Limpiar formulario

Clave de la Propuesta	PPI- 009 - 23 - PT		
Puntos a considerar	**Si**	**No**	**Observaciones/Comentarios**
¿Se incluyen los datos de la **Portada** (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)?	✔		
¿La extensión del T**ítulo** 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?			No aplica
¿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** especifica del proyecto, que no es del conocimiento general en Ingeniería Mecánica, está claramente explicada?			No aplica
¿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

Preparar la exposición y entregar la versión segunda

Estado de la propuesta	
○ Autorizada ◉ Revisada ○ No autorizada	Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica

Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del Proyecto de Integración: Diseño de un sistema electromecánico de pruebas para medir esfuerzos de contacto en engranes rectos y helicoidales.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera Trimestre lectivo: 2023 Invierno

Datos del alumno

Nombre: Raúl Mauricio Mata Pérez Matrícula: 2162000788

Correo: rmmp9707@gmail.com Tel: 55 3443 8023

_____ Firma

Datos del asesor

Asesor: Dr. José Luis Ramírez Cruz Categoría: Asociado.

Departamento de adscripción: Energía Tel: 55 5318 9068

Correo: rcjl@azc.uam.mx

_____ Firma

Fecha: 24/05/23

Declaratoria

En caso de que el Comité de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Raúl Mauricio Mata Pérez

Doctor José Luis Ramírez Cruz

1. Introducción

Los engranajes rectos tienen dientes paralelos al eje de rotación y se emplean para transmitir movimiento de un eje a otro eje paralelo. De todos los tipos, el engrane recto es el más sencillo, razón por la cual se usará para desarrollar las relaciones cinemáticas básicas de la forma de los dientes [1].

Los engranes helicoidales, poseen dientes inclinados con respecto al eje de rotación, y se utilizan para las mismas aplicaciones que los engranes rectos y, cuando se utilizan en esta forma, no son tan ruidosos, debido al engranado más gradual de los dientes durante el acoplamiento [2].

Las fallas que presentan estos dos tipos de engranes son las siguientes: falla superficial y por flexión, en el primer caso se presenta picadura en los dientes y para el segundo caso los engranes se fracturan debido a la flexión en el origen del diente.

El desarrollo de los procedimientos establecidos para el diseño de engranajes ha permitido la elaboración de un conjunto de normas, entre las que destacan ISO y AGMA aplicables a la construcción, control, explotación y el cálculo de carga en engranajes.

El diseño de engranes rectos y helicoidales se analizan en la UEA Diseño de elementos de máquinas l y ll, pero no hay una representación física que ayude a los alumnos a entender el funcionamiento de este tipo de engranes.

En este proyecto de Integración se diseñará una máquina para ensayos de ejes engranes, dirigida a analizar el comportamiento de estos elementos, con diferentes condiciones de carga, y maquinados en diferentes materiales.

2. Antecedentes

En septiembre de 2022, los Licenciados Yoan Manuel Ramos-Botello, Mario Luis Fernández-Tamayo, Jorge Alexander Bosch-Cabrera, Santiago Amaury Santana-Reyes y René Misael Arias-Hidalgo publicaron un artículo acerca de una comparación del cálculo de tensiones en engranajes rectos, en éste se describen cálculos que se basan en presión de Hertz que estudia el fenómeno de los esfuerzos que surgen entre dos esferas de contacto bajo una fuerza aplicada [3]. El trabajo mencionado es importante ya que será una guía para la realizar los cálculos cinemáticos de los engranes de ambas normas ANSI/AGMA D04 e ISO 6336.

En diciembre de 2012, el Licenciado Pedro Martínez presentó un artículo acerca una metodología para el diseño para un banco de pruebas, en el cual presentan una mezcla de conceptos que consigue el diseño a detalle del equipo [4]. Este trabajo permitirá conocer la metodología para el diseño de este sistema.

En Septiembre de 2016, el Doctor Marcos Pueo Arteta presentó una tesis acerca del diseño de una máquina de ensayos para engranajes, en ésta pretende establecer los principios fundamentales de diseño de los sistemas principales, el posicionamiento entre las ruedas dentadas, el accionamiento del eje motriz y la capacidad de las máquinas [5]. Esta tesis será una guía para diseñar un sistema que integre pruebas tangencial y radial en una misma estructura.

3. Justificación

En este proyecto de Integración se diseñará una máquina electromecánica para ensayos de engranes, dirigida a analizar el comportamiento de estos elementos, con diferentes condiciones de carga, y maquinados en diferentes materiales, destinada a usarse en un laboratorio y que sea capaz de aplicar fuerzas de varios tipos y diferentes intensidades sobre los materiales. Una máquina de este tipo es de mucha utilidad en esta institución (Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco), para los alumnos que cursan las UEA de Diseño de elementos de máquinas I y II, a pesar de que estas asignaturas no consideran prácticas, ayudará a los alumnos a ver de manera física y/o representativa como son los efectos en dichos engranes, lo que les ayudará en la comprensión del diseño de elementos mecánicos, al considerar diferentes condiciones en la aplicación de fuerzas y pares de torsión en engranes.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema electromecánico para pruebas en engranes rectos y helicoidales que permita caracterizar experimentalmente los esfuerzos de contacto.

Objetivos particulares

Analizar los principios fundamentales de diseño del sistema.

Interpretar y comparar la diversa normatividad (ISO y AGMA) vigente aplicable al diseño de engranes.

Diseñar un equipo que integre pruebas, radial y tangencial.

Seleccionar materiales para las piezas del sistema mecánico.

Dibujar los planos de definición de las partes y del conjunto del sistema.

5. Descripción técnica

Especificaciones del sistema electromecánico.

Dimensiones aproximadas de la estructura:

Material: Perfil estructural de acero.

Altura: 1 m

Largo: 1 m Ancho: 1 m

Componentes del sistema:

Dos engranes normalizados de dientes rectos y dos engranes normalizados helicoidales.

Gabinete para guardar herramienta.

Cuatro chumaceras de piso.

Motor eléctrico de 1 HP.

6. Normatividad

ANSI/AGMA 2001-D04 “Fundamental Rating Factors and Calculation Methods for Involute Spur and Helical Gear Teeth” [6]. Esta norma provee un método detallado para los cálculos y causas que intervienen en la vida del engrane de diente recto y helicoidal.

ISO 6336 “Cálculo de la capacidad de carga de engranajes de diente recto y helicoidal” [7].

Las partes que se consideran como normas son: 1, 2, 3, 5 y 6 los demás apartados establecen especificaciones técnicas y reportes, en total, tiene 11 componentes.

Sección 1: Principios básicos, introducción y factores de influencia generales.

Sección 2: Cálculo de durabilidad superficial.

Sección 3: Cálculo de resistencia a la flexión del diente.

Sección 5: Resistencia y calidad de materiales.

Sección 6: Cálculo de vida de servicio bajo carga variable.

Esta norma establece un método para calcular la resistencia a la flexión y la durabilidad superficial en engranes de diente recto o helicoidal.

AGMA 2001 913-A98 “Method for Specifying the Geometry of Spur and Helical Gears” [8]. Esta norma proporciona información para interpretar las especificaciones de engranes de dientes rectos.

7. Cronograma

Se solicita autorización para la UEA:

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

No.	Actividades	Semana											
	Trimestre 23 - P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Examinar los fundamentos de diseño del sistema.												
2	Comparar la normatividad (ISO y AGMA).												
3	Diseñar un par de engranes de dientes rectos y un par de engranes helicoidales para realizar los ensayos.												
4	Diseñar un equipo que cumpla con las pruebas radial y tangencial.												
5	Seleccionar los materiales adecuados para las piezas del sistema mecánico.												
6	Dibujar los planos de definición de las partes y del conjunto del sistema en INVENTOR®.												
7	Ensamblar los componentes del sistema.												
8	Realizar y entregar el reporte final.												

8. Entregables

Planos a detalle de cada una de las partes y del conjunto del sistema electromecánico.

Reporte final.

9. Referencia bibliográficas

[1] J. K. Nisbett, R. G. Budynas, 2018, “Engranes: descripción general”, Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, pag: 640.

[2] J. K. Nisbett, R. G. Budynas, 2018, “Engranes: descripción general”, Diseño en ingeniería mecánica de Shigley, pag: 640.

[3] Ramos-Botello, Y. M., Fernández-Tamayo, M. L., Bosch-Cabrera, J. A., Santana-Reyes, S. A., & Arias-Hidalgo, R. M., 2022, “Estudio comparativo mediante diferentes métodos para el cálculo de tensiones de contacto en engranajes rectos”, Tecnología en marcha, 35(3), Pag:3-15.

[4] Martínez, P., 2012, “Propuesta metodológica para el diseño de un banco de pruebas para engranajes cilíndricos rectos”, Prospect, 10 (1), págs.. 64-73.

[5] Marcos Pueo Arteta, 2016, “Diseño, fabricación, calibración y caracterización de máquinas de ensayos de rodadura para engranajes sinfín-corona”, tesis para obtener el grado (Doctoral) Universidad Zaragoza.

[6] ANSI/AGMA, 2001, “Fundamental Rating Factors and Calculation Methods for Involute Spur and Helical Gear Teeth”, D04.

[7] ISO, 2001, “Cálculo de la capacidad de carga de engranajes de diente recto y helicoidal”, 6336.

[8] AGMA, 2001, “Method for Specifying the Geometry of Spur and Helical Gears”, 913-A98.

10. Terminología

No es necesaria.

11. Infraestructura

Licencia estudiantil del software INVENTOR® otorgada por la Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco.

12. Asesoría complementaria

No es necesaria.

13. Publicación o difusión de los resultados

No se tiene la intención de publicar.