Licenciatura: Ingeniería mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración

Diseño mecánico y automatización de una cortadora de plasma CNC.

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:	**Co-asesor 1:**	**Co-asesor 2:**
Dr. Zeferino Damián Noriega	M. en C. Iván González Uribe	Dr. Israel Barragán Santiago
Categoría: Titular	Categoría: Asociado	Categoría: Asociado
Departamento de adscripción: Energía	Departamento de adscripción: Energía	Departamento de adscripción: Energía
Tel: (55) 3552-0644	5533067531	4423231420
Correo: zedan@azc.uam.mx	igu@azc.uam.mx	fisbasa@azc.uam.mx
Firma:_____	Firma:_____	Firma:_____

Fecha: 16 /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.

Nombre y firma del alumno, asesor(es), y en su caso del co-asesor o del jefe directo.

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 los 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 aumentan 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. Esto permitirá realizar trabajos de una manera automatizada y con mejor calidad al hacer cortes precisos en menor tiempo. El equipo diseñado permitirá cortar material en dos dimensiones horizontales (X, Y) haciendo cortes con el plasma en lugares donde se les den las indicaciones. Adicionalmente, el movimiento (vertica) 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 empezaron a 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 la mejora de la calidad de corte, y por tanto, de 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 puede 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 controlados 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 deben contar con herramientas adicionales para realizar cortes precisos y el operario debe tener gran habilidad en el manejo del equipo para disminuir los errores. Esto implica invertir en otros procesos de manufactura incrementando los costos y el tiempo en el retrabajo 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 gracias a los sistemas de control y la precisión tecnológica del 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 un PLC, motores DC y su correspondiente programación de manera que se realice de forma automática el proceso.

4. Objetivos

Objetivo general.

Realizar el diseño mecánico y la programación de un cortador manual 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 potencia y selección de motores
Seleccionar los elementos de control en relación al diseño mecánico
Realizar los diagramas de proceso y fabricación de la máquina
Realizar los planos de fabricación

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 estructural 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 el uso de un PLC, servomotores y un programa computacional que permitirán realizar cortes precisos 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

NOM-108-STPS-1994. 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 [4].

NORMA Oficial Mexicana NOM-H-93-1988. Soldadura y corte por arco de plasma. 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 [5].

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. Objetivo: 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 [6]

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	Buscar información de antecedentes.												
2	Realizar el diseño mecánico de la estructura que permita realizar los movimientos en tres ejes.												
3	Calculo de potencia y selección de motores.												
4	Selección de componentes para el control de la máquina.												
5	Realizar el Programa de automatización de la máquina												

	Actividades para el trimestre 21-I	**Semanas**											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Realizar Diagramas de proceso y fabricación												
2	Realizar planos de fabricación												
3	Redactar y entregar reporte												

8. Entregables

1. Diagramas de proceso y fabricación
2. Planos de fabricación
3. Cotizacion y lista de materiales incluyendo motores
4. Programación
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, Hobar B., 1996 Modern Welding Technologyl. 2dnd 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 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