Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño, construcción y evaluación de un sistema electromecánico para desplazar probetas o muestras metálicas a un horno vertical.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Segunda

Trimestre Lectivo: 22P

Datos del Alumno

Nombre completo: Valentin Rodríguez Lázaro

Matrícula: 2162000420

Correo electrónico: al2162000420@azc.uam.mx

Firma:_____

Asesor:

M. en C. Roberto Tito Hernández López.

Categoría: Titular.

Departamento de adscripción: Materiales.

Teléfono de oficina: 53199000 ext. 2135

Correro: hlrt@correo.azc.uam.mx

Firma: _____

Co-asesor:

M. en I. Pedro García Segura

Categoría: Asistente.

Departamento de adscripción: Energía.

Teléfono: (55)5318-9072

Correro: pedrogarci@yahoo.com

Firma: _____

Fecha: 2/09 /2022

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.

Valentin Rodríguez Lázaro

M. en C. Roberto Tito Hernández López.

M. en I. Pedro García Segura

1 INTRODUCCIÓN

El galvanizado consiste en recubrir metales como hierros y aceros con una capa de zinc que le aporta una protección contra la corrosión atmosférica. Existen dos tipos de procesos a través de los cuales se puede realizar este, los cuales son:

Galvanizado por inmersión en caliente. Este se realiza mediante la acción de introducir los productos en un baño de zinc a una temperatura de 450 °C.

Galvanizado en continuo. Se utiliza para galvanizar las bobinas de acero laminado de bajo, medio y alto contenido de carbono, el cual se lleva a cabo en una línea de producción automatizada, donde se calientan las piezas para poder bañarlas con zinc, formando así la aleación en la superficie de estas [1].

Un robot industrial, es un manipulador multifuncional, reprogramable y capaz de mover piezas, herramientas, o dispositivos específicos, a través de trayectorias variables, las cuales son programadas con el fin de efectuar tareas diversas [2].

El proyecto a realizar consiste en el diseño y construcción, de un sistema electromecánico, que realice el desplazamiento de probetas o muestras metálicas mediante movimiento rotacional y vertical independiente, el cual se basará en el principio de un robot industrial.

Con dicho sistema se podrán realizar prácticas de galvanizado de forma controlada y segura, con el fin de evitar accidentes al tomar de forma directa las muestras metálicas del horno vertical marca Lindberg, el cual se encuentra en el Área de Ciencia de Materiales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Los gastos de este proyecto serán cubiertos por los asesores.

2 ANTECEDENTES

En el año 2018 el alumno Edye Ramsés Esqueda Mondragón, de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, presentó el proyecto titulado “Diseño y construcción de un sistema electromecánico para inmersión de probetas en un horno vertical marca Lindberg” [3]. De este proyecto se tomará en consideración el sistema tipo grúa para el diseño de la estructura y se conservará el sistema de control de movimiento.

En el año 2019 los alumnos Nicolas Alvarado Carrillo y Yamil Eduardo Gual Teros Matiz, de la Fundación Universidad de América, Facultad de Ingenierías, Bogotá, presentaron el proyecto integral “Diseño de un brazo robótico para utilizar en un laboratorio de automatización” [4]. De este proyecto se considerará el análisis del diseño de trasmisión de engranaje y fuerzas que actúan.

En el año 2004 el alumno Jair Vargas Cortes, de la Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, Santiago de Cali, presentó el trabajo de grado “Diseño y construcción de un dispositivo manipulador de elementos robot cilíndricos Jagger-F03” [5]. De este trabajo se considerará el diseño empleado y el análisis de fuerzas que actúan en el sistema.

3 JUSTIFICACIÓN

En el Área de Ciencia de Materiales del Departamento de Materiales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, se cuenta con una estructura electromecánica para galvanizado de probetas por inmersión, la cual presenta problemas de inestabilidad y pandeo en las barras guía, lo cual ocasiona que su manipulación sea riesgosa para el operador.

Por lo mencionado anteriormente, surge la necesidad de diseñar y construir una estructura electromecánica para realizar prácticas de galvanizado en caliente, en las cuales los procesos a efectuar son: la inmersión y sustracción de las muestras metálicas, de esta forma se logra que dichos procesos se realicen con mayor seguridad y se pueda evitar la interacción directa entre el operador y el horno.

4 OBJETIVOS

Objetivo general:

Diseñar, construir y evaluar de un sistema electromecánico para desplazar probetas o muestras metálicas a un horno vertical.

Objetivos particulares:

1. Diseñar un sistema electromecánico considerando que rote de 0 a 180º y se desplace linealmente hasta 700 mm en el eje Z.
2. Construir el sistema electromecánico para la inmersión de probetas o muestras metálicas de acuerdo con el diseño propuesto.
3. Simular el sistema electromecánico en Inventor® para determinar los tipos de materiales a emplear.
4. Evaluar el correcto funcionamiento del sistema electromecánico.

5 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Tomando en consideración las dimensiones de la probeta de 12.7 mm de diámetro, longitud de 50 mm a 150 mm y masa de 90 gr a 100 gr.

Se Propone utilizar un sistema electromecánico el cual cumplirá con las dimensiones siguientes:

- Radio de giro de 0 a 180º en el eje Z.
- Desplazamiento vertical de 700 mm en el eje Z.
- Longitud Horizontal del brazo de 700 mm en el eje X.
- Dos motores de paso.
- Un Sistema Arduino uno.

6 NORMATIVIDAD

Para la aplicación de brazos robóticos en la industria existen normas que establecen lineamientos a seguir para la seguridad en la operación [7]. Las normas son:

- NFPA 86-2019, “Norma para hornos industriales”, esta norma resulta útil, pues, proporciona pautas para establecer medidas de seguridad para operar estas máquinas. Ofrece parámetros que minimizan los peligros relacionados con incendios o explosiones que pueden causar daños a máquinas, edificios o personas.
- NMX-J-740-ANCE-2018, Robots manipuladores industriales - Caracterización del diseño.
- NMX-J-741-ANCE-2018, Robots manipuladores y dispositivos robóticos - Vocabulario. Establece los términos relativos a los robots manipuladores industriales y dispositivos robóticos que operan en entornos industriales y no industriales.
- NMX-J-743-ANCE-2018: Robots manipuladores industriales-Sistemas de

intercambio automático del efector final-Vocabulario y caracterización del diseño.

- IEC 62061: Estándar de seguridad para “Seguridad funcional de los sistemas de control electrónicos, eléctricos y programables relacionados con la seguridad”.
- NMX-J-750-1-ANCE-2019, Robots manipuladores industriales – Interfaces mecánicas - Parte 1: Plataformas Establece las dimensiones principales, la designación y el marcado para una plataforma circular como interfaz mecánica.
- NMX-J-750-2-ANCE-2019, Robots manipuladores industriales – Interfaces mecánicas - Parte 2: Ejes Establece las dimensiones principales, la designación y el marcado de un eje con proyección cilíndrica como interfaz mecánica.

7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

UEA para la que se solicita autorización:

- Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica I.

Trimestre 22 O													
Actividades		Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Proponer la estructura para el diseño.	X	X	X	X								
2	Realizar los dibujos en elsoftware inventor.				X	X	X	X					
3	Realizar análisis de esfuerzos en elsoftware inventor.								X	X			
3	Seleccionar los distintos materiales para el sistema electromecánico.									X	X		
4	Cotizar y comprar los materiales.										X	X	X
5	Manufacturar los componentes del sistema electromecánico.											X	X
6	Elaborar la primera parte delreporte final.								X	X	X	X	X

Trimestre 23 I													
Actividades		Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ensamblar el sistema electromecánico.		X	X	X	X	X						
2	Realizar pruebas de funcionamiento enel área de materiales.						X	X	X	X			
3	Elaborar 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.
- Dibujos de detalle y explosionado del sistema.
- Sistema electromecánico funcional.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] ANDI, 2017, " Guía práctica de galvanizado por inmersión en caliente" de: https://polyuprotec.com/wp-content/uploads/2017/06/Guia-Galvanizado-por-inmersi%C3%B3n-en-caliente.pdf

[2] RAPIPSA,2019,"Robots Industriales" de: https://ripipsacobots.com/robots-industriales/

[3] Esqueda Mondragón E.R., 2018, "Diseño y construcción de un sistema electromecánico para inmersión de probetas en un horno vertical marca Lindberg", Proyecto de Integración en Ingeniería mecánica Universidad Autónoma Metropolitana, CDMX, México.

[4] Nicolas Alvarado Carrillo y Yamil Eduardo Gual Teros Matiz, 2019, Proyecto integral "Diseño de un brazo robótico para utilizar en un laboratorio de automatización", Fundación Universidad de América Facultad de Ingenierías, Bogotá, Colombia.

[5] Jair Vargas Cortes, 2004, Trabajo de grado "Diseño y construcción de un dispositivo manipulador de elementos robot cilíndricos Jagger-F03" Universidad Autónoma de Occidente Facultad de Ingeniería, Santiago de Cali, Colombia.

[6] Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1986, NOM-Z-68-1986 "Dibujo Técnico-Dimensiones y Formatos de las Láminas de Dibujo", Ciudad de México.

[7] ANCE Robotica, de: https://www.ance.org.mx/Normalizacion/Pages/Informacion/data/Sectores%20tecnol%C3%B3gicos/ROB%C3%93TICA.pdf

10 TERMINOLOGÍA

No aplica.

11 INFRAESTRUCTURA

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco taller de mecánica 2P y en mi hogar.

12 ASESORÍA COMPLEMENTARIA

No aplica.

13 PUBLICACIÓN O DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

No aplica.

COMENTARIO DEL CEIM		ACCIÓN REALIZADA EN LA PPI	
Pág.	Copiar íntegro el comentario del CEIM.	Pág.	Breve descripción del cambio realizado o justificación del cambio realizado.
1	El sistema electromecánico se usará para desplazar probetas, considerar eso en la redacción del título y los objetivos.	1	Se incorpora en el título, "Diseño, construcción y evaluación de un sistema electromecánico para desplazar probetas o muestras metálicas a un horno vertical".
1	Metalicas.	1	Se puso el acento correspondiente, "metálicas".
1	~~"C".~~	1	Se eliminó el texto tachado.
3	Mejorar la redacción, siete renglones en un solo párrafo.	3	Se cambió la redacción a dos párrafos. "El proyecto a realizar consiste en el diseño y construcción, de un sistema electromecánico, que realice el desplazamiento de probetas o muestras metálicas mediante movimiento rotacional y vertical independiente, el cual se basará en el principio de un robot industrial. Con dicho sistema se podrán realizar prácticas de galvanizado de forma controlada y segura, con el fin de evitar accidentes al tomar de forma directa las muestras metálicas del horno vertical marca Lindberg, el cual se encuentra en el Área de Ciencia de Materiales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Los gastos de este proyecto serán cubiertos por los asesores".
3	realizar el.	3	Se cambió la redacción por, "se realiza mediante".
3	¿Qué relación tiene un robot con la propuesta de Proyecto?	3	Se cambió la redacción por, "El proyecto a realizar consiste en el diseño y construcción, de un sistema electromecánico, que realice el desplazamiento de probetas o muestras metálicas mediante movimiento rotacional y vertical independiente, el cual se basará en el principio de un robot industrial".
3	¿Ya existe el crisol?	3	Se complementa con la información, "un horno vertical marca lindberg, que se encuentra en el Área de Ciencia de Materiales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco".
3	Colocar una declaración que explique quién absorberá los gastos de la construcción.	3	Se complementa la información con, "Los gastos de este proyecto serán cubiertos por los asesores".

4	Presento.	4	Se puso el acento correspondiente, “presentó”.
4	de.	4	Se completo la palabra, “del”.
4	Análisis de que.	4	Se cambió la redacción por, “el análisis de fuerzas que actúan en el sistema”.
4	Realiza.	4	Se cambió la redacción por, “realice”.
4	Evitar la.	4	Se cambió la redacción por, “y evitar la”.
4	El sistema.	4	Se elimina el texto, “el sistema se puede emplear en otros procesos”.
5	Uso incorrecto de la viñeta.	5	Se elimina la viñeta, “Diseño, construcción y evaluación de un sistema electromecánico para desplazar probetas o muestras metálicas a un horno vertical”.
5	No se observa el alcance del diseño que se propone realizar, ¿qué será lo que se va a diseñar?, ¿cuáles serán los criterios de diseño? ¿qué sistemas o componentes estarán involucrados? ¿qué analisis se realizarán?	5	Se redactan nuevos objetivos particulares, 1. Diseñar un sistema electromecánico considerando que rote de 0 a 180º y se desplace linealmente hasta 700 mm en el eje Z. 2. Construir el sistema electromecánico para la inmersión de probetas o muestras metálicas de acuerdo con el diseño propuesto. 3. Simular el sistema electromecánico en Inventor® para determinar los tipos de materiales a emplear. 4. Evaluar el correcto funcionamiento del sistema electromecánico.
5	corregir la redacción, la idea parece inconclusa.	5	Se coloca punto en lugar de coma, “.”.
5	¿En qué eje?	5	Se completo la redacción con, “0 a 180º en el eje Z”.
5	¿En qué eje?	5	Se completo la redacción con, “700 mm en el eje Z”.
5	Revisa la redacción.	5	Se eliminó el texto, “Altura vertical de 1000 mm”.
5	¿Cuántos?	5	Dos motores de paso.
5	¿Ya se tiene elegida? ¿qué lo sustenta? ¿No se harán análisis al respecto?	5	Se eliminó el texto, “Estructura, perfil de aluminio estructural 20x40mm ”.
5	Lineamaintos.	5	Se corrige la palabra, “lineamientos”.
6	por obvia y necesaria, no debería mencionarse.	6	Se eliminó el texto, “La norma oficial mexicana para el dibujo se utilizará para la elaboración de planos. NOM-Z-68-1986 "Dibujo Técnico-Dimensiones y Formatos de las Láminas de Dibujo” [8]”.

6	No se indica para qué UEA se solicita autorización.	6	Se completo la redacción con, “UEA para la que se solicita autorización: Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica I”.
6	Los verbos de las actividades van en infinitivo.	6	Se corrigieron los verbos en infinitivo, “Cotizar, comprar, elaborar, ensamblar y entregar”.
6	no es congruente con el objetivo.	6	Se corrige la palabra por, “diseño”.
6	¿Cuál brazo? ¿Con base en qué estudios o análisis? Sin estudios de resistencia, ¿cómo garantizarán el éxito de esta propuesta?	6	Se redacta en una sola actividad, “Realizar análisis de esfuerzos en el software inventor”.
6	Actividades 3 y 4: Elaborar y entregar el reporte final.	6	Se redacta en una sola actividad, “Elaborar y entregar el reporte final”.
7	Respetar espacios.	7	Se dejan los espacios correspondientes, “ANDI, 2017, ”.
7	Explicar dónde se va a construir.	7	Se complementa con, “Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco taller de mecánica 2P y en mi hogar”.