

■ OBJETIVOS

El alumnado se especializa en dos bloques fundamentales: el diseño industrial y el análisis mecánico por el método de elementos finitos mediante las potentes herramientas de Catia y SolidWorks.

Sobre el primer bloque, se adquieren las competencias concernientes al diseño tridimensional, modelado y edición de piezas, creación de ensamblajes y generación de planos y otras funcionalidades que le permiten validar, gestionar y comunicar proyectos de forma rápida, precisa y fiable. El objetivo del segundo bloque será proporcionar a los diseñadores la posibilidad de analizar, simular y calcular piezas y ensamblajes mediante el complemento SolidWorks Simulation y los módulos de Catia, Generative Part Structural Analysis (GPS) y Generative Assembly Structural Analysis (GAS), empleando el método de elementos finitos FEM (Finite Element Method) para validar el diseño y tener un conocimiento exhaustivo de su comportamiento ante unas determinadas condiciones de contorno.

De esta forma se especializa al alumnado en la definición conceptual de la geometría y funcionalidad de piezas y conjuntos, así como tener la certeza de que nuestro producto es el adecuado para soportar las condiciones de uso a las que estará expuesto sin necesidad de fabricar un prototipo físico.

■ TEMARIO

MODULO I. DISEÑO MECÁNICO CON SOLIDWORKS (200 HORAS)

TEMA 1. DISEÑO DE PIEZAS

1. CROQUIZADO
 - 1.1 OPERACIONES BÁSICAS DE DIBUJO
 - 1.2 RECORTAR ENTIDADES
 - 1.3 CONVERTIR ENTIDADES
2. OPERACIONES BÁSICAS MODELADO 3D
 - 2.1 OPERACIONES PRIMARIAS
 - 2.1.1 EXTRUIR
 - 2.1.2 REVOLUCIÓN
 - 2.1.3 BARRIDO
 - 2.1.4 RECUBRIR
 - 2.2 OPERACIONES SECUNDARIAS
 - 2.2.1 REDONDEO
 - 2.2.2 CHAFLÁN
 - 2.2.3 MATRIZ
 - 2.2.4 NERVIO
 - 2.2.5 ANGULO DE SALIDA
 - 2.2.6 VACIADO
 - 2.2.7 SIMETRÍA
3. OPERACIONES AVANZADAS
 - 3.1 EJES
 - 3.2 PLANOS

TEMA 2. ENSAMBLAJES

1. INSERTAR COMPONENTES
2. RELACIONES DE POSICIÓN
 - 2.1 RELACIONES DE POSICIÓN BÁSICAS
 - 2.2 RELACIONES DE POSICIÓN MECÁNICAS

3. MATRIZ DE COMPONENTES
4. MOVER COMPONENTES
5. GIRAR COMPONENTES
6. OPERACIONES DE ENSAMBLAJES
7. SMART FASTENERS

TEMA 3. DIBUJO

1. INSERTAR VISTAS
2. ACOTACIÓN DE VISTAS
3. PROPIEDADES DE LA VISTA
4. VISTA PROYECTADA
5. VISTA AUXILIAR
6. SECCIÓN EN VISTA
7. CORTE DE VISTA
8. VISTA DETALLE
9. SECCIÓN PARCIAL
10. ROTURA
11. RECORTAR VISTA

AVANZADO

1. MODELADO AVANZADO
 - 1.1 COMPONENTES INTELIGENTES
 - 1.2 DISEÑO PARAMÉTRICO
 - 1.3 MODELADO LLANTA
 - 1.4 MODELADO MOTOR ALTERNATIVO DE COMBUSTIÓN INTERNA
2. ENSAMBLADO AVANZADO
 - 2.1 ENSAMBLAJE DESCENDENTE
 - 2.2 AJUSTES DE ENSAMBLAJE EN EL ESPACIO
 - 2.3 ELEVADOR MECÁNICO
 - 2.4 PÉNDULO DE NEWTON
 - 2.5 METODOLOGÍA BASADA EN TIEMPO
 - 2.6 METODOLOGÍA BASADA EN EVENTOS
3. TUBO ESTRUCTURAL
 - 3.1 MIEMBRO ESTRUCTURAL
 - 3.2 RECORTAR/EXTENDER
 - 3.3 EXTRUIR SALIENTE
 - 3.4 TAPA EN EXTREMOS
 - 3.5 CARTELA
 - 3.6 CORDÓN DE SOLDADURA
 - 3.7 ASISTENTE PARA TALADROS
 - 3.8 CHAFLÁN
 - 3.9 TUBO ESTRUCTURAL
 - 3.10 CUADRO BICICLETA
4. CHAPA METÁLICA
 - 4.1 BRIDA PESTAÑA BASE
 - 4.2 PLIEGUE RECUBIERTO
 - 4.3 BRIDA DE ARISTA
 - 4.4 CARAS A INGLETE
 - 4.5 DOBLADILLO
 - 4.6 DOBLE PLIEGUE
 - 4.7 PLIEGUE CROQUIZADO
 - 4.8 PLIEGUE EN CRUZ
 - 4.9 ESQUINAS
 - 4.10 DOBLAR
 - 4.11 DESDOBLAR
 - 4.12 DESPLEGAR
 - 4.13 EJERCICIO 1

- 4.14 EJERCICIO 2
- 4.15 EJERCICIO 3
- 4.16 EJERCICIO 4

5. DISEÑO DE MOLDES

- 5.1 MODELADO TRADICIONAL
- 5.2 MODELADO GUIADO
- 5.3 MODELADO CON REGIONES ABIERTAS
- 5.4 MODELADO CON NÚCLEOS INDEPENDIENTES
- 5.5 MODELADO CON AUSENCIA DE COSTURA INTERMEDIA
- 5.6 MOLDE COMBINADO

6. SUPERFICIES

- 6.1 EXTRUSIÓN
- 6.2 REVOLUCIÓN
- 6.3 BARRIDO
- 6.4 RECUBRIMIENTO
- 6.5 SUPERFICIE LIMITANTE
- 6.6 RELLENAR SUPERFICIE
- 6.7 SUPERFICIE PLANA
- 6.8 SUPERFICIE REGLADA
- 6.9 EXTENDER/RECORTAR SUPERFICIE
- 6.10 COSER SUPERFICIE
- 6.11 MODELADO RECIPIENTE
- 6.12 MODELADO BOTELLA REFRESCO
- 6.13 MODELADO BOTELLA

MODULO 2. DISEÑO MECÁNICO CON CATIA (350 HORAS)

BLOQUE A. - CATIA BÁSICO

TEMA 1. ENTORNO DE TRABAJO CON CATIA V5

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 MODOS DE TRABAJO CATIA
- 1.3 FUNCIONAMIENTO DEL RATÓN
- 1.4 ARBOL DE OPERACIONES
- 1.5 COMPASS

TEMA 2.SKETCH

- 2.1 ¿QUÉ ORDENES PRIMARIAS NOS OFRECE CATIA?
- 2.2 ¿Y LAS ORDENES SECUNDARIAS?
- 2.3 ¿CÓMO ACOTAMOS?
- 2.4 TOOLS
- 2.5 VISUALIZATION
- 2.6 MEASURE
- 2.7 ¿CÓMO SALIMOS DEL SKETCH?
- 2.8 EJERCICIO RESUELTO 1
- 2.9 EJERCICIO RESUELTO 2
- 2.10 EJERCICIO RESUELTO 3
- 2.11 EJERCICIO RESUELTO 4

TEMA 3. PART DESIGN

- 3.1 VIEW
- 3.2 APPLY MATERIAL
- 3.3 TOOLS
- 3.4 ANALYSIS
- 3.5 SKETCH-BASED FEATURES

- 3.6 DRESS-UP FEATURES
- 3.7 TRANSFORMATION FEATURES
- 3.8 BOOLEAN OPERATIONS
- 3.9 DYNAMIC SECTIONING
- 3.10 EJERCICIO RESUELTO 1
- 3.11 EJERCICIO RESUELTO 2
- 3.12 EJERCICIO RESUELTO 3
- 3.13 EJERCICIO RESUELTO 4
- 3.14 EJERCICIO RESUELTO 5
- 3.15 EJERCICIO RESUELTO 6
- 3.16 EJERCICIO RESUELTO 7
- 3.17 EJERCICIO RESUELTO 8
- 3.18 EJERCICIO RESUELTO 9
- 3.19 EJERCICIO RESUELTO 10

BLOQUE B. - CATIA AVANZADO

TEMA 4. ASSEMBLY DESIGN

- 4.1 PRODUCT STRUCTURE TOOLS
- 4.2 MOVE
- 4.3 CONSTRAINTS
- 4.4 SPACE ANALYSIS
- 4.5 ASSEMBLY FEATURES
- 4.6 EJERCICIO RESUELTO 1
- 4.7 EJERCICIO RESUELTO 2
- 4.8 EJERCICIO RESUELTO 3
- 4.9 EJERCICIO RESUELTO 4
- 4.10 EJERCICIO RESUELTO 5

TEMA 5. DMU KINEMATIC

- 5.1 DMU KINEMATIC
- 5.2 DMU FITTING
- 5.3 EJERCICIO BIELA-MANIVELA-DESILIZADERA
- 5.4 EJERCICIO CRUZ DE MALTA
- 5.5 EJERCICIO EXCAVADORA
- 5.6 EJERCICIO GATO MECÁNICO

TEMA 6. GENERATIVE SHAPE DESIGN

- 6.1 SURFACE
- 6.2 OPERATION
- 6.3 WIREFRAME
- 6.4 EJERCICIO RESUELTO 1
- 6.5 EJERCICIO RESUELTO 2
- 6.6 EJERCICIO RESUELTO 3
- 6.7 EJERCICIO RESUELTO 4
- 6.8 EJERCICIO RESUELTO 5
- 6.9 EJERCICIO RESUELTO 6
- 6.10 EJERCICIO RESUELTO 7
- 6.11 EJERCICIO RESUELTO 8

TEMA 7. DRAFTING

- 7.1 DRAWING
- 7.2 TOOLING TO DRAWING
- 7.3 DIMENSIONING

- 7.4 DRESS-UP
- 7.5 ANNOTATIONS
- 7.6 VISUALIZATION
- 7.7 POSITIONING
- 7.8 ANALYZE
- 7.9 VIEW
- 7.10 EJERCICIO RESUELTO 1
- 7.11 EJERCICIO RESUELTO 2
- 7.12 EJERCICIO RESUELTO 3
- 7.13 EJERCICIO RESUELTO 4
- 7.14 EJERCICIO RESUELTO 5

MÓDULO 3: SOLIDWORKS SIMULATION (150 HORAS)

TEMA 1. CONCEPTOS PREVIOS

- 1.1 MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS (MEF)
- 1.2 ESTUDIOS REALIZADOS POR SOLIDWORKS
 - 1.2.1 ANÁLISIS ESTÁTICO
 - 1.2.2 ESTUDIO DE PANDEO Y FRECUENCIA
 - 1.2.3 TÉRMICO
 - 1.2.4 ESTUDIO DE CAÍDA
 - 1.2.5 ESTUDIO DE FATIGA
 - 1.2.6 ESTUDIO DE DISEÑO
- 1.3 EL ENTORNO
 - 1.3.1 ZONA DE GRÁFICOS
 - 1.3.2 GESTOR DE SIMULACIÓN (ANALYSISMANAGER)
 - 1.3.3 BOTONES DEL RATÓN
 - 1.3.4 MÉTODOS ABREVIADOS DE TECLADO
 - 1.3.5 BARRA DE HERRAMIENTAS FLOTANTE
- 1.4 ACTIVACIÓN DE SOLIDWORKS SIMULATION
 - 1.4.1 CREACIÓN DE UN NUEVO ESTUDIO
 - 1.4.2 PREPARACIÓN PREVIA DEL ANÁLISIS

TEMA 2. ANÁLISIS ESTÁTICO

- 2.1 INTRODUCCIÓN
- 2.2 PROPIEDADES MECÁNICAS
- 2.3 UNIDADES
- 2.4 ETAPAS EN LA REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS
 - 2.4.1 ACTIVACIÓN DE SOLIDWORKS SIMULATION
 - 2.4.2 PREPARACIÓN PREVIA AL ANÁLISIS
 - 2.4.3 SELECCIÓN DE MATERIALES
 - 2.4.4 DEFINICIÓN DE SUJECIONES
 - 2.4.5 DEFINICIÓN DE CARGAS
 - 2.4.6 CREACIÓN DEL MALLADO
 - 2.4.7 INICIO DEL ESTUDIO
 - 2.4.8 VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS
- 2.5 PRÁCTICA 1. ANÁLISIS ESTATICO DE UNA PIEZA
- 2.6 PRÁCTICA 2. ANÁLISIS ESTÁTICO DE UNA PIEZA DE CHAPA METÁLICA
- 2.7 PRÁCTICA PROPUESTA 1
- 2.8 MATERIALES
 - 2.8.1 TIPOS DE MATERIALES
 - 2.8.2 CUADRO DE DIÁLOGO DE MATERIALES
 - 2.8.3 ASIGNAR Y DEFINIR NUEVOS MATERIALES
- 2.9 SUJECIONES
 - 2.9.1 GEOMETRÍA FIJA
 - 2.9.2 INAMOVIBLE
 - 2.9.3 RODILLO/CONTROL DESLIZANTE
 - 2.9.4 BISAGRA FIJA
 - 2.9.5 SIMETRÍA
 - 2.9.6 SIMETRÍA CIRCULAR
 - 2.9.7 UTILIZAR GEOMETRÍA DE REFERENCIA
 - 2.9.8 SOBRE CARAS PLANAS
 - 2.9.9 SOBRE CARAS CILÍNDRICAS

- 2.9.10 SOBRE CARAS ESFÉRICAS
- 2.10 CARGAS EXTERNAS
 - 2.10.1 FUERZA
 - 2.10.2 TORSIÓN
 - 2.10.3 PRESIÓN
 - 2.10.4 GRAVEDAD
 - 2.10.5 CARGA CENTRÍFUGA
 - 2.10.6 CARGA DE APOYO EN RODAMIENTOS
 - 2.10.7 TEMPERATURA
 - 2.10.8 CARGA/MASA REMOTA
 - 2.10.9 MASA DISTRIBUIDA
 - 2.10.10 CONFIGURACIÓN DE SÍMBOLOS
- 2.11 PRÁCTICA PROPUESTA 2. CARGA REMOTA Y DISTRIBUIDA
 - 2.11.1 CONTACTOS
 - 2.11.2 CONECTORES
- 2.12 PRÁCTICA 3. SOLDADURA POR PUNTOS
- 2.13 MALLADO
 - 2.13.1 TIPOS DE MALLADO
 - 2.13.2 MÉTODOS ADAPTATIVOS
 - 2.13.3 CREACIÓN Y DEFINICIÓN DE MALLA
 - 2.13.4 CONTROL DE MALLA
 - 2.13.5 CALIDAD DE MALLA
 - 2.13.6 VOLVER A MALLAR EL MODELO
 - 2.13.7 OTRAS OPCIONES DE MALLADO
- 2.14 TRAZADOS
 - 2.14.1 TRAZADO DE FACTOR DE SEGURIDAD
 - 2.14.2 PERCEPCIÓN DE DISEÑO
 - 2.14.3 TRAZADO DE TENSIONES
 - 2.14.4 TRAZADO DE COMPROBACIÓN DE FATIGA
 - 2.14.5 TRAZADO DE DESPLAZAMIENTOS
 - 2.14.6 TRAZADO DE DEFORMACIONES UNITARIAS
 - 2.14.7 HERRAMIENTAS DE RESULTADOS
 - 2.14.8 OTRAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE TRAZADOS
- 2.15 PRÁCTICA 4. ANÁLISIS ESTATICO DE UNA PIEZA
- 2.16 PRÁCTICA 5. ANÁLISIS DE CONTACTO
- 2.17 PRÁCTICA 6. ANÁLISIS DE UN ENSAMBLAJE

TEMA 3. ANÁLISIS DE FRECUENCIA

- 3.1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE FRECUENCIAS
- 3.2 ETAPAS EN LA CREACIÓN DE UN ESTUDIO
 - 3.2.1 CREACIÓN DEL ESTUDIO DE FRECUENCIA
 - 3.2.2 CONFIGURACIÓN DE OPCIONES DE FRECUENCIA
 - 3.2.3 SELECCIÓN DEL MATERIAL
 - 3.2.4 DEFINICIÓN DE LAS SUJECIONES
 - 3.2.5 DEFINICIÓN DE LAS CARGAS ESTRUCTURALES
 - 3.2.6 DEFINICIÓN DEL MALLADO
 - 3.2.7 EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS
 - 3.2.8 RESULTADOS OBTENIDOS
- 3.3 PRÁCTICA 7. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS
- 3.4 PRÁCTICA PROPUESTA 3

TEMA 4. ANÁLISIS DE PANDEO

- 4.1 INTRODUCCIÓN
- 4.2 ETAPAS EN LA CREACIÓN DE UN ESTUDIO DE PANDEO
 - 4.2.1 CREACIÓN DEL ESTUDIO DE PANDEO
 - 4.2.2 CONFIGURACIÓN DE OPCIONES DE PANDEO
 - 4.2.3 SELECCIÓN DEL MATERIAL
 - 4.2.4 DEFINICIÓN DE LAS SUJECIONES
 - 4.2.5 DEFINICIÓN DE LAS CARGAS ESTRUCTURALES
 - 4.2.6 DEFINICIÓN DEL MALLADO
 - 4.2.7 EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS
 - 4.2.8 RESULTADOS OBTENIDOS
- 4.3 PRÁCTICA 8. ANÁLISIS DE PANDEO
- 4.4 PRÁCTICA PROPUESTA 4

TEMA 5. ANÁLISIS DE CAÍDA

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 ETAPAS EN LA CREACIÓN DE UN ESTUDIO

5.2.1 DEFINICIÓN/SELECCIÓN DEL MATERIAL

5.2.2 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS

5.2.3 CONDICIONES DE CONTACTO

5.2.4 OPCIONES DE RESULTADOS

5.3 PRÁCTICA 9. ESTUDIO DE CAÍDA

5.4 PRÁCTICA 10. ESTUDIO DE CAÍDA DE DOS PIEZAS

5.5 PRÁCTICA 11. ESTUDIO DE CAÍDA PDA

5.6 PRÁCTICA PROPUESTA 5. VARIACIÓN DEL FACTOR DE ENDURECIMIENTO

5.7 PRÁCTICA PROPUESTA 6. EVALUACIÓN DE LA CAÍDA DE UNA TORRE DE ORDENADOR PROTEGIDA CON ESPUMA DE PE

TEMA 6. ESTUDIO DE DISEÑO

6.1 INTRODUCCIÓN

6.2 ETAPAS EN UN ESTUDIO DE DISEÑO

6.2.1 CREACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS

6.2.2 DEFINICIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ANÁLISIS

6.2.3 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DEL DISEÑO

6.2.4 DEFINICIÓN DE LAS RESTRICCIONES DEL DISEÑO

6.2.5 DEFINICIÓN DEL OBJETIVO

6.2.6 EJECUCIÓN DEL PROCESO DE OPTIMIZACIÓN

6.2.7 VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS DE OPTIMIZACIÓN

6.3 PRÁCTICA 12. ESTUDIO DE DISEÑO

6.4 PRÁCTICA PROPUESTA 7. ESTUDIO DE DISEÑO

6.5 PRÁCTICA 13. ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN

TEMA 7. ANÁLISIS DE FATIGA

7.1 INTRODUCCIÓN

7.1.1 DEFINICIONES

7.1.2 CURVAS SN

7.1.3 RESISTENCIA A LA FATIGA

7.2 ETAPAS EN LA CREACIÓN DE UN ESTUDIO

7.3 MATERIALES Y CURVAS SN

7.4 PROPIEDADES DEL ENSAYO

7.5 FACTOR DE REDUCCIÓN DE RESISTENCIA A LA FATIGA (KF)

7.6 SUCESOS DE FATIGA

7.7 TRAZADOS DE FATIGA

7.7.1 TRAZADO DE VIDA (CICLOS)

7.7.2 TRAZADO DE DAÑO

7.7.3 DEFINICIÓN DE OTROS TRAZADOS DE FATIGA

7.8 PRÁCTICA 14. FATIGA DE UN EJE

7.9 PRÁCTICA 15. FATIGA VARIOS SUCESOS

7.10 PRÁCTICA PROPUESTA 8. CARGA VARIABLE

TEMA 8. ANÁLISIS DE VIGAS

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 ETAPAS EN LA CREACIÓN DE UN ANÁLISIS DE VIGA

8.2.1 TRATAR COMO VIGA O TRATAR COMO SÓLIDO

8.2.2 APLICAR/EDITAR VIGA

8.2.3 EDITAR JUNTAS

8.2.4 SELECCIÓN DE MATERIALES

8.2.5 CARGAS Y SUJECIONES

8.2.6 MALLADO

8.2.7 RESULTADOS

8.3 PRÁCTICA 16. VIGA SIMPLE

8.4 PRÁCTICA 17. CABEZAS DE ARMADURA

8.5 PRÁCTICA PROPUESTA 9. ESTRUCTURA 1

TEMA 9. DISEÑO DE RECIPIENTES A PRESIÓN

9.1 INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DEL ESTUDIO

9.2 PRÁCTICA 18. RECIPIENTE A PRESIÓN

MÓDULO 4: ANÁLISIS DE PIEZAS CON CATIA (150 HORAS)

1. ELEMENTOS FINITOS
 - 1.1 HISTORIA
 - 1.2 METODOLOGÍA
 - 1.3 DISCRETIZACIÓN
 - 1.4 PARÁMETROS A CONSIDERAR
 - 1.5 TAMAÑO DE LOS ELEMENTOS
 - 1.6 GRADO DEL POLINOMIO
 - 1.7 DETERMINACIÓN DE UNA SOLUCIÓN
2. APLICACIÓN EN CATIA
 - 2.1 MODELADO
 - 2.2 SELECCIÓN DE MATERIAL
 - 2.3 MALLADO
 - 2.4 RESTRICCIONES GEOMÉTRICAS
3. RESTRAINTS
 - 3.1 ELEMENTOS VIRTUALES
 - 3.2 VIRTUAL PARTS
 - 3.3 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 3.4 LOADS
 - 3.5 RESTRICCIONES DE CONTACTO (ENSAMBLAJES)
 - 3.6 ANALYSIS SUPPORTS
 - 3.7 CONNECTION PROPERTIES
 - 3.8 ELEMENT TYPE
 - 3.9 COMPILACIÓN
 - 3.10 POST-PROCESADO
 - 3.11 IMAGE
 - 3.12 ANALYSIS TOOLS
 - 3.13 ANALYSIS RESULT
 - 3.14 SENSORS
4. ANÁLISIS ESTÁTICO
 - 4.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTÁTICO
 - 4.2 MALLADO
 - 4.3 GEOMETRÍA
 - 4.4 MATERIAL
 - 4.5 MALLADO DEL ELEMENTO
 - 4.6 RESTRICCIONES GEOMÉTRICAS
 - 4.7 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 4.8 COMPILACIÓN
 - 4.9 POST-PROCESADO
 - 4.10 EJERCICIO 2
 - 4.11 EJERCICIO 3
5. CARGA AXIAL EN ENTALLAS
 - 5.1 EJERCICIO 1
 - 5.1.1 GEOMETRÍA
 - 5.1.2 MATERIAL
 - 5.1.3 MALLADO
 - 5.1.4 CONDICIONES DE CONTORNO
 - 5.1.5 CONDICIONES DE CARGA
 - 5.1.6 POST PROCESADO
 - 5.2 EJERCICIO 2
 - 5.2.1 MATERIAL
 - 5.2.2 RESTRICCIONES DE CONTORNO
 - 5.2.3 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 5.2.4 MALLADO
 - 5.2.5 POST PROCESADO
6. MOVIMIENTO ANGULAR
 - 6.1 EJERCICIO 1
 - 6.1.1 MALLADO
 - 6.1.2 MATERIAL
 - 6.1.3 RESTRICCIONES DE CONTORNO
 - 6.1.4 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 6.1.5 POST PROCESADO

- 6.2 EJERCICIO PROPUESTO
- 7. DEFORMACIÓN BAJO PESO PROPIO
 - 7.1 EJERCICIO GUIADO
 - 7.1.1 GEOMETRÍA
 - 7.1.2 MATERIAL
 - 7.1.3 MALLADO
 - 7.1.4 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 7.1.5 RESTRICCIONES DE CONTORNO
 - 7.1.6 POST PROCESADO
 - 7.2 EJERCICIO 2
- 8. DESPLAZAMIENTO FORZADO
 - 8.1 EJERCICIO RESUELTO 1
 - 8.1.1 GEOMETRÍA
 - 8.1.2 MALLADO
 - 8.1.3 RESTRICCIONES DE CONTORNO
 - 8.1.4 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 8.1.5 POST PROCESADO
 - 8.2 EJERCICIO 1
 - 8.3 EJERCICIO 2
- 9. MALLADO TIPO VIGA
 - 9.1 EJERCICIO RESUELTO
 - 9.1.1 GEOMETRÍA
 - 9.1.2 MATERIAL
 - 9.1.3 MALLADO
 - 9.1.4 RESTRICCIÓN DE CONTORNO
 - 9.1.5 RESTRICCIÓN DE CARGA
 - 9.1.6 POST PROCESADOR
 - 9.2 EJERCICIO 1
 - 9.3 EJERCICIO 2
- 10. DESPLAZAMIENTO FORZADO EN ELEMENTOS TIPO VIGA
 - 10.1 EJERCICIO GUIADO
 - 10.1.1 GEOMETRÍA
 - 10.1.2 MATERIAL
 - 10.1.3 MALLADO
 - 10.1.4 RESTRICCIONES DE CONTORNO
 - 10.1.5 RESTRICCIÓN DE DESPLAZAMIENTO
 - 10.1.6 COMPILAR
 - 10.1.7 POST-PROCESADO
 - 10.2 EJERCICIO 1
- 11. CARGAS VIRTUALES
 - 11.1 EJERCICIO GUIADO
 - 11.1.1 GEOMETRÍA
 - 11.1.2 MATERIAL
 - 11.1.3 MALLADO
 - 11.1.4 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 11.1.5 RESTRICCIONES DE CONTACTO
 - 11.1.6 RESTRICCIONES DE CARGA
 - 11.1.7 POST PROCESADOR
 - 11.2 EJERCICIO 1
- 12. ENSAMBLAJES
 - 12.1 DISEÑO
 - 12.1.1 BIELA
 - 12.1.2 PISTÓN
 - 12.1.3 BULÓN
 - 12.1.4 CASQUILLO
 - 12.2 ENSAMBLAJE
 - 12.3 ANÁLISIS
 - 12.4 CONEXIONES
 - 12.5 MALLADO
 - 12.6 MATERIAL
 - 12.7 CONDICIONES DE CONTORNO
 - 12.8 CARGAS
- 13. RESULTADOS
 - 13.1 TENSIÓN DE VON MISES
 - 13.2 DEFORMACIÓN
 - 13.3 ERROR

13.4 TENSIONES PRINCIPALES REPRESENTADAS MEDIANTE SÍMBOLOS.

PROYECTO FINAL DE MASTER. 75 HORAS

www.grupocarman.com