

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA
Carrera:	INGENIERÍA MECÁNICA
Clave de la asignatura:	PMB-1204
SATCA ¹ :	1 – 4 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta:

Una alternativa de formación profesional bajo el enfoque de competencias. Para ello incorpora en los programas de estudio este enfoque, cuyos resultados permiten al estudiante reforzar el aprendizaje, integrarlo y hacerlo significativo.

Este enfoque es integral en la formación porque conecta al mundo del trabajo y la sociedad en general, con el mundo de la educación. Se caracteriza por ser flexible, pertinente y de calidad.

El diseño del temario de la forma en que se presenta, está pensado en el desarrollo profesional de nuestros alumnos en la industria.

Se pretende que los estudiantes dominen diversos software de diseño aplicándolos en su proyecto final, por lo que se proponen algunos de los más empleados en la industria. Con ello obtendrá el conocimiento de modelaje con CATIA así como conocimientos de análisis de Elemento Finito con Ansys. Con el aprendizaje de estos programas el alumno tendrá las bases para usar los diferentes programas de modelaje y Elemento Finito con los que cuenta la industria como pueden ser:

Inventor, SolidWorks, Solid Edge, Pro Enginner, Abaqus, Nastran, Patran, HyperWorks, HyperMesh entre otros.

Intención didáctica.

El temario de esta asignatura se organiza en ocho unidades las cuales deberán tratarse bajo un enfoque donde el alumno desarrolle sus habilidades, destrezas y aptitudes; esto es, cada tema debe ser orientado hacia la aplicación de distintas formas donde el estudiante sepa con claridad donde los va a utilizar y darles un uso adecuado en el campo laboral. El profesor deberá aplicar las estrategias pertinentes para llevar al alumno a su formación bajo esta didáctica.

En la unidad uno se abordan los contenidos conceptuales de la asignatura, los cuales están conformados por varios conocimientos adquiridos por el alumno en asignaturas previas, además se muestra el entorno del Software de modelación CATIA; en la segunda unidad llevara a cabo la creación de bocetos en 2D y 3D con diferentes tipos de operaciones como es el "Sketcher y el Part Design"; la tercera unidad se destina al ensamble de piezas y subconjuntos en 3D los cuales una vez que son diseñados con los conocimientos adquiridos en la unidad anterior se procede a su ensamble, además se lleva a cabo la animación de estos conjuntos dándoles movimiento para simular que están en operación; en la unidad cuatro se lleva a cabo la elaboración de los planos de las piezas y subconjuntos diseñados, aplicando la norma correspondiente y elaborando el cuadro de referencia con los datos del alumno; en la quinta unidad se da una introducción a la teoría del Elemento Finito, la aplicación que esta tiene en la industria y en la simulación de las piezas

mecánicas, se da un panorama de la interface del programa de simulación y modelaje en ANSYS V13, se realiza la elaboración de una pieza mecánica muy sencilla; las unidad seis, está dedicada a los elementos estructurales lineales, los cuales son: Armaduras, columnas, vigas y marcos estructurales, se diseñara un marco y se aplicaran todas las propiedades mecánicas que están influyen en esta pieza, se utilizara un mallado diferente en cada análisis demostrando la teoría del Elemento Finito y se analizaran los resultados obtenidos; En la unidad siete estará dedicada a los elementos estructurales planos y sólidos, se analizara los esfuerzos en condiciones generales de carga en el programa, se harán simulaciones con materiales dúctiles y frágiles, además de la elaboración de una pieza Mecánica con concentración de esfuerzo en donde analizaremos las desventajas que esto tiene, se llevara a cabo la simulación de un recipiente sujeto a presión básico para la interpretación de los resultados; En la unidad 8 se aplicara todo lo aprendido para la elaboración de un proyecto final, que será propuesto por el alumno y será revisado por el profesor para su aprobación y elaboración, este proyecto tendrá que ser de un caso real y que esté operando en ese momento.

Con todo lo anterior se espera que el alumno tenga las herramientas suficientes para poderlas llevar a cabo en su ámbito profesional cuando esto sea requerido.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos formales de las funciones de modelado interactivo de los sistemas de CAD comerciales, con el propósito de evaluar su alcance y limitaciones, en su articulación para la resolución de problemas de modelado gráfico en 3D. • Ilustrar al alumno en las posibilidades de integración del CAD en el proceso de diseño de Ingeniería concurrente y en otros temas. • Conocer las técnicas básicas de gestión de la información y documentación gráfica de los productos de CAD, tanto en el ámbito de organización de la información, de seguridad, de creación de librerías y uso de catálogos, como en el ámbito de intercambio entre aplicaciones, derivadas de las necesidades de modelado en 3D. 	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y síntesis • Organización y planificación • Comunicación oral y escrita en la lengua nativa • Conocimiento de una lengua extranjera • Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio • Gestión de la información • Resolución de problemas • Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Relaciones interpersonales • Razonamiento crítico • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje autónomo • Adaptación a nuevas situaciones • Creatividad • Liderazgo • Iniciativa y espíritu emprendedor • Motivación por la calidad
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Tlahuac II de Febrero a Mayo 2012.	Representantes de Academia Metal Mecánica del Instituto Tecnológico de Tlahuac II.	Propuesta de Materia de la Especialidad de la carrera de Ingeniería Mecánica.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Aprenderá y pondrá en práctica las teorías y fundamentos de Diseño Mecánico y el Método del Elemento Finito, así como, aplicar las normas y especificaciones de la Ingeniería para la elaboración de piezas mecánicas, utilizando los Software de modelación y simulación CATIA V5 Y ANSYS V13 respectivamente, los cuales podrán ser empleados en cualquier momento en su ámbito profesional.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Dibujo técnico y de dibujo asistido por computadora (CAD)
- Mecánica de los materiales
- Materiales metálicos y no metálicos
- Diseño Mecánico (Ejes, Engranajes, Volantes, Frenos, Resortes, Tornillos, etc.)
- Mecanismos articulados
- Esfuerzos combinados
- Esfuerzos y deformaciones en elementos
- Cargas (Axial, Torsión, Flexión, etc.)
- Teoría y criterio de fallas
- Vibraciones Mecánicas

7.- TEMARIO

UNIDAD	TEMAS
1	INTRODUCCIÓN 1.1. Esfuerzos y deformaciones. 1.2. Cargas Axial / torsión / flexión / transversal. 1.3. Teorías de fallas bajo cargas estáticas. 1.4. Materiales 1.5. Vibraciones Mecánicas. 1.7. Entorno <i>CATIA V5</i> . 1.8. Tipos de archivos existentes, gestión de archivos. 1.9. Herramientas de visualización. 1.10. Selección y manipulación de objetos.

2	<p align="center">CREACIÓN DE BOCETOS 2D Y 3D</p>	<p>2.1. Introducción al módulo “Sketcher”. 2.2. Creación de geometría bidimensional. 2.3. Operaciones y transformaciones de elementos geométricos. 2.4. Aplicación de restricciones geométricas bidimensionales (“constraints”). 2.5. Proyección de geometría tridimensional. 2.6. Introducción al módulo “PartDesign”. 2.7. Creación de elementos de referencia. 2.8. Creación de elementos 3D. 2.9. Operaciones simétricas sobre elementos 3D. 2.10. Operaciones booleanas entre elementos tridimensionales. 2.11. Aplicación de materiales a piezas diseñadas.</p>
3	<p align="center">ENSAMBLE DE PIEZAS Y SUBCONJUNTOS 3D</p>	<p>3.1. Introducción al módulo “Assembly”. 3.2. Creación de la estructura de un conjunto. 3.3. Adición de elementos a un conjunto. 3.4. Posicionamiento de modelos de piezas y subconjuntos en el espacio. 3.5. Establecimiento de relaciones geométricas tridimensionales entre distintos elementos de un conjunto (“constraints”). 3.6. Sustitución automática de piezas o subconjuntos ensamblados. 3.7. Animación cinemática de piezas ensambladas. 3.8. Verificación de interferencias en movimientos de sólidos.</p>
4	<p align="center">ELABORACIÓN DE PLANOS</p>	<p>4.1. Introducción al módulo “Drafting”. 4.2. Creación de plantillas de dibujo. 4.3. Utilización de vistas predefinidas según normas ISO. 4.5. Representación de secciones de piezas, subconjuntos y conjuntos. 4.6. Utilización de vistas de detalle. 4.7. Acotación de planos. 4.8. Impresión de archivos.</p>
5	<p align="center">INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA Y MODELAJE EN ANSYS V13</p>	<p>5.1. Introducción al método de Elementos Finitos 5.2. Procedimientos de solución usando el método de Elementos Finitos 5.3. Ventajas y desventajas del método 5.4. Inicio del programa, interfaz gráfica de ANSYS 5.5. Estructura del menú principal y ventanas de diálogo 5.6. Menú de despliegue gráfico y el plano de trabajo 5.7. Finalización de la sesión, archivos para el manejo de la información. 5.8. Modelaje sólido 5.9. Sistemas de coordenadas 5.10. Entidades de un modelo sólido y entidades primitivas y operaciones booleanas 5.11. Modelaje y análisis de un sólido</p>
6	<p align="center">ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES</p>	<p>6.1. Elementos LINK1 y LINK8 6.2. Armaduras 6.3. Elementos bajo carga axial 6.4. Momentos de inercia 6.5. Columnas 6.6. Análisis de una armadura 6.1. Elementos BEAM3 y BEAM4 6.2. Flexión y vigas 6.3. Esfuerzos en flexión pura 6.4. Modelaje y análisis de un marco</p>

7	<p style="text-align: center;">ELEMENTOS ESTRUCTURALES PLANOS Y SOLIDOS</p>	<p>7.1. Elementos PLANE42 y PLANE82 7.2. Modelaje en 2D 7.3. Esfuerzo en condiciones generales de carga 7.4. Criterios de fluencia y de fractura (materiales dúctiles y frágiles) 7.5. Modelaje y análisis de una pieza que contenga concentración de esfuerzos en tensión 7.6. Elementos SHELL63 y SHELL93 7.7. Esfuerzos en recipientes sujetos a presión. 7.8. Modelaje y análisis de un cilindro 7.9. Elementos SOLID45 y SOLID95 7.10. Aplicación: cargas combinadas (tensión, torsión, flexión y combinado) sobre una viga rectangular 7.11. Modelaje y análisis en una viga 3D con los diferentes tipos de cargas.</p>
8	<p style="text-align: center;">APLICACIONES PRACTICAS DE SOFTWARE EN EL DISEÑO</p>	<p>8.1. Definición. 8.2. Elemento o sistema a diseñar. 8.3. Justificación. 8.3.1. Descripción de la problemática. 8.3.2. Solución propuesta. 8.4. Modelado, simulación y análisis en computadora. 8.5. Análisis y evaluación de resultados. 8.6. Conclusiones</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Las clases teóricas se imparten en el laboratorio de CAD, apoyándose con el video-proyector. Se propone una metodología eminentemente práctica e interactiva, de forma que no se puede deslindar con nitidez a la manera tradicional, los contenidos teóricos de los prácticos. En general el alumno, va comprobando en su puesto de trabajo el funcionamiento y posibilidades de la herramienta CAD y la metodología de creación de piezas/dispositivos. A medida que el profesor va explicando a través de la pantalla de proyección, el alumno aprende las distintas técnicas de visualización, de creación y de manipulación de piezas en 3D.

La intención del profesor no es enseñar a manejar un paquete de CAD determinado, sino que el alumno aprenda los conceptos, la filosofía y la metodología de diseño en 3D. Por lo general, cada tema se estructura: de una exposición conceptual de la metodología de diseño 3D en el ordenador, de una metodología de uso de los comandos necesarios para la realización de las piezas, que el profesor proyecta paso a paso por medio de un video proyector, y por último de un autoaprendizaje del alumno en la metodología de diseño por ordenador.

Entendiendo que si queremos titulados de estructuras mentales sólidas, no debemos hurtar al alumno el proceso de reflexión, por lo que nuestro papel en este terreno es el de guiar el proceso mental no el de suplantarlo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS

En la primera parte, el alumno practica con el ordenador el proceso de ejecución de los mismos elementos que el profesor explica en clase, comprobando en su puesto de trabajo el funcionamiento de la herramienta a medida que el profesor va explicando. Aparte de esta práctica cotidiana con el ordenador, el desarrollo didáctico de la materia propuesta en el programa, contempla unas prácticas programadas, donde el alumno parte del enunciado y de los principales pasos del diseño del modelo en 3D. En estas prácticas programadas, el profesor conducirá la práctica, procurando que sea el alumno quien vaya resolviendo las dificultades que se le presenten. Obviamente el profesor resolverá cuantas dudas se le propongan, comentado en voz alta aquellas que resiente carácter repetitivo o sean, a su juicio, de interés general.

Para terminar el curso, y en su último tercio, con el objeto de adaptar al alumno a la nueva sociedad de conocimiento, del desarrollo de destrezas, de habilidades de relación social, de actitudes activas, así como de la capacidad de aprender a aprender y por lo tanto aprender a ser, se realiza un ejercicio práctico de diseño en 3D de un dispositivo que engloba toda la asignatura. La elección de la práctica final es individual o en grupo, pero siempre consensuada entre el profesor y el/los alumno/s tanto en los objetivos, como en los contenidos y la evaluación.

La práctica final se realiza en el laboratorio de CAD, el profesor orienta al/los alumno/s en la metodología de realizar las piezas que encuentran ciertas dificultades, pero principalmente en la estructura del diseño del dispositivo 3D.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Al ser una materia eminentemente práctica, existe una autoevaluación continua según se superen las dificultades de realización de las piezas o dispositivos en el ordenador propuestos.

Por ello, inicialmente no se realiza un examen tradicional, pero sí se realiza un trabajo fin de curso consistente en el diseño de un dispositivo en 3D, individual o en grupo, que los alumnos deben exponer y defender de forma oral y pública. El dispositivo será elegido inicialmente por el alumno o alumnos y el profesor dará el visto bueno a la realización de ese trabajo detallando las partes a realizar. En el caso de que el trabajo elegido inicialmente no reciba el visto bueno del profesor deberán buscar otro dispositivo que reúna los requisitos mínimos. Todo alumno que no reciba el visto bueno del profesor para la realización del diseño no podrá entregar y defender el trabajo.

Los alumnos deben presentar los planos necesarios en papel y formato electrónico, síntesis de sus trabajos, y exponer públicamente en clase: el trabajo realizado, las dificultades que han encontrado, el tiempo empleado, y los puntos fuertes y puntos débiles que a su juicio presenta el paquete de CAD empleado.

Los créditos se dividen en partes iguales:

- a) Créditos de prácticas: unas dirigidas por el profesor y otras programadas de autoaprendizaje donde el alumno parte del enunciado y de los principales pasos del diseño del modelo en 3D.
- b) Créditos de un ejercicio práctico de diseño en 3D de un dispositivo real que engloba toda la asignatura.

Con esta metodología pretendemos emplear una enseñanza centrada en el aprendizaje del alumno y en el desarrollo de sus habilidades, actitudes y valores.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El estudiante expresara los conceptos y aplicaciones del software de modelación, aplicando los conocimientos de Diseño Mecánico.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los conceptos fundamentales de CAD/CAE/FEA.• Discutir en grupo las aplicaciones de lo investigado.• Discutir y comprender las ventajas del uso del paquete de modelado en la Industria.• Analizar las diferentes teorías de diseño Mecánico y la aplicación que estas tendrán con el programa.

UNIDAD 2: CREACIÓN DE BOCETOS 2D Y 3D

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprenderá y aplicara los módulos del programa de modelado, para diseñar y crear diferentes tipos de piezas mecánicas.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar y explicar las funciones para el modelado de superficies y sólidos.• Creara mediante el modulo Sketcher geometrías dimensionales y tridimensionales.• Creara diferentes piezas mecánicas, por medio de las diferentes operaciones e instrucciones del programa de modelado en uso.• Aprenderá y utilizara las diferentes operaciones booleanas del programa en su pieza desarrollada.• Aplicar los diferentes tipos de materiales de la librería del programa a la pieza mecánica elaborada.

UNIDAD 3: ENSAMBLE DE PIEZAS Y SUBCONJUNTOS 3D

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Rrealizar un ensamble mecánico de las diferentes piezas que componen un conjunto por ejemplo una caja de velocidades, suspensión, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Comprender el modulo de ensamble del programa de modelado.• Ensamblar elementos mecánicos en tres dimensiones de acuerdo a especificaciones de diseño y manufactura.• Entender el posicionamiento de las piezas mecánicas para el ensamble en el espacio.• Aprenderá la sustitución de cualquier pieza mecánica del conjunto, sin afectar a los demás.• Creara la animación de su ensamble mecánico.

UNIDAD 4: ELABORACIÓN DE PLANOS

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Elaborara los planos de diseño de diferentes piezas mecánicas así como de un conjunto de ellas, bajo las normas internacionales que la rigen.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar las normas DIN y ANSY e ISO• Debatir en grupo las normas investigadas y establecer cuál es la que se empleara para la elaboración de planos.• Comprender el modulo del programa de modelado para la elaboración de planos.• Crear la plantilla de dibujo con sus datos de acuerdo a la norma.• Representar las piezas, conjuntos y subconjuntos en secciones, así como el sistema de acotación de las mismas.• Elaborar vistas a detalle de las diferentes piezas.

UNIDAD 5: INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA Y MODELAJE EN ANSYS V13

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprenderá la importancia del Elemento Finito en la solución numérica de los diseños y creaciones de las distintas piezas mecánicas. Conocerá la interfaz del programa Ansys.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y analizar en clase los conceptos fundamentales de Elemento Finito (FEA).• Investigar los diferentes tipos de programas computacionales que existen para desarrollar esta técnica• Comprender la ventaja de usar Ansys como herramienta de análisis y simulación.• Interactuar con la interfaz del programa de elementos Finitos.• Analizar en clase los conceptos básicos de modelado en elemento finito y realizar un ejercicio práctico.

UNIDAD 6: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Simulará y analizará modelos geométricos como son: Armaduras, columnas y vigas, haciendo uso de los elementos Link y Beam. Sera capaz de interpretar los resultados obtenidos por el programa y analizara una posible solución del mismo.	<ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas aplicando el modelo matemático de los Elementos Finitos.• Identificar y explicar las funciones Link y Beam para el modelado de diferentes elementos manejados en el software.• Usar un Software FEA (Ansys) para analizar y simular ejemplos prácticos de torsión, flexión, tensión y compresión.• Simular y analizar un elemento y entregar un reporte de los resultados obtenidos.

UNIDAD 7: ELEMENTOS ESTRUCTURALES PLANOS

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá la aplicación de los elementos: Plane, Shell y Solid, aplicara los esfuerzos en condiciones generales, será capaz de sostener un criterio sobre los materiales dúctiles y frágiles en condiciones de falla a la fractura. Comprenderá los diferentes tipos de esfuerzos que existen en los recipientes sujetos a presión. Conocerá los diferentes tipos de cargas en una viga en y generara un modelo para su análisis. Simulará y analizará e interpretara los resultados obtenidos por el programa y analizara una posible solución del mismo.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y analizar los diferentes criterios de falla que existen para un material.• Analizar las fallas que pueden ocasionar el tener una concentración de esfuerzos y como evitarlas.• Crear, simular y analizar una pieza mecánica que contenga concentración de esfuerzos• Crear, simular y analizar un recipiente sujeto a presión.• Analizar los diferentes tipos de cargas que contiene una viga.• Crear, simular y analizar una viga en 3 dimensiones y generar los diferentes tipos de cargas.

UNIDAD 8: APLICACIONES PRÁCTICAS DE SOFTWARE EN EL DISEÑO

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Desarrollara y aplicará los conocimientos, adquiridos durante el curso, y serán usados en la solución de un problema de diseño de elementos mecánicos propuesto por el alumno y aprobado por el profesor, utilizando las herramientas CAD/CAE/FEA.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar uno o varios conjuntos mecánicos para su aprobación, donde se pueda presentar una problemática real en su diseño u operación durante un ciclo de trabajo.• Elaborar un resumen de sus propuestas para la aprobación de una de ellas, donde contenga: La imagen del conjunto, la problemática que presenta, donde está instalado, porque selecciono ese conjunto y proponer una o varias soluciones, con fundamentos de diseño e ingeniería auxiliados por los programas computacionales estudiados durante el curso, no olvidando los fundamentos teóricos convencionales del diseño, resaltando los criterios de este.• Con el conjunto mecánico y la metodología de solución propuesta aprobada se seleccionan los criterios de diseño a utilizar.• Realizar mediante el programa de modelado y análisis por Elemento Finito la creación, simulación y análisis del modelo representativo de las piezas.• Hacer un análisis de los resultados obtenidos de la simulación, y compararlos analíticamente mediante las formulas adquiridas en los cursos posteriores, establecer en base a la mecánica de materiales si el elemento diseñado como propuesta de solución es adecuado para resistir las condiciones de operación; además indicar cuáles son las mejoras y ventajas obtenidas.• Entregar un reporte final en el cual, contenga: Resumen. Índice. Objetivo. Justificación. Análisis del problema. Metodología para resolverlo. Resultados y su evaluación. Conclusiones. Recomendaciones. Anexos (Planos, fotos, graficas etc.). Bibliografía.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Joseph Edward Shigley. Diseño en Ingeniería Mecánica. Ed. McGraw Hill, 2007 6ª edición.
2. Hamrock Bernard , Jacobson Bo y Schmid Steven. Elementos de máquinas. Ed. Mc Graw Hill, 2000 1ª edición.
3. José Antonio Vásquez Angulo. Análisis y Diseño de Piezas de Maquinas con Catia V5. Ed. Alfaomega, 2009 1ª edición.
4. Eduardo Torrecilla Insagurbe. El gran libro de Catia. Ed. Marcombo, 2010 1ª edición.
5. Manual de usuario del software CATIA V5.
6. Nigel, Cross. Métodos de diseño. Editorial Limusa Noriega.
7. Chandrupatla, Tirupathi R./ Belegundu, Ashok D. Introducción al estudio del Elemento Finito en Ingeniería. Editorial Pearson.
8. Normas ANSI, ASM, ASTM, AGMA
9. Erdogan Medenci, Ibrahim Guven. The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS. Ed. Springer, 2006.
10. Y. Nakasone and S. Yoshimoto, Engineering Analysis with ANSYS Software.
11. Saeed Moaveni. Finite Element Analysis - Theory and application with Ansys. Ed. Prentice hall, 1999

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Modelado de varias piezas mecánicas (Tornillo, Engrane, Eje, Tuercas, etc.).
2. Modelado de un sólido de revolución (Volantes, Poleas, etc.).
3. Ensamble de piezas y subconjuntos mecánicos.
4. Animaciones
5. Elaboración de planos bajo las normas establecidas.
6. Creación de un elemento sólido sencillo en Ansys.
7. Creación de Armaduras en Ansys (Mallado, simulación, e interpretación de los resultados)
8. Creación de una viga en cantiliver para la obtención e interpretación de sus formas modales.
9. Combinación de elementos finitos (rectángulos y triángulos) en el mallado de una pieza.
10. Generación de mallas para sólidos 3-D.
11. Análisis de concentración y distribución de esfuerzos en una pieza mecánica.
12. Optimización estructural de un elemento mecánico, bajo los criterios de falla.