliminaron las palabras “Realizar un”, quedando “Analizar las dimensiones de la mesa de trabajo para establecer el sistema de sujeción”.
7	En la actividad 2 del cronograma del trimestre 24-P, cambiar la redacción.	7	Se cambió la redacción de la actividad 2 a “Calcular las dimensiones y la cuerda del tornillo”.
7	En la actividad 3 del cronograma del trimestre 24-P, eliminar las palabras “Realizar los”.	7	Se eliminaron las palabras “Realizar los” quedando “Calcular los esfuerzos en el maquinado”.
*	Se cuestionó en la exposición: ¿qué se espera mejorar respecto a lo que actualmente existe de forma comercial?	5	No se busca mejorar lo comercial, se busca realizar un diseño de prensa mecánica específico para la fresadora CNC Dynamite, ver justificación.
*	Se cuestionó en la exposición sobre el material a usar para la fabricación de la prensa y para las piezas a maquinar.	5-6	Se explica la razón en la justificación y en la descripción técnica.
*	En la exposición se cuestionó: ¿por qué no solamente usar calzas para barrenados en las piezas?	*	Las calzas resolverían el problema de los barrenados, sin embargo, en la justificación se señala que se diseña la prensa para tener un sistema de sujeción más versátil que pueda sujetar piezas más pequeñas, de diferente tamaño, forma, que permita el maquinado de contorno exterior y el barrenado de piezas.