

Clave de la Propuesta	PPI- - -		
Puntos a considerar	Si	No	Observaciones/Comentarios
¿Se incluyen los datos de la Portada (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)?			
¿La extensión del Título es adecuada y sin abreviaturas?			
¿El Título refleja de forma clara lo que se trabajará en el proyecto?			
¿La Introducción describe en forma concisa el área de aplicación del proyecto?			
¿Los Antecedentes sitúan el proyecto propuesto respecto a otros trabajos?			
¿La Justificación describe la razón, relevancia o necesidad que origina el proyecto?			
¿El Objetivo General es claro y tiene relación directa con el proyecto a realizar?			
¿Los Objetivos Particulares se engloban en el objetivo general?			
¿La secuencia de actividades que se presenta en la Metodología es congruente con los objetivos y permite que se alcancen éstos?			
¿La Descripción Técnica presenta las especificaciones generales y particulares (materiales, dimensiones, normas, etc.), así como la explicación funcional de cada uno de los bloques del sistema a desarrollar?			
¿La Normatividad mencionada da un marco a la propuesta?			
¿El Cronograma de Actividades señala con claridad las tareas a realizar para alcanzar los objetivos del proyecto?			
¿El proyecto es realizable en el tiempo propuesto?			
¿Se encuentran indicados los Entregables dentro de la propuesta? ¿Se incluye explícitamente la entrega del Reporte Final ?			
¿Se incluyeron las Referencias Bibliográficas y estas cumplen con el formato solicitado?			
¿La Terminología específica del proyecto, que no es del conocimiento general en Ingeniería Mecánica, está claramente explicada?			
¿Se indican instalaciones, equipos y materiales que se requieren para realizar el proyecto?			
¿La propuesta tiene una redacción clara y sin faltas ortográficas?			
¿El enfoque del trabajo corresponde a un proyecto de Ingeniería Mecánica?			
Observaciones			
Estado de la propuesta			
() Autorizada () Revisada () No autorizada		Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica	

Licenciatura: Ingeniería mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración

Diseño de una mesa X-Y CNC para el corte por plasma.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: **Primera.**

Trimestre Lectivo: 21I

Datos de los alumnos:

Arturo Hernández Vidal 2162004124

Correo electrónico: ahvidal_14@gmail.com

Firma: _____



Alejandro López Pérez 210333211

Correo electrónico: al210333211@azc.uam.mx

Firma: _____



Datos del Asesor:

Dr. Zeferino Damián Noriega

Categoría:

Departamento de adscripción:
Energía

Tel: (55) 3552-0644

Correo: zedan@azc.uam.mx

Firma: _____

Co-asesor 1:

M. en C. Iván González Uribe

Categoría:

Departamento de adscripción:
Energía

5533067531

igu@azc.uam.mx

Firma: _____

Co-asesor 2:

Dr. Israel Barragán Santiago

Categoría:

Departamento de adscripción:
Energía

4423231420

fisbasa@azc.uam.mx

Firma: _____

Fecha: 30 /Mayo/2021

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.

Arturo Hernández Vidal

Firma

Alejandro López Pérez

Firma

Dr. Zeferino Damián Noriega

Firma

M. en C. Iván González Uribe

Firma

Dr. Israel Barragán Santiago

Firma

1. Introducción

En la actualidad, las actividades de manufactura requieren de una buena precisión, la cual depende de dos factores: de la actividad humana y de las herramientas utilizadas [1]. Estos factores producen ciertos errores determinando la calidad del producto, **siendo comúnmente**: el manejo de las herramientas, la calidad de las herramientas, así como el tipo de herramientas utilizadas siendo manuales o automáticas [2]. Para el último caso, las herramientas operadas manualmente tienden a producir errores mayores que las automatizadas, sin mencionar el tiempo **invertido en el trabajo**.

Cuando se realizan cortes manuales con arco por plasma, si no se cuenta con la habilidad suficiente por parte del trabajador, así como de las herramientas adicionales para el proceso, los trabajos pueden no ser exactos de manera que se incluyan otros procesos de manufactura que aumenten los costos y el tiempo de entrega del producto final. Por ello, es recomendable contar con un mecanismo capaz de recibir órdenes mediante una computadora que permita realizar estos cortes disminuyendo errores en **la fabricación**.

Debido a todo lo anterior, la propuesta a desarrollar tiene como finalidad realizar el diseño mecánico y la programación para automatizar una cortadora de plasma manual. Dentro del trabajo, se diseñará una estructura que permita desplazar la boquilla de corte en los ejes X, Y, y Z. **El equipo diseñado permitirá cortar en un plano horizontal X, Y y adicionalmente el movimiento en el tercer eje (Z)**, será utilizado para ajustar la boquilla a los diferentes espesores de material de manera que se puedan realizar cortes limpios. Para esto se incluirá un sistema de control y automatización que permita controlar cada uno de los ejes de la máquina, así como el encendido y apagado del cortador de **plasma**.

2. Antecedentes

En 1996 empezaron a surgir los sistemas automatizados de control de flujo de gas los cuales se conectaban digitalmente con los CNC de las máquinas. Mediante el control de flujo de gas se empezó disminuir los errores relacionados con el operador de la máquina en el ajuste de parámetros para el proceso de corte [3]. Por lo cual se analizarán los sistemas de control que intervienen en el proceso.

Entre los años de 1996 y 2006 se empezó a mejorar la calidad de corte, la productividad mediante la automatización de diversos parámetros de corte del proceso como son la velocidad de corte, la altura de la boquilla con respecto al material entre otros. Estos parámetros son controlados mediante

un sistema de control que permitía disminuir los errores [4]. Se analizarán los diversos sistemas de control y mecanismos para mejorar el corte.

Recientemente, se hizo la inclusión de diferentes softwares CAM y el sistema de control de altura para automatizar el proceso. Al incorporar algún software CAM se permite analizar las características de los dibujos de las piezas, tales como orificios, características externas, forma, tipo de material y espesor. De esta manera, se pueden analizar la inserción de puntos de entrada y salida, velocidad de corte, el amperaje y gases, y establecer todos los parámetros de corte que antes eran controladas por el operador de la máquina [5]. Se analizará la forma de conexión e inclusión del CAM para mejorar el proceso de corte.

3. Justificación

El principal problema con los cortadores de plasma manuales se debe a los errores producidos durante el proceso de corte. Esto surge por dos razones, se debe contar con herramientas adicionales de moldeo para realizar cortes precisos y el operario debe tener habilidad sobre el manejo del equipo para disminuir los errores. Esto implica invertir en otros procesos de manufactura incrementando los costos y el tiempo en la rectificación de las piezas. Adicionalmente, las cortadoras de plasma CNC permiten a las empresas ser competitivas y obtener mejores ganancias al disminuir los errores y tiempos de entrega debido a los sistemas de control y la precisión tecnológica CNC.

Por lo cual, el objetivo de este trabajo es realizar el diseño mecánico y la programación para convertir un cortador de plasma manual en un cortador CNC. Esto permitirá realizar trabajos de una manera sencilla, evitando errores en los cortes y obteniendo exactitudes superiores en el proceso. De esta manera, se diseñará la estructura que permita desplazar la boquilla de corte en tres direcciones siendo controlado mediante programación de un PLC y **motores a pasos**.

4. Objetivos

Objetivo general.

Realizar el diseño mecánico y la programación de un cortador de plasma CNC

Objetivos particulares.

Diseñar una estructura que permita el movimiento en tres dimensiones de una cortadora de plasma.

Diseñar el sistema que permita la automatización de la máquina mediante programación.

Realizar el cálculo de **la** potencia y seleccionar **los motores a pasos**.

Seleccionar elementos de control en relación al diseño mecánico.

Realizar diagramas de proceso y fabricación de la máquina.

Realizar los planos de fabricación.

Seleccionar el PLC adecuado para el manejo de las señales.

Realizar programación de PLC en ISPSoft mediante diagramas de escalera.

5. Descripción Técnica

El presente proyecto tecnológico consiste en diseñar un cortador de plasma CNC adaptando un cortador manual. Este equipo contará con una estructura de dimensiones máximas de diseño de 1.30 m x 1.30 m con una altura de trabajo de 1.30 m. Esto con el fin de garantizar la integridad física de los operarios al cumplir con requisitos ergonómicos para el diseño de maquinaria. La estructura será diseñada con acero y permitirá desplazar la boquilla del cortador en tres ejes (X, Y, Z) utilizando dos ejes para realizar el corte y un tercero para ajustar la altura dependiendo del espesor del material a cortar. Este equipo realizará cortes a placas de material con una dimensión máxima de 1 m² y espesores desde 1/8" hasta 1". Las velocidades de corte y los movimientos producidos por los elementos de la máquina serán controlados mediante programación de un PLC y motores a pasos que permitirán realizar cortes en los materiales. Las velocidades de corte establecidas en el trabajo dependen del espesor del material, siendo desde 210 mm por minuto para espesores de 1" y hasta 5200 mm por minuto para espesores de 1/8" las cuales son fijadas en normas para soldadura y corte de material.

6. Normas Usar los acentos en las mayúsculas que corresponda.

NOM-108-STPS-1994 PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA , PREVENCIÓN TÉCNICA DE ACCIDENTES EN MAQUINAS Y EQUIPO, DISEÑO O ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN, RIESGOS EN FUNCIÓN DE LOS MOVIMIENTOS MECANICOS. Esta norma ayudará a la prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos de diseño, adaptación de los sistemas y dispositivos de protección y riesgos en función de los movimientos mecánicos [6].

NORMA Oficial Mexicana NOM-H-93-1988. SOLDADURA TERMINOS Y DEFINICIONES. Esta norma abarca las características que se deben considerar al momento de estar realizando los procesos de soldadura y corte por arco de plasma, así como los aditamentos necesarios para la realización del proceso y medidas a considerar para evitar riesgos a la salud [7].

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-036-1-STPS-2018, FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN EL TRABAJO-IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS, PREVENCIÓN Y CONTROL PARTE 1: MANEJO

MANUAL DE CARGAS. Establecer los elementos para identificar, analizar, prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico en los centros de trabajo derivados del manejo manual de cargas, a efecto de prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores [8].

7. Cronograma

UEA para la que se solicita autorización:

- Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

	Actividades para el trimestre 21-P	Semanas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Realizar el diseño mecánico de la estructura que permita realizar los movimientos en tres ejes.	¿Semana 1 sin actividad?											
2	Calcular la potencia y seleccionar motores.												
3	Seleccionar los componentes para el control de la máquina.												
4	Realizar el Programa de automatización de la máquina a través de ISPSOft												

	Actividades para el trimestre 21-O	Semanas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Realizar los diagramas de proceso y fabricación												
2	Realizar los planos de fabricación.												
3	Redactar y entregar el reporte final.												

8. Entregables

1. Diagramas de proceso y fabricación.
2. Planos de fabricación.
3. Cotización y lista de materiales incluyendo motores.
4. Programación en ips soft.
5. Reporte final.

9. Referencias.

- [1] Artiga Rivera, R. W., Bolaños Castillo, G. J., & Martínez Rivas, A. A., 2015, "Diseño y construcción de un sistema para corte por plasma, usando técnicas de control numérico computarizado", Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador.
- [2] Gallardo, J. L. P. Monteagudo, P. E. L. & Carrazana, V., 2004, "Fundamentos eléctricos del corte por plasma", Revista Colombiana, 2(4), pp. 60-62.
- [3] Cary, Hobart B., 1996 *Modern Welding Technology*. 2nd ed, Editorial Prentice Hall, New Jersey, Chap 9.
- [4] Pilatásig, H. F. G. Tapia, F. E. Y. Acuña, F. & Sánchez, W., 2007. "Diseño y Construcción de un Sistema Automático de Corte por Plasma mediante Control Numérico Computarizado–CNC", Tesis para el grado de ingeniero electromecánico, Escuela Politécnica del ejército.
- [5] Cuesta G. E., 1996, "Integración de funciones CAD/CAM destinadas al corte de chapa mediante oxicorte y plasma", Tesis, Universidad de Oviedo.
- [6] SEGOB, NORMA OFICIAL MEXICANA PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-108-STPS-1994.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4748416&fecha=04/10/1994#:~:text=PROYECTO%20de%20Norma%20Oficial%20Mexicana,funci%C3%B3n%20de%20los%20movimientos%20mec%C3%A1nicos.
- [7] SEGOB, NORMA OFICIAL MEXICANA NORMA Oficial Mexicana NOM-H-93-1988.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4735401&fecha=12/05/1988#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2DH,que%20dice%3A%20Estados%20Unidos%20Mexicanos.&text=Dispositivo%20para%20convertir%20una%20antorcha,antorcha%20de%20corte%20con%20ox%C3%ADgeno.
- [8] SEGOB, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-036-1-STPS-2018 DE:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23/11/2018.

10. Terminología

No necesaria

11. Infraestructura

No necesaria

12. Asesoría complementaria

No necesaria

13. Publicación o difusión de los resultados

Congreso Nacional CNIES noviembre 2022

Tabla de comentarios y correcciones

Página	Comentario	Corrección realizada
1	Corregir título.	Se camb io el título.
2	Retirar línea.	Se retir o línea.
3	Separar en cuando menos tres párrafos, para plantear de una forma mas ordenada las ideas. Al final la redaccion se vuelve redundante y obvia.	Se separa en tres párrafos la introducc ion . Se modifica redacc ion .
3	Corregir redaccion.	Se corrige redacc ion .
4	Separar en dos párrafos para dar mas claridad a la redaccion.	Se separa en dos párrafos la justificac ion .
4	Un PLC no es el mejor equipo para controlar motores. Considerar el uso de motores a pasos.	Se cambiaron t erminos para realizar el proyecto
4	Corregir redaccion en objetivos y agregarles punto a cada uno.	Se modifica redaccion y agrega punto al final de cada objetivo.
4	No se realiza la programacion PLC que se menciona en la justificacion y en el cronograma.	Se agrega objetivo.
5	Este tipo de acero se usa en las construcciones.	Se corrige redaccion.
5	¿Ya se cuenta con PLC?.Se hablo de motores DC,¿Cuál es la presicion esperada?	Se cambiaron terminos para realizar el proyecto
5	Falta nombre de normas.	Se agrega nombre de normas.
5	Esta referencia no es correcta.	Se referencia de manera correcta.
5	Revisar redaccion.	Se modifica redaccion.
6	Se debio realizar durante el seminario.	Se retira actividad de cronograma.
6	Conjugar verbos en infinitivo	Se conjugan verbos en infinitivo.
6	Es incorrecto el trimestre para desarrollo de actividades.	Se corrige el trimestre en que se desarrollaran las actividades.
6	Revisar redaccion.	Se modifica redaccion.
6	El reporte final	Se complementa la actividad.
7	Estan incompletas las referencias.	Se agregan las referencias que faltaban.