Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración: Diseño mecánico de una estructura de posicionamiento en dos ejes para un brazo robótico.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera.

Trimestre Lectivo: 23P

Nombre: Madian Jabnel Hernández Sánchez

Matrícula: 2173037095

Correo electrónico: al2173037095@azc.uam.mx

Firma: _____

Nombre: Miguel Angel Valencia Saravia

Matrícula: 2172000138

Correo electrónico: al2172000138@azc.uam.mx

Firma: _____

Asesor: Ing. Romy Pérez Moreno

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Correo electrónico: romy@azc.uam.mx

Teléfono: 55 5318 9069

Firma: _____

Asesor: Dr. Iván González Uribe

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Correo electrónico: igu@azc.uam.mx

Teléfono: 55 3306 7531

Firma: _____

Fecha: 29/09/23

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.

Madian Jabnel Hernández Sánchez

Miguel Angel Valencia Saravia

Ing. Romy Pérez Moreno

Dr. Iván González Uribe

1.-Introducción.

Dentro de las aplicaciones de máquinas automatizadas, uno de los dispositivos de mayor uso es el robot cartesiano XYZ. El diseño básico de la estructura de estas máquinas se divide en ejes lineales con una fuente de movimiento. Una estructura con este tipo de movimiento puede ser utilizada en diferentes tareas como; elegir y colocar objetos, para la transferencia de procesos, soldadura por puntos, máquinas CNC, entre otros. Este sistema de movimiento lineal presenta grandes ventajas por su amplio rango de movimiento [1].

Alumnos de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco (UAM-A) están desarrollando un brazo robótico que facilitará el vaciado de metal fundido [2], sin embargo, existen tres problemas: no se cuenta con una estructura que permita desplazar el brazo robótico a distintas direcciones, la distancia entre los hornos y el área de vaciado es considerable, y el lugar exacto donde cada estudiante coloca el molde suele variar. Para esto, se propone diseñar una estructura mecánica con perfil estructural, capaz de soportar un peso mínimo de 170 kg el cual fue estimado en la propuesta anterior [2], tomando como referencia la estructura mostrada en la Figura 1 para la base del diseño. Así mismo, se planea implementar un sistema de movimiento cartesiano, el cual se moverá en un área delimitada de 6 m x 4 m y el desplazamiento se realizará mediante el uso de una consola con botones integrados los cuales determinarán la dirección del brazo robótico.

Figura 1. a) Grúa viajera de dos ejes del laboratorio de estructuras UAM-A b) Segundo punto de apoyo de grúa viajera.

Con la estructura y el sistema de control de movimiento planteados anteriormente, se pretende agilizar el proceso de desplazamiento del crisol para realizar el vaciado de metal fundido en los moldes. En cuanto se pudiera instalar esta estructura de posicionamiento motorizada, se reducirán los tiempos de vaciado.

2.-Antecedentes.

En el año 2017 el alumno Ollin Tonatiuh Rodríguez Bravo de la Universidad Autónoma Metropolitana presentó un Proyecto de Integración titulado “Diseño y construcción de un robot cartesiano de 3 ejes, para el corte de láminas de asbesto y cartón empleando un láser comercial” [3]. Donde se plantea la manufactura de la estructura del robot con motores a pasos para el movimiento de los ejes. De este proyecto se consultará el diseño de la estructura de posicionamiento del brazo robótico, la cual será considerada como referencia en el desarrollo de este trabajo.

En el año 2023 los alumnos Castillo Salgado Juan Ángel y Suástegui Jiménez Héctor se encuentran desarrollando un proyecto titulado “Diseño mecánico de una estructura tipo brazo robot para facilitar el vaciado en el proceso de fundición”. Donde se realiza el diseño, construcción y control de un brazo robótico para facilitar el vaciado de metal fundido [2]. Para el diseño de la estructura se tomará como referencia el peso conjunto del brazo y el crisol, con el fin de que soporte esta carga.

En el año 2016 se publicó un artículo titulado “Herramienta para el diseño de sistemas de posicionamiento tridimensional usados en fabricación digital” [4]. En dicho trabajo se propone un diseño para el movimiento de una máquina de corte en un plano horizontal compuesto por dos ejes. De este trabajo se consultarán los procesos de manufactura y ensambles con el fin de tomarlos como referencia para el diseño de la estructura.

En el año 2014 se publicó un trabajo titulado “Diseño e implementación de una estación de entrenamiento con un robot cartesiano para el laboratorio de robótica y PLCS del Departamento de Eléctrica y Electrónica de la ESPE” [5]. En el trabajo antes mencionado se desarrolla una estación de entrenamiento robótica el cual incluye un manipulador industrial cartesiano de morfología tipo portica. Se tomará de referencia el diseño del sistema de control y posicionamiento, para determinar si es aplicable a este proyecto.

3.-Justificación.

Actualmente alumnos de la UAM-A se encuentran desarrollando un proyecto que consiste en el diseño mecánico de una estructura tipo brazo robot para facilitar el vaciado en el proceso de fundición. Sin embargo, este aún no cuenta con una armadura que permita realizar los movimientos dentro del área designada para el proceso de vaciado. El desarrollo de este proyecto permitirá que el brazo robótico pueda transportar el crisol desde el área de hornos hasta el área de vaciado en menos tiempo y una vez ahí, pueda ser posicionado según la necesidad del usuario.

4.-Objetivos.

Objetivo general.

Realizar el diseño mecánico de una estructura para el manejo y desplazamiento de un brazo robótico en dos ejes horizontales.

Objetivos particulares.

Elaborar el diseño mecánico de la estructura de carga para soportar un peso mínimo de 170 kg.

Determinar el diseño del mecanismo para mover el brazo robótico en dos ejes.

Comprobar mediante simulación numérica por el método de elemento finito la capacidad de la estructura de soportar las cargas del brazo robótico y el crisol.

Elaborar la simulación cinemática del sistema.

Diseñar un sistema de posicionamiento manual para el desplazamiento de un brazo robótico en un plano X Y.

Estimar los costos de producción de la estructura.

5.-Descripción Técnica.

Dimensiones aproximadas de la armadura: 6 m x 4 m, con una altura de 2.5 m por las dimensiones del taller.

Figura 2. Lugar propuesto para la estructura.

Dimensiones del área de vaciado de material: 3 m x 2 m.

Peso aproximado del brazo robótico junto con el crisol y aluminio fundido: 170 kg.

Tipo de movimiento: lineal en dos ejes.

Movimiento controlado por medio de PLC´s, motores eléctricos y con un sistema de botones integrado en un mando alámbrico.

Temperatura ambiente máxima de trabajo: 45° C aproximadamente.

Humedad presente en el área de trabajo: entre 53.8% y 21% aproximadamente.

6.-Normatividad.

Norma NOM-023-STPS-1993.- Norma Oficial Mexicana relativa a los elementos y dispositivos de seguridad para instalar en los centros de trabajo [7]. Esta norma es aplicada a grúas móviles en centros de trabajo donde los procedimientos emplean maquinarias destinadas sujetar, levantar y/o trasladar materias primas, subproductos o productos terminados. Esta norma será considerada para el diseño de la estructura y un posterior empleo seguro de la misma.

Norma ISO 3834-1:2006. - Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos [8]. Este documento oficial proporciona los criterios a considerar para asegurar la calidad de soldadura en elementos metálicos, los cuales abarcan desde la selección de materiales hasta la ejecución y control de soldaduras. Esta norma será tomada en cuenta para el ensamble de la armadura.

Norma ASME-B30.5.- Grúas Ferroviarias y Móviles [9]. Esta norma establece algunas características aplicadas a distintos tipos de grúas impulsadas por motores eléctricos o de combustión interna. Esta norma será utilizada referencia para el diseño del sistema de posicionamiento.

7.-Cronograma de actividades.

UEA para la que se solicita autorización: Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades del trimestre 23O		**Semana**											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Elaborar el diseño mecánico de la estructura	**X**	**X**	**X**	**X**								
2	Seleccionar los tipos de ensambles en la estructura				**X**	**X**							
3	Establecer el tipo de anclaje entre el brazo robótico y la estructura					**X**	**X**						
4	Determinar los mecanismos para el sistema de movimiento de la estructura						**X**	**X**	**X**				
5	Dibujar los planos mecánicos de la estructura								**X**	**X**	**X**	**X**	
6	Simular la cinemática de la estructura con el brazo robótico											**X**	**X**

Actividades del trimestre 24I		**Semana**											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Simular la cinemática de la estructura con el brazo robótico	**X**	**X**										
2	Validar el diseño propuesto mediante técnicas de simulación por método de elemento finito			**X**	**X**	**X**							
3	Elaborar un análisis de costos para la fabricación de la estructura						**X**	**X**	**X**	**X**			
4	Redactar y entregar el reporte final	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

8.-Entregables.

Reporte final del proyecto de integración.

9.-Referencias bibliográficas.

[1] Rosas Márquez J.,2017," Diseño y construcción de un robot cartesiano para síntesis química", Tesis de Maestría, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional.

[2] Castillo Salgado J. A., Suástegui Jiménez H., 2023, "Diseño mecánico de una estructura tipo brazo robot para facilitar el vaciado en el proceso de fundición", Proyecto de integración, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana.

[3] Rodríguez Bravo O.T., 2017," Diseño y construcción de un robot cartesiano de 3 ejes, para el corte de láminas de asbesto y cartón empleando un láser comercial", Proyecto de integración, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana.

[4] León-Medina J. X., Torres-Barahona E.A., 2016, "Herramienta para el diseño de sistemas de posicionamiento tridimensional usados en fabricación digital.", Rev.investig.desarro.innov, Vol. 6, No. 2, pp. 155-167.

[5] Andino Burbano R. C., Salgado Castillo C. J., 2014, "Diseño e implementación de una estación de entrenamiento con un robot cartesiano para el laboratorio de robótica y PLC's del departamento de eléctrica y electrónica de la ESPE.", Tesis de titulación, Departamento de eléctrica y electrónica, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

[6] "Norma oficial mexicana NOM-023-STPS-1993", Diario Oficial de la Federación, 1993, de: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4761484&fecha=19/07/1993#gsc.tab =0

[7] "UNE-EN-ISO 3834-1:2006", Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos, 2006, de: https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0037196

[8] "Norma ASME-B30.5", Grúas Ferroviarias y móviles, 2011, de: https://www.asme.org/getmedia/f0373e28-175f-45bd-bb57-5cc9979e4890/35945.pdf

10.-Terminología.

No es necesaria.

11.- Infraestructura.

Centro de Desarrollo Asistido por Computadora (Edificio 2P).

Software CAD.

12.- Asesoría complementaria.

No es necesaria.

13.- Publicación o difusión de resultados.

No se tiene la intención de publicar resultados.