

# PLATAFORMA TÉCNICA E-LEARNING

**Cálculo y Diseño de Estructuras Metálicas:**

**CYPE METAL 3D V.2010**

[www.eingenia.es](http://www.eingenia.es)

[cursos@eingenia.es](mailto:cursos@eingenia.es)

**FINANCIADO POR:**



Servicio Andaluz de Empleo  
**CONSEJERÍA DE EMPLEO**

## ÍNDICE

### **CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE METÁLICAS: METAL 3D**

PRESENTACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	4
REQUISITOS .....	
DIRIGIDO A.....	4
DURACIÓN ESTIMADA .....	5
CONDICIONES ESPECIALES DE LOS TALLERES E-LEARNING.....	6

### **TEMARIO**

MÓDULO 1: DISEÑO BÁSICO Y OBTENCIÓN DE LOS DATOS DE CÁLCULO
MÓDULO 2: CÁLCULO DE LA CORREA MEDIANTE GENERADOR DE PÓRTICOS.
MÓDULO 3: INTRODUCCIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA NAVE EN METAL 3D
MÓDULO 4: DESCRIPCIÓN DE BARRAS
MÓDULO 5: INTRODUCCIÓN DE ARRIOSTRAMIENTOS Y DESCRIPCIÓN DE NUDOS
MÓDULO 6: INTRODUCCIÓN DE LOS COEFICIENTES DE PANDEO (CTE-DB-SE-A)
MÓDULO 7: INTRODUCCIÓN DE LÍMITES DE FLECHAS (CTE-DB-SE)
MÓDULO 8: CÁLCULO DE VIGA CARRIL Y ESTIMACIÓN DE CARGAS QUE TRANSMITE
MÓDULO 9: CÁLCULO DE VIGUETAS DE FORJADO Y ESTIMACIÓN DE CARGAS QUE TRANSMITE
MÓDULO 10: CÁLCULO DE LAS CARGAS DE VIENTO PARA LA NAVE SEGÚN EL CTE-DB-SE-AE.
MÓDULO 11: ESTIMACIÓN E INTRODUCCIÓN DE CARGAS (CTE-DB-SE-AE)
MÓDULO 12: INTRODUCCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS
MÓDULO 13: CÁLCULO MANUAL O COMPROBACIÓN DE LA CORREA DE FALDÓN
MÓDULO 14: CÁLCULO Y OBTENCIÓN DE LA SOLUCIÓN ÓPTIMA
MÓDULO 15: DIMENSIONAMIENTO DE UNIONES MEDIANTE METAL 3D Y MANUAL

(CTE-DB-SE-A)

MÓDULO 16: DIMENSIONAMIENTO DE PLACAS BASE MEDIANTE METAL 3D

MÓDULO 17: CÁLCULO DE CIMENTACIÓN MEDIANTE METAL 3D (CTE-DB-SE-C)

MÓDULO 18: OBTENCIÓN DE LISTADOS Y PLANOS

**NOTA: PARA CONOCER EL INDICE DEL CURSO EN MAYOR PROFUNDIDAD LO PODRÁ VISUALIZAR AL FINAL DEL PRESENTE DOCUMENTO.**

# CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS: CYPECAD METAL 3D

## *Presentación*

Desde su aparición, CYPECAD se ha convertido en el software más extendido en el ámbito del Cálculo de Estructuras por lo que se ha pensado y desarrollado este curso con el fin de adquirir los conocimientos básicos necesarios para realizar el proceso de cálculo de una estructura convencional, en los que el alumno aprenderá la definición de la geometría, introducción de elementos, introducción de cargas, cálculo, corrección de errores y presentación de resultados.

## *Objetivos*

- ↳ Conocer la estructura de herramientas que componen CYPE METAL 3D
- ↳ Aprender cuáles son los procedimientos que deben seguirse con CYPE METAL 3D para diseñar, introducir, calcular, corregir y presentar resultados.
- ↳ Trabajar con obra tipo desde su definición original hasta la disposición final de la estructura.
- ↳ Aprendizaje y manejo de las herramientas disponibles de la interfaz del software.

## *Dirigido a*

Este curso está diseñado para: Titulados universitarios, Profesionales que trabajen en el ámbito del Cálculo de Estructuras, ó bien profesionales de otros ámbitos interesados en la materia.

## *Duración estimada*

100 horas de dedicación. Este tiempo es el que se estima recomendable para que el alumno/a pueda alcanzar los objetivos arriba indicados y relacionados con los contenidos a continuación descritos, con un nivel de garantía aceptable, aunque el tiempo real puede variar con cada alumno.

Estas horas podrán distribuirse tal y como el alumno desee, siendo la duración máxima del curso de **6 semanas** desde la fecha de alta en plataforma.

No obstante, si algún alumno, bien por la dificultad de los contenidos o por razones ajenas que no le permitan seguir el ritmo normal del curso, podrá disponer de **2 semanas más** para la consecución de los objetivos.

## *Condiciones Especiales de nuestra formación e-Learning*

El curso se encuentra adaptado en su totalidad al entorno de Internet. Es interactivo y está centrado en funciones específicas o áreas de actividad concretas. Contiene fundamentos, simulaciones, ilustraciones y sesiones de prácticas de los programas que se explican. Se trata de un método rápido y sencillo, sin horarios ni limitaciones, orientado a obtener una mayor destreza y llegar a ser más productivos, pudiéndose realizar desde cualquier lugar con conexión a Internet.

Los asistentes dispondrán de un entorno privado con un nombre de usuario y clave para ir desarrollando los contenidos especificados en el curso.

Asimismo la plataforma Web de formación cuenta con **un Chat directo con el tutor, correo electrónico, y tres foros de debate**, para conseguir una red de formación lo más efectiva posible.

### Metodología

*La manera más fácil de entender nuestra metodología es visitar nuestra página web [www.eingenia.es](http://www.eingenia.es), en la que podrá comprobar la base del método de aprendizaje.*

La metodología a utilizar será en modalidad ONLINE. Se publicarán una serie de contenidos teóricos y prácticos, así como planteamientos de problemas reales para la resolución de los mismos por los alumnos/as, todo esto en la plataforma Web.

El profesor-tutor tendrá contacto con los alumnos/as de las siguientes formas:

\*Mediante correo electrónico y el foro.

\*Mediante Chat. Durante un horario previamente programado, y publicado por la organización.

Dentro de la plataforma los alumnos/as podrán encontrar varias áreas:

➤ Área de Trabajo Teórico

Este módulo consta de contenidos teóricos de carácter técnico exigibles para el correcto aprendizaje.

Estos contenidos el alumno/a puede tratarlo de varias maneras diferentes:

- Descargándose el/los archivo/s adjuntos, con lo que de esa manera el alumno conserva la documentación y tranquilamente va asimilando los conceptos teóricos de carácter técnico.
- Visualizando la documentación a través de la plataforma, mediante el navegador.
- Mixta. (Aconsejada)

➤ Área de Trabajo Práctico

En este apartado, el alumno/a encontrará prácticas simuladas que tendrá que ir realizando con la consiguiente ayuda en caso de necesitarla y ejercicios prácticos que tendrá que ir resolviendo con el software enviándolos para su posterior corrección y evaluación.

Para llegar a la solución final de cada una de ellas, será necesario que el alumno/a vaya asimilando de manera gradual los conceptos que se les va marcando durante el desarrollo del taller.

En estas prácticas el alumno/a estará solo, sin embargo no ha de preocuparse en caso de no saber resolver alguna de ellas, ya que siempre se cuenta con la opción de la solución de la misma.

➤ Área de Comunicación Síncrona: Tutorías

Desde aquí se accede al Chat de la plataforma, en el que según los días y horas prefijadas de antemano el alumno podrá resolver sus dudas directamente con el tutor.

Es importante resaltar que el alumno nunca estará solo, ya que contará con un equipo de profesionales que, durante las sesiones concertadas, resolverán aquellas dudas que pudieran surgir en el desarrollo del taller a través del Chat.

➤ Área de Comunicación Asíncrona: Resolución de Consultas

En el caso de que el alumno no pueda esperar a las tutorías para resolver sus dudas, contará con otras herramientas para hacerlo, aunque no de forma inmediata. Podrá contactar con los tutores vía correo electrónico interno desde la plataforma, o bien consultar al resto de los participantes desde los foros de consulta.

↪ **Evaluación**

Se mantendrá un contacto continuo por correo electrónico, de manera que el profesor pueda hacerse una idea lo más cercana posible del nivel alcanzado por cada alumno/a en relación a los objetivos propuestos. Además, el profesor-tutor también utilizará como instrumentos de evaluación las charlas mantenidas con sus alumnos/as por Chat y su participación en el foro, así como trabajos de carácter práctico y personalizado que podrá enviarles, a parte de los ya programados.

↪ **Recursos Didácticos**

Los alumnos encontrarán dentro de la plataforma el material didáctico correspondiente a la teoría y además el simulador del software online. Para poder realizar sus propias prácticas y los ejercicios de evaluación se facilitará a cada alumno una demo del software.

El taller consta en definitiva de tres partes bien diferenciadas en cuanto a metodología de aprendizaje:

- Material escrito de seguimiento del taller.
- Realización de Prácticas simuladas con el software, para el cual el alumno no tiene por que disponer de la instalación del mismo.

Realización de ejercicio/os evaluatorio/os, los cuales realizará con el software original, enviando su resolución al grupo de tutores para su posterior evaluación y calificación

## INDICE GENERAL

### CAPÍTULO 1. DISEÑO BÁSICO Y OBTENCIÓN DE LOS DATOS DE CÁLCULO.

#### TEORÍA

##### T.1. PÓRTICOS TRANSVERSALES

- T.1.1. Introducción
- T.1.2. Entramados con pórtico. Análisis de cada tipo. Ventajas. Nudos.
- T.1.3. Entramados con celosías. Análisis de cada tipo. Ventajas. Nudos. Soportes.
- T.1.4. Comparativa entre diseños con pórticos y con cerchas.

#### APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. DISEÑO DE LOS PÓRTICOS
- A.3. JUNTAS DE DILATACIÓN
- A.4. DISEÑO DE LOS HUECOS EN LOS MUROS EXTERIORES
- A.5. DISTANCIA ENTRE CORREAS Y DISTRIBUCIÓN EN FALDONES
- A.6. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### EJERCICIOS PLANTEADOS

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

### CAPÍTULO 2. CÁLCULO DE LA CORREA MEDIANTE GENERADOR DE PÓRTICOS.

#### TEORÍA

- T.1. INTRODUCCIÓN. ELECCIÓN DE LA SEPARACIÓN ENTRE CORREAS.
- T.2. MODELOS MECÁNICOS DE CORREAS. SOLUCIÓN EN JUNTAS DE DILATACIÓN.
- T.3. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.
  - T.3.1. La correa como viga continua sometida a flexión

T.3.2. La correa como elemento de arriostramiento entre pórticos principales (axil).

T.3.3. Apoyos de correas en dinteles de pórtico

#### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. EXPOSICIÓN DE DATOS NECESARIOS
- A.3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA GENERADOR DE PÓRTICOS
- A.4. INTRODUCCIÓN DE DATOS AL PROGRAMA
- A.5. OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS
- A.6. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **PRÁCTICA SIMULADA**

P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

### **CAPÍTULO 3. INTRODUCCIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA NAVE EN METAL 3D**

#### **TEORÍA**

- T.1. ENTORNO DEL PROGRAMA CYPE METAL 3D v 2008.1
- T.2. MENÚ SUPERIOR
- T.3. MENÚ LATERAL DERECHO
- T.4. CAMPO DE TRABAJO. UTILIZACIÓN DEL PUNTERO DEL RATÓN.
- T.5. INTRODUCCIÓN AL CTE. DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN. DESCRIPCIÓN

#### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. INTRODUCCIÓN DEL PRIMER PÓRTICO
- A.3. CREACIÓN DEL RESTO DE PÓRTICOS

- A.4. AGRUPACIÓN DE PLANOS
- A.5. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **PRÁCTICA SIMULADA**

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

### **CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE BARRAS**

#### **TEORÍA**

- T.1. PERFILES NORMALIZADOS
- T.2. RECOMENDACIONES DE PERFILES A UTILIZAR PARA CADA SOLICITACIÓN
- T.3. VIGAS BOYD

#### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. AGRUPACIÓN DE BARRAS
- A.3. INTRODUCCIÓN DE PERFILES LAMINADOS
- A.4. INTRODUCCIÓN DE PERFILES EN VIGAS BOYD
- A.5. ASIGNACIÓN DEL MATERIAL
- A.6. VISUALIZACIÓN DE PERFIL REAL
- A.7. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **PRÁCTICA SIMULADA**

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)

### E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 5. INTRODUCCIÓN DE ARRIOSTRAMIENTOS Y DESCRIPCIÓN DE NUDOS

### TEORÍA

#### T.1. ARRIOSTRAMIENTOS EN PÓRTICOS FRONTALES

- T.1.1. Introducción
- T.1.2. Diseño del entramado frontal y transmisión de esfuerzos
- T.1.3. Solicitaciones en entramados de faldones. Cargas por imperfecciones geométricas (CTE-DB-SE-A)
- T.1.4. Arriostramiento en entramado frontal. Conclusiones de cara al METAL 3D.
- T.1.5. Diseños para la ejecución de nudos de arriostramientos

#### T.2. ARRIOSTRAMIENTOS EN PÓRTICOS LATERALES

- T.2.1. Introducción
- T.2.2. Elección de la separación entre pórticos
- T.2.3. Transmisión de esfuerzos entre pórticos. Detalles de nudos.
- T.2.4. Introducción de vigas de atado con el programa informático
- T.2.5. Transmisión de esfuerzos en dirección longitudinal por cubierta
- T.2.6. Conclusiones en relación a la introducción de datos en el programa informático
- T.2.7. Módulos a arriostrar. Influencia de las juntas de dilatación y apuntes sobre su construcción.
- T.2.8. Sistemas alternativos de arriostrado sin cruces de San Andrés. Detalles de nudos.

### APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. INTRODUCCIÓN DE TIRANTES DE CRUZ DE SAN ANDRÉS
- A.3. DESCRIPCIÓN DE LAS VINCULACIONES EXTERNAS EN NAVE
- A.4. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO EN BARRAS DE PÓRTICOS EN MUROS HASTIALES

- A.5. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO EN BARRAS DE PÓRTICOS MEDIANEROS
- A.6. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO EN BARRAS DE MUROS LATERALES
- A.7. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO EN BARRAS DE FORJADOS
- A.8. INTRODUCCIÓN COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO EN RESTO DE BARRAS
- A.9. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

### **PRÁCTICA SIMULADA**

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## **CAPÍTULO 6. INTRODUCCIÓN DE LOS COEFICIENTES DE PANDEO (CTE-DB-SE-A)**

### **TEORÍA**

- T.1. EL FENÓMENO DEL PANDEO
- T.2. LONGITUD DE PANDEO
- T.3. ESBELTEZ MECÁNICA Y ESBELTEZ REDUCIDA
- T.4. COEFICIENTES DE PANDEO. TABLAS (CTE-DB-SE-A)
- T.5. EJEMPLO DE CÁLCULO
- T.6. INDICACIONES EN RELACIÓN AL PROGRAMA CYPE METAL 3D v 2008.1

### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE PANDEO EN EL PLANO DÉBIL DE CADA BARRA
- A.3. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE PANDEO EN EL PLANO DE MAYOR INERCIA DE CADA BARRA

A.4. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **PRÁCTICA SIMULADA**

P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA

E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)

E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

### **CAPÍTULO 7. INTRODUCCIÓN DE LÍMITES DE FLECHAS (CTE-DB-SE)**

#### **TEORÍA**

T.1. INTRODUCCIÓN

T.2. DESPLAZAMIENTOS. RECOMENDACIONES.

T.3. DESPLAZAMIENTOS VERTICALES. EXIGENCIAS

T.4. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES (DESPLOMES). EXIGENCIAS.

#### **APLICACIÓN**

A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A.2. INTRODUCCIÓN DE LÍMITES DE FLECHA A DINTELES DE PÓRTICOS INTERMEDIOS

A.3. INTRODUCCIÓN DE LÍMITES DE FLECHA A DINTELES DE PÓRTICOS DE MUROS PIÑÓN

A.4. INTRODUCCIÓN DE LÍMITES DE FLECHA A JÁCENAS FORJADO

A.5. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **PRÁCTICA SIMULADA**

P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA

E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)

E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 8. CÁLCULO DE VIGA CARRIL Y ESTIMACIÓN DE CARGAS QUE TRANSMITE

### TEORÍA

- T.1. EXPOSICIÓN DE DATOS
- T.2. CÁLCULO DE CARGAS Y REACCIONES
- T.3. COMBINACIONES DE ACCIONES (CTE-DB-SE)
- T.4. CLASIFICACIÓN DE LA SECCIÓN (CTE-DB-SE-A)
- T.5. EXPRESIONES PARA EL DIMENSIONADO DE VIGA CARRIL (CTE-DB-SE-A)
- T.6. RESUMEN

### APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. CÁLCULO DE LA VIGA CARRIL
- A.3. ESTIMACIÓN DE LAS REACCIONES QUE TRANSMITE A LA NAVE
- A.4. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

### EJERCICIOS PLANTEADOS

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 9. CÁLCULO DE VIGUETAS DE FORJADO Y ESTIMACIÓN DE CARGAS QUE TRANSMITE

### TEORÍA

- T.1. DEFINICIÓN DE FORJADO
- T.2. FUNCIONES QUE DEBE CUMPLIR UN FORJADO
- T.3. CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE UN FORJADO
- T.4. MAGNITUDES CONSTRUCTIVAS SEGÚN NORMATIVA (EF-96)
- T.5. FORJADOS UNIDIRECCIONALES CON VIGUETAS ARMADAS

- T.6. FORJADOR UNIDIRECCIONALES CON VIGUETAS PRETENSADAS
- T.7. FORJADOS UNIDIRECCIONALES MEDIANTE PERFIL DE CHAPA COLABORANTE
- T.8. FORJADOS UNIDIRECCIONALES MEDIANTE PLACAS ALVEOLARES DE HORMIGÓN PRETENSADO
- T.9. FORJADOS UNIDIRECCIONALES MEDIANTE VIGAS METÁLICAS
- T.10. DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS PORTANTES DE LOS FORJADOS
- T.11. EJEMPLOS DE CÁLCULO DE FORJADOS

#### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. OBTENCIÓN DE DATOS NECESARIOS A PARTIR DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL FABRICANTE
- A.3. CÁLCULO DE LAS VIGUETAS
- A.4. ESTIMACIÓN DE LAS CARGAS QUE TRANSMITE A LA NAVE
- A.5. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

### **CAPÍTULO 10. CÁLCULO DE LAS CARGAS DE VIENTO PARA LA NAVE SEGÚN EL CTE-DB-SE-AE.**

#### **TEORÍA**

- T.1. INDICACIONES DEL CTE-DB-SE-AE SOBRE LA ESTIMACIÓN DE LAS CARGAS DE VIENTO
  - T.1.1. Acción del viento
  - T.1.2. Presión dinámica
  - T.1.3. Coeficiente de exposición
  - T.1.4. Coeficiente eólico de presión exterior en naves (tablas de uso)
  - T.1.5. Coeficiente eólico de presión interior en naves

C/ Historiador Manuel Salcines, Local B \* 14004 \* Córdoba. Spain  
TELF: +34 957761106  
FAX: +34 957813733  
CIF: B14496277

#### T.1.6. Resultados finales

### APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. CÁLCULO DE LAS CARGAS EN MUROS PARA UNA DIRECCIÓN DE VIENTO DE 0°
- A.3. CÁLCULO DE LAS CARGAS EN MUROS PARA UNA DIRECCIÓN DE VIENTO DE 90°
- A.4. CÁLCULO DE LAS CARGAS EN FALDONES DE CUBIERTA PARA UNA DIRECCIÓN DE VIENTO DE 0°
- A.5. CÁLCULO DE LAS CARGAS EN FALDONES DE CUBIERTA PARA UNA DIRECCIÓN DE VIENTO DE 90°
- A.6. CÁLCULO DE LAS CARGAS EN FALDONES DE CUBIERTA PARA UNA DIRECCIÓN DE VIENTO DE 180°
- A.7. CÁLCULO DE LAS CARGAS EN FALDONES DE CUBIERTA PARA UNA DIRECCIÓN DE VIENTO DE 270°
- A.8. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

### EJERCICIOS PLANTEADOS

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 11. ESTIMACIÓN E INTRODUCCIÓN DE CARGAS (CTE-DB-SE-AE)

### TEORÍA

- T.1. INDICACIONES DEL CTE-DB-SE-AE SOBRE LAS ACCIONES PERMANENTES
- T.2. INDICACIONES DEL CTE-DB-SE-AE SOBRE LA SOBRECARGA DE USO EN NAVES
- T.3. INDICACIONES DEL CTE-DB-SE-AE SOBRE LA ESTIMACIÓN DE LAS CARGAS DE NIEVE
  - T.3.1. Expresión para la carga de nieve
  - T.3.2. Carga de nieve sobre un terreno horizontal
  - T.3.3. Coeficiente de forma (faldones inclinados)
  - T.3.4. Acumulación de nieve

## APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. INTRODUCCIÓN DE LAS HIPÓTESIS EN EL PROGRAMA
- A.3. VARIACIÓN DE LA ESCALA DE VISUALIZACIÓN DE LAS CARGAS
- A.4. INTRODUCCIÓN DE LAS CARGAS PERMANENTES Y PESO PROPIO
- A.5. INTRODUCCIÓN DE LAS CARGAS POR SOBRECARGA DE USO
- A.6. INTRODUCCIÓN DE LAS CARGAS POR VIENTO
- A.7. INTRODUCCIÓN DE LAS CARGAS DE NIEVE
- A.8. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

## PRÁCTICA SIMULADA

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

## EJERCICIOS PLANTEADOS

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 12. INTRODUCCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

### TEORÍA

- T.1. DISEÑO DE ESCALERAS
  - T.1.1. Elementos de una escalera. Terminología
  - T.1.2. Diseño y cálculo de los elementos de una escalera. Comodidad. Pendiente.
  - T.1.3. Diseño y cálculo de la estructura portante de una escalera
  - T.1.4. Cargas de una escalera
  - T.1.5. Ejemplo de cálculo
- T.2. VIGAS PERIMETRALES DE FORJADO
  - T.2.1. Diseño y detalles constructivos
  - T.2.2. Cargas

- T.2.3. Nudos e introducción en el programa
- T.3. VIGAS DINTEL DE PUERTAS
  - T.3.1. Diseño y detalles constructivos
  - T.3.2. Cargas
  - T.3.3. Nudos e introducción en el programa

#### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. INTRODUCCIÓN DE GEOMETRÍA DE LAS ZANCAS DE ESCALERA
- A.3. INTRODUCCIÓN DE GEOMETRÍA DE VIGAS PERIMETRALES DE FORJADO
- A.4. INTRODUCCIÓN DE GEOMETRÍA DE DINTELES DE PUERTAS
- A.5. DESCRIPCIÓN DE VINCULACIÓN EXTERNA DE LOS NUDOS
- A.6. AGRUPACIÓN DE LAS BARRAS
- A.7. INTRODUCCIÓN DE LOS PERFILES
- A.8. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO
- A.9. INTRODUCCIÓN DE COEFICIENTES DE PANDEO
- A.10. INTRODUCCIÓN DE LÍMITES DE FLECHA
- A.11. INTRODUCCIÓN DE LAS CARGAS
- A.12. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

#### **PRÁCTICA SIMULADA**

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

#### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

### **CAPÍTULO 13. CÁLCULO MANUAL O COMPROBACIÓN DE LA CORREA DE FALDÓN**

#### **TEORÍA**

- T.1. CÁLCULO DE LA CORREA MEDIANTE EL CTE

- T.1.1. Determinación de acciones (DB-SE-AE)
- T.1.2. Obtención de las combinaciones y sus coeficientes de ponderación (DB-SE)
- T.1.3. Determinación de los esfuerzos máximos de cálculo en la correa (momentos y cortantes)
- T.1.4. Clasificación de la sección (DB-SE-A)
- T.1.5. Comprobación según los E.L.U. (Estados Límites Últimos) para Resistencia (DB-SE-A). Comprobación también a esfuerzo axil N/100 y pandeo
- T.1.6. Comprobación según los E.L.S. (Estados Límites de Servicio) para Deformaciones (DB-SE-A)

## **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES
  - P.2.1. Acciones permanentes
  - P.2.2. Sobrecarga de uso
  - P.2.3. Cargas permanentes
  - P.2.4. Viento
  - P.2.5. Nieve
- A.3. COMBINACIÓN DE ACCIONES MÁS DESFAVORABLE
- A.4. CÁLCULO DE LA SOLICITACIÓN MÁXIMA
- A.5. CLASIFICACIÓN DE LA SECCIÓN
- A.6. COMPROBACIÓN SEGÚN LOS E.L.U.
- A.7. COMPROBACIÓN SEGÚN LOS E.L.S.
- A.8. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

## **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 14. CÁLCULO Y OBTENCIÓN DE LA SOLUCIÓN ÓPTIMA

### TEORÍA

- T.1. DOCUMENTO CTE-DB-SE
  - T.1.1. Ámbito de aplicación
  - T.1.2. Situaciones de dimensionado
  - T.1.3. Estados límite
  - T.1.4. Acciones
  - T.1.5. Valores
  - T.1.6. Combinaciones
  - T.1.7. Tablas de coeficientes
  - T.1.8. Aptitud al servicio

### APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE LAS BARRAS
- A.3. OBTENCIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA
- A.4. ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES DE OPTIMIZAR LA ESTRUCTURA
- A.5. ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS DE UTILIZAR CARTELAS DE DINTEL
- A.6. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

### PRÁCTICA SIMULADA

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

### EJERCICIOS PLANTEADOS

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## **CAPÍTULO 15. DIMENSIONAMIENTO DE UNIONES MEDIANTE METAL 3D Y MANUAL (CTE-DB-SE-A)**

### **TEORÍA**

- T.1. CLASIFICACIÓN GENERAL DE UNIONES SOLDADAS EN UNA NAVE (DETALLES CONSTRUCTIVOS)
- T.2. UNIONES QUE DIMENSIONA EL CYPE METAL 3D v 2008.1
- T.3. DIMENSIONAMIENTO DE ALGUNAS UNIONES QUE NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PROGRAMA (CTE-DB-SE-A)

### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. EDITAR LOS NUDOS EN METAL 3D
- A.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS NUDOS (SOLDADURAS) MEDIANTE EL PROGRAMA METAL 3D
- A.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS
- A.5. DIMENSIONAMIENTO DE LAS SOLDADURAS QUE NO GENERAL EL PROGRAMA DE FORMA MANUAL (CTE-DB-SE-A)
- A.6. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

### **PRÁCTICA SIMULADA**

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## **CAPÍTULO 16. DIMENSIONAMIENTO DE PLACAS BASE MEDIANTE METAL 3D**

### **TEORÍA**

- T.1. CLASIFICACIÓN DE UNIONES DE PILAR A PLACA BASE (DETALLES CONSTRUCTIVOS)
- T.2. BASES QUE CALCULA EL CYPE METAL 3D v 2008.1

## APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. EDITAR DATOS DE CÁLCULO
- A.3. GENERAR LAS PLACAS BASE EN CADA PILAR
- A.4. DIMENSIONAR LAS PLACAS
- A.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS
- A.6. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

## PRÁCTICA SIMULADA

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

## EJERCICIOS PLANTEADOS

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## CAPÍTULO 17. CÁLCULO DE CIMENTACIÓN MEDIANTE METAL 3D (CTE-DB-SE-C)

### TEORÍA

- T.1. CONCEPTO Y TIPO DE CIMENTACIONES
- T.2. REQUISITOS PARA UNA BUENA CIMENTACIÓN
- T.3. ACCIONES Y COMBINACIONES PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIONES
- T.4. ELECCIÓN DEL TIPO DE CIMENTACIÓN
- T.5. COMPROBACIONES A HACER EN EL DIMENSIONADO DE ZAPATAS
- T.6. COMPROBACIÓN DE LA ARMADURA. ANCLAJE
- T.7. ARRIOSTRAMIENTO DE ZAPATAS. VIGAS DE ATADO
- T.8. ZAPATAS DE MEDIANERÍA
- T.9. ZAPATAS DE ELEMENTOS SECUNDARIOS: ZANCAS DE ESCALERA, MÁQUINAS, ETC.

### APLICACIÓN

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. EDITAR DATOS DE CÁLCULO

- A.3. INTRODUCIR ZAPATAS EN PILARES
- A.4. INTRODUCIR VIGAS RIOSTRAS
- A.5. DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN DE CIMENTACIÓN
- A.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS
- A.7. CONCLUSIONES Y DATOS DE CÁLCULO

### **PRÁCTICA SIMULADA**

- P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

### **EJERCICIOS PLANTEADOS**

- E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA
- E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)
- E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO

## **CAPÍTULO 18. OBTENCIÓN DE LISTADOS Y PLANOS**

### **TEORÍA**

- T.1. REDACCIÓN DE LA MEMORIA DE CÁLCULO DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA PARA EL DOCUMENTO PROYECTO
  - T.1.1. Descripción y justificación de los datos de cálculo
  - T.1.2. Cálculo de la correa. Presentación de resultado
  - T.1.3. Comprobación de los perfiles de la nave. Presentación de resultados
  - T.1.4. Comprobación de los nudos de la nave. Presentación de resultados
  - T.1.5. Cálculo de las uniones soldadas. Presentación de resultados

- T.2. PLANOS BÁSICOS

### **APLICACIÓN**

- A.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- A.2. EDICIÓN DE LISTADOS
- A.3. EDICIÓN DE PLANOS Y EXPORTACIÓN A AUTOCAD
- A.4. CONCLUSIONES

## **PRÁCTICA SIMULADA**

P.1. PRÁCTICA SIMULADA DE APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS VISTOS EN EL CAPÍTULO

## **EJERCICIOS PLANTEADOS**

E.1. CUESTIONES TIPO TEST SOBRE TEORÍA

E.2. EJERCICIO DE APLICACIÓN PRÁCTICA (EN BASE A UNAS PLANTILLAS QUE SE FACILITAN)

E.3. APLICACIÓN DE LO VISTO EN EL CAPÍTULO EN UN PROYECTO FINAL DE CURSO