Propuesta de Proyecto de Integración (PPI)

Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto Diseño y construcción de una máquina de

de Integración (PI): medición por coordenadas.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera.
Trimestre Lectivo: 23 O.

Datos del Alumno: Carlos Fernando Romero Torres.

Matrícula: 2162000751.

Correo electrónico: al2162000751@azc.uam.mx

Firma:



Datos del (los) Asesor(es) y del Co-asesor: M. en C. Gilberto Domingo Álvarez Miranda

Categoría:Titular.Departamento de adscripción:Energía.No. Económico/Teléfono:25580

Correo electrónico: gdam@azc.uam.mx

Firma:

Co-asesor: Dr. Pedro Rosas Quiterio.

Categoría:Asociado.Departamento de adscripción:Energía.No. Económico/Teléfono:41278.

Correo electrónico: prqu@azc.uam.mx

Firma:

Fecha: 19/01/2023.

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.

Alumno: Carlos Fernando Romero Torres

Firma:
Asesor: M. en C. Gilberto Domingo Álvarez Miranda.
Firma:
Co-asesor: Dr. Pedro Rosas Quiterio.
Firma:

1. INTRODUCCIÓN

La industria en México forma parte de un motor económico significativo presente en los 32 estados de la república capaz de brindarle al país un gran desarrollo y crecimiento el cual tan solo en el primer trimestre de 2023 se registró un PIB de \$5.48 billones de pesos, mostrando un alza de 0.93% con respecto a su trimestre anterior [Economía, 2023] [1].

En la actualidad, México cuenta con diversas industrias en su territorio, siendo la industria manufacturera una de las más relevantes, ya que para el año 2021, conformó el 18 % del PIB Nacional [INEGI, 2021] [2], teniendo como uno de las principales industrias a la automotriz, que se ha destacado tanto a nivel nacional como a nivel internacional. De acuerdo con la Organización Internacional de constructores de Automóviles (OICA), México se encuentra como el 7° fabricante a nivel mundial de vehículos [OICA, 2022] [3] y de acuerdo con el Instituto Nacional de Autopartes (INA), México representa el 4° lugar a nivel mundial de exportación de autopartes [INA, 2021] [4].

Es importante mencionar que dentro de la industria automotriz es requerida la manufactura de motores y transmisiones la cual es un área de suma importancia, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2022, La fabricación de Motores de Combustión Interna, Turbinas y Transmisiones registró 67 unidades económicas en todo el país con un ingreso total que alcanza los \$36,226 millones de pesos, lo cual supone un área de oportunidad para el sector de manufactura metalmecánico puesto que para poder realizar la debida manufactura de motores y o transmisiones es necesario tener piezas con un alto grado de calidad en su manufactura además de existir normas tales como la "ASME Y14.5", "ISO 8015", "NMX-D-228-SCFI-2015" las cuales nos hablan de diseño de dimensionamiento geométrico y tolerancia (GD&T) que determinan las buenas prácticas de medición de las piezas en función de las necesidades para su buen funcionamiento y calidad.

[5]

A pesar de que existen equipos tales como medidores ópticos, Instrumentos de medición de redondez y otros, también existen las MMC (Maquinas de Medición por Coordenadas) con sus variantes en puente, de voladizo, de pórtico y de brazo horizontal cuyas características son la capacidad de medir diferentes características geométricas ya sea de tolerancia de forma, tolerancia de orientación y tolerancia de ubicación.

[6]

2. ANTECEDENTES

En la universidad Politécnica de Valencia, se realizó en el año 2016 el trabajo de grado "Diseño, Calculo y Construcción de un Robot Cartesiano para Manipulación" [6]. Dicho trabajo se centra en el análisis del eje en un sistema de transmisión. El cual resulta un tema de interés de este trabajo con relación a la propuesta de PI es la manera en la cual se nos brinda nociones de la implementación del cálculo de los ángulos de flexión y torsión de un eje transmisor para poder desplazar un manipulador a través del espacio Además de que se brinda la oportunidad de tomar en cuenta la posibilidad de analizar mediante un diagrama la dinámica máxima permisible en su prototipo tema que resulta de suma importancia para el desarrollo del proyecto.

En la Facultad de Ingeniería de Medellín Colombia, se publicó en el año 2011 en la Revista Tecno Lógicas No.26 llamada "Diseño, Construcción y Fabricación de una Máquina Prototipo de Medición por Coordenadas" [8]. Donde el trabajo mencionado toca temas considerablemente importantes dentro de los cuales destaca la aplicación de un sistema de recolección de información. Es conveniente mencionar que este tema resulta ser de suma importancia debido a que el procesamiento e interpretación de los datos contribuye En el tema del análisis de datos y señales brindados por sensores lo cual impacta en el desempeño del dispositivo a diseñar.



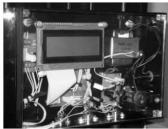


Figura 1 ilustrativo del montaje del sistema de recopilación de datos de la Universidad Politécnica de Valencia

En el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica INAOE se publicó en el año 2003 un reporte técnico llamado "La Máquina de medición por coordenadas (XYZ) del INAOE" [7] en este Reporte se tuvieron diversos temas de importancia que sirven como tema de interés de entre los cuales destaca la implementación de dos motores de corriente continua por eje con el propósito de eliminar la holgura del sistema. Estos motores están vinculados a una unidad de reducción, con una relación de 20:1 para el eje x, 80:1 para el eje Y, y un adicional de 10:1 para el eje Z el cual, se concibieron para acoplarse a un mecanismo de cremallera y piñón, incorporando una precarga activa que posibilita la regulación del desplazamiento de cada carro en su respectivo eje [8] .

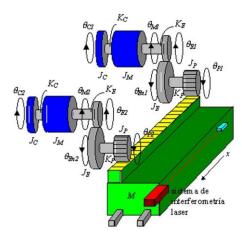


Figura 2 ilustrativo del sistema de transmisión de la MMC del INAOE



Figura 3 Palpador que se utilizó en la MMC del INAOE

3. JUSTIFICACIÓN

En la Unidad Azcapotzalco de la Universidad Autónoma Metropolitana, se imparten diversas UEAs en la carrera de ingeniería mecánica, que tienen como finalidad orientar al alumno en el área de la manufactura por medio de un área de concentración. Si bien se cuenta con UEAs como Control Numérico Computarizado (1133046) y Manufactura Asistida por Computadora (1133059), en las cuales se programan máquinas como el torno y la fresadora para llevar a cabo el proceso de remoción de material en una pieza de forma automática; todavía se llevan a cabo las mediciones para la verificación dimensional de forma manual.

Entre los equipos empleados se tienen los calibradores Vernier, los micrómetros, las regletas, etc.; los cuales se ven afectados en su precisión por diversos factores como el incremento de temperatura, el desgaste por el uso a través de los años e incluso deformaciones por caídas.

Para aprender a operar correctamente dichos instrumentos de medición se tiene una UEA llamada Laboratorio de Metrología (1133055) y además, se cuenta con la UEA de Metrología para la Manufactura (1133049) en la cual se abordan los temas referentes con la medición de diámetros nominales y longitudes y además se ven temas relacionados y enfocados a la verificación de piezas manufacturadas como: la Planicidad, la Profundidad, el Paralelismo, etc.; lo anterior conocido como Tolerancias de Forma y de Localización.

Sin embargo, debido a que actualmente no se cuenta con dispositivos habilitados que cumplan con las características de funcionamiento y control requeridas para poder realizar mediciones propias en el espacio surge la necesidad de diseñar y construir una máquina de medición por coordenadas que sea capaz de operar en 3 ejes.

Se propone incorporar al laboratorio de metrología la MMC con el propósito de garantizar la suficiente disponibilidad de recursos materiales que permitan el correcto aprendizaje de los temas de las ya mencionadas UEAS, facilitando que los alumnos logren desarrollar las habilidades y conocimientos indispensables con respecto al funcionamiento de este tipo de dispositivos, así como de su correcta operación en la medición de piezas.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar y construir una máquina de medición por coordenadas de tres ejes.

Objetivos particulares

Diseñar y seleccionar los componentes mecánicos para el desplazamiento de los ejes X, Y y Z.

Diseñar y seleccionar los componentes de la transmisión para los ejes X, Y y Z.

Diseñar y seleccionar los componentes del sistema eléctrico.

Seleccionar y configurar los componentes del sistema de control y adquisición de datos.

Desarrollar un algoritmo que permita controlar al prototipo y procesar los datos.

5. METODOLOGÍA O DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El sistema opera mediante el desplazamiento de un palpador que está vinculado a una interfaz gráfica por medio de un algoritmo que convierte las señales analógicas a señales digitales y mediante un procesamiento matemático se determine la dimensión de la geometría descrita por el palpador.

Características	Detalle
Dimensiones de la máquina	70 cm de alto 70 cm de largo 70 cm de ancho
Material considerado para su construcción	Aluminio y policarbonato
Peso	7 kg
Alimentación	12 V DC
Legibilidad	0.1mm

6. NORMATIVIDAD

EN 60204-1: Requisitos para el correcto uso e implementación respecto al equipo eléctrico de las máquinas, con el fin de garantizar el cumplimiento de estándares específicos ya establecidos para prevenir riesgos eléctricos en entornos industriales.

ISO 10218-2: Seguridad de robots industriales. Se constituye por un conjunto de directrices detalladas para el diseño, construcción, instalación y operación segura de robots industriales. Por otra parte, esta norma se centra en los aspectos específicos de los sistemas de control integrados en los robots.

IEC 62061: Seguridad funcional de sistemas eléctricos y electrónicos en maquinaria. Establece requisitos y proporcionar directrices para la implementación de la seguridad funcional en sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en maquinaria industrial.

EN 292: Establece principios generales para el diseño de sistemas de control de seguridad.

EN 294: Se centra en dispositivos de protección. Ambas normas son fundamentales para garantizar la seguridad de la maquinaria en diversos entornos industriales.

EN 954-1: Proporciona categorías de seguridad y requisitos para componentes de control, ayudando a diseñadores y fabricantes a implementar sistemas de control seguros en maquinaria industrial.

ISO 9283:1998: Especifica métodos de prueba y requisitos para la determinación del rendimiento de los manipuladores robóticos, incluyendo la precisión y la repetibilidad. Esta norma es crucial para garantizar la seguridad y el rendimiento en entornos industriales automatizados.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

UEA para la que se solicita autorización:

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I para Trimestre 24-1.

	Cronograma de actividades 24-1	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12
No.	Actividad	•	2	3	4	5	0	`	0	7	10		12
1	Obtener modelo dinamico del prototipo	Х	х										
2	Simular el modelo Dinamico del prototipo			х	х								
3	Diseñar del sistema motriz para el eje X					х							
4	Diseñar el sistema de transmision de movimiento del eje X					х	х						
5	Diseñar el sistema electrico del eje X						х	Х					
6	Diseñar el sistema de recopilacion de datos del eje X							х	х				
7	Diseñar del sistema motriz para el eje Y								Х	Х			
8	Diseñar el sistema de transmision de movimiento del eje Y										х		
9	Diseñar el sistema electrico del eje Y										х		
10	Diseñar el sistema de recopilacion de datos del eje Y										Х		
11	Diseñar del sistema motriz para el eje Z											Х	
12	Diseñar el sistema de transmision de movimiento del eje Z											х	
13	Diseñar el sistema electrico del eje Z											Х	
14	Diseñar el sistema de recopilacion de datos del eje Z												Х
15	Diseñar sujecion del palpador												х
16	Diseñar el sistema de control de usuario												Х
17	Diseñar el procesamiento e interpretacion de datos								Х	Х	X	х	Х

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica II para Trimestre 24-P.

Tabla 1. cronograma de actividades Trimestre 24-1.

	Cronograma de actividades 24-P	1	2	2	1	5	4	7	8	9	10	11	12
No.	Actividad			,	7	,	٥	•	•	•	10	• •	12
3	Construir del sistema motriz para el eje X	х											
4	Construir el sistema de transmision de movimiento del eje X		х										
5	Construir el sistema electrico del eje X			Х									
6	Construir el sistema de recopilacion de datos del eje X			х									
7	Construir del sistema motriz para el eje Y				х								
8	Construir el sistema de transmision de movimiento del eje Y				х								
9	Construir el sistema electrico del eje Y					х							
10	Construir el sistema de recopilacion de datos del eje Y					х							
11	Construir del sistema motriz para el eje Z						х						
12	Construir el sistema de transmision de movimiento del eje Z						х						
13	Construir el sistema electrico del eje Z							Х					
14	Construir el sistema de recopilacion de datos del eje Z							х					
15	Construir y montar sujecion del palpador								Х				
16	Construir el sistema de control de usuario									Х			
17	Programar el procesamiento e interpretacion de datos										х		
18	Realizar calibraciones y mediciones prueba											Х	
19	Redactar y entregar reporte final					Х	Х	Х	Х	Х	Х	Χ	Х

Tabla 2. cronograma de actividades Trimestre 24-P.

8. Entregables

- 1. Dibujos de definición y especificación de cada componente de la máquina de medición por coordenadas
- 2. Descripción de la fabricación o en su defecto de la selección de cada componente del prototipo
- 3. Reporte final del proyecto de integración

9. Referencias Bibliográficas

[1] "Industrias Manufactureras: Salarios, Producción, Inversión, oportunidades y complejidad,"
Data

México,

https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/manufacturing#:~:text=Puebla %20(50%2C091).-

,La%20producci%C3%B3n%20bruta%20total%20fue%20de%20%2410.8B%20MX.,M%C3%A9xico%20(%241.22B%20MX) (accessed Jan. 19, 2024).

[2] INEGI, (2021), "Economía y Sectores Productivos: Por Actividad Económica", Instituto Nacional Estadística y Geografía. Fecha de Consulta: 05 de Diciembre de 2023, Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/pib/

- [3] OICA, (2022), "2022 Production Statistics". Fecha de Consulta: 05 de Diciembre de 2023, Disponible en: https://www.oica.net/category/production-statistics/2022-statistics/
- [4] INA, (2021), "Perspectivas de la Industria Automotriz en México", Instituto Nacional de Autopartes. Fecha de Consulta: 05 de Diciembre de 2023, Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/828153/talento-mexicano_ing.pdf
- [5] Norma Mexicana NMX-D-228-SCFI-2015, criterios, Procedimientos y Equipo ..., https://www.ttsals.com/Documentos%20legales/NMX/nmx-d-228-scfi-2015%20condiciones%20fisico%20mecanicas%20autos.pdf (accessed Jan. 19, 2024).
- [6] INA, (2021), "Perspectivas de la Industria Automotriz en México", Instituto Nacional de Autopartes.
- [6] [1] R. Sellés Grau, "Diseño, cálculo y construcción de un robot Cartesiano Para Manipulación," UPV, https://riunet.upv.es/handle/10251/74157?show=full (accessed Jan. 19, 2024).
- [7]La Máquina de Medición por coordenadas (XYZ) del inaoe, https://inaoe.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1009/1587/1/VazquezMS.pdf (accessed Jan. 19, 2024).
- [8] Articulo: "Diseño de la plataforma mecánica de una mesa cartesiana XYZ automatizada" realizada en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas -Facultad Tecnológica de Juan A. Ramírez M., Julio C. Correa y Santiago Flórez. Aceptada en octubre del 2013 para la revista Visión Electrónica Año 7, no 2 pp.145-154 Julio- Diciembre de 2013.
- [9] Norma Mexicana NMX-D-228-SCFI-2015, criterios, Procedimientos y Equipo ..., https://www.ttsals.com/Documentos%20legales/NMX/nmx-d-228-scfi-2015%20condiciones%20fisico%20mecanicas%20autos.pdf (accessed Jan. 19, 2024).
- [10] https://core.ac.uk/download/pdf/147430627.pdf

"Norma Oficial Mexicana NOM-236-SE-2021, Vehículos Automotores-Condiciones fisicomecánicas de los vehículos con peso bruto vehicular que no exceda 3,857 kg.," SE, https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente/5650821 (accessed Jan. 19, 2024).

- [11]El Portal único del gobierno. | gob.mx, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/189121/0014-F-11032015_Estudio_de_Competitividad_de_la_Industria_metalmec_nica_Parte_1.pdf (accessed Jan. 19, 2024).
- [12] https://mexicoindustry.com/noticia/la-reinvencion-de-la-industria-metalmecanica-en-mexico-y-sus-oportunidades-de-desarrollo
- [13] F. Staff, "La Producción de Vehículos en México sube casi 14% en primer semestre de 2023," Forbes México, https://www.forbes.com.mx/produccion-vehiculos-mexico-sube-primer-semestre-2023/ (accessed Jan. 19, 2024).

[14] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Por Actividad Económica, https://www.inegi.org.mx/temas/pib/ (accessed Jan. 19, 2024).

10.Terminologia

No se Requiere

11.Infraestructura

- 1. CEMAC (Centro de Manufactura Asistido por Computadora).
- 2. CEDAC (Centro de Desarrollo Asistido por Computadora).
- 3. Laboratorio de metrología UAM Azcapotzalco.

12. Asesoría complementaria:

No se requiere

13. Publicación o difusión de los resultados.

No se tiene intención de publicar.

Diseño y construcción de una máquina de medición por coordenadas.

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS										
1	revistas.udistrital.edu.co	11 palabras — < 1%								
2	www.termpaperwarehouse.com Internet	11 palabras — < 1 %								
3	ediciones.ungs.edu.ar	10 palabras — < 1%								
4	ocs.editorial.upv.es Internet	9 palabras — < 1%								
5	openigo.com Internet	9 palabras — < 1%								
6	revistaschilenas.uchile.cl	9 palabras — < 1%								
7	s-salud.hidalgo.gob.mx Internet	9 palabras — < 1%								
8	www.asme.org Internet	9 palabras — < 1%								