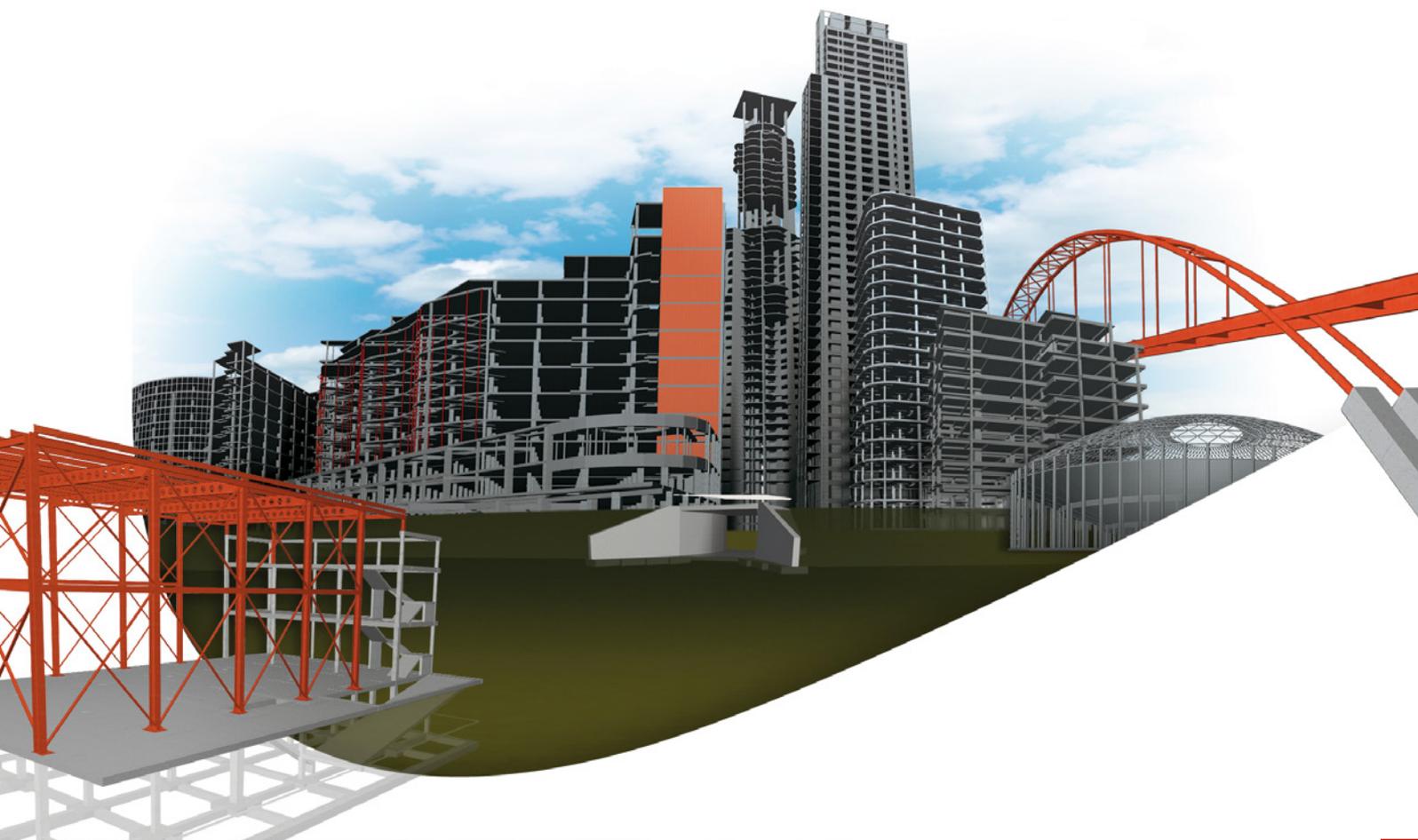


ESTRUCTURAS CYPECAD

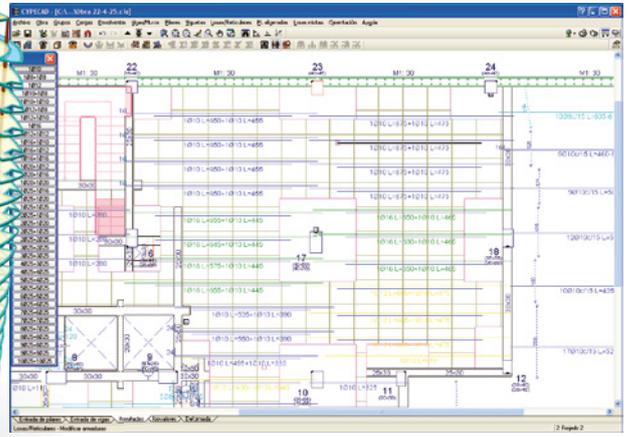
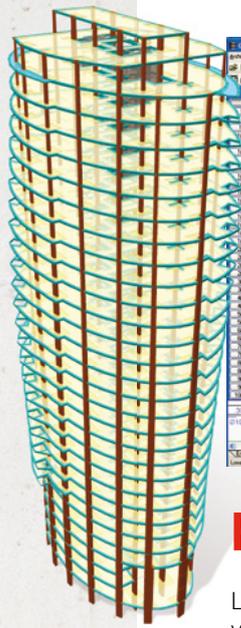
CYPE 3D · MUROS EN MÉNSULA · MUROS PANTALLA · MARCOS



CYPE Ingenieros es la primera empresa del mercado en el software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

Más de **80.000 usuarios** confían en nuestros productos y servicios. Este dato se traduce en **100.000 programas** adquiridos por profesionales de varios países quienes ven garantizada la realización de sus proyectos bajo la normativa estructural de aplicación, la elección de las tipologías más habituales y la presentación y justificación de los cálculos. Todo ello gracias a la adaptación y al conocimiento de la realidad normativa del mercado al que se dirige el profesional.





Cálculo, análisis y dimensionamiento de estructuras de hormigón armado y metálicas, sometidas a acciones horizontales y verticales. Para edificios y obra civil.

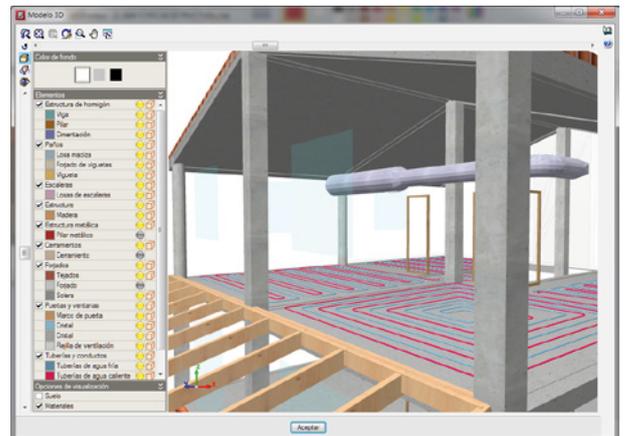
- **Cimentaciones** con zapatas aisladas y combinadas, encepados sobre pilotes, y losas y vigas de cimentación.
- **Soportes verticales** de pilares (de hormigón, de acero y mixtos), y muros y pantallas de hormigón armado y de fábrica.
- **Vigas** de hormigón armado, metálicas y mixtas.
- **Forjados** unidireccionales de viguetas y placas prefabricadas, losas macizas, losas postesadas, reticulares y losas mixtas.
- **Dimensionamiento y edición** de todos los elementos estructurales metálicos y de hormigón armado.
- **Dimensionamiento de uniones** soldadas y atornilladas de perfiles de acero laminado y armado en doble T y perfiles tubulares.
- **Dimensionamiento sísmico** de la estructura mediante el análisis dinámico (y estático si la norma seleccionada lo contempla) con corrección por cortante basal y criterios de diseño por capacidad (según normas).
- **Comprobación de la resistencia al fuego** y dimensionamiento del revestimiento de protección de vigas, forjados, pilares, pantallas y muros de hormigón; vigas, viguetas y pilares de acero; vigas y viguetas de madera; y barras de acero y madera de las Estructuras 3D integradas de CYPECAD.
- **Normas** nacionales e internacionales.
- **Análisis de resultados** con visualización gráfica y listados detallados de comprobaciones **E.L.U.** y **E.L.S.**
- **Dibujo de planos** con geometría y armados de los elementos estructurales y generación de los planos y el presupuesto de los sistemas de protección colectiva.
- **Listados completos** de datos, resultados del cálculo y armado, y medición de los materiales y encofrados.
- **Generación del presupuesto** de la estructura calculada y exportación a Arquímedes o a FIEBDC-3.
- **Integración con CYPE 3D.**
- Importación/exportación mediante formato IFC (modelos CAD/BIM), y exportación a TEKLA.
- Integración en el flujo de trabajo Open **BIM** de CYPE. Conexión opcional con el servicio **BIMserver.center®** (servicio gestionado por CYPE para compartir archivos de proyectos BIM).
- Importación de los datos que contiene CYPECAD, desde el programa **Memorias CTE** y **Open BIM Memorias CTE** de CYPE, para generar los apartados Seguridad estructural y Resistencia al fuego de la estructura de la Memoria del Proyecto de edificación.

Forjados

Los **forjados unidireccionales** pueden ser de vigueta de hormigón (genéricas), prefabricadas armadas, prefabricadas pretensadas, in situ, metálicas (perfiles T y doble T) y JOIST (celosía metálica). En todos ellos se calcula la flecha.

Admite también **forjados de losa maciza, losas postesadas, reticulares, de placa aligerada (alveolar) y losas mixtas (steel deck)**; y realiza la comprobación de punzonamiento en forjados reticulares, losas y losas de cimentación, mediante la comprobación de tensiones tangenciales y también según criterios normativos.

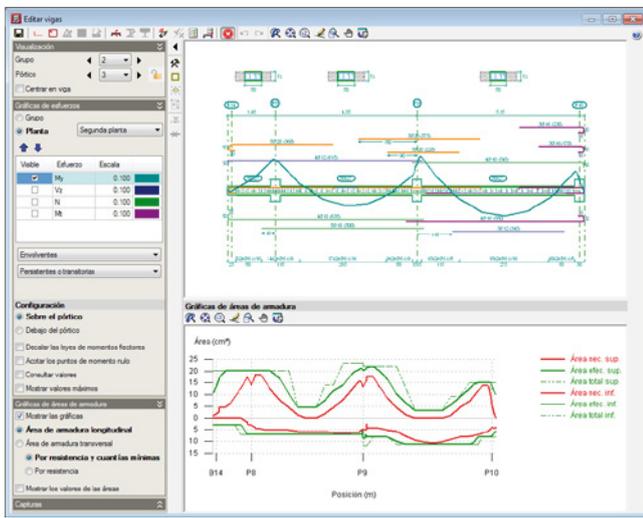
Puede introducir **forjados horizontales o inclinados**. La introducción de estos últimos es muy sencilla, ya que tan sólo se deben definir planos inclinados, ya sea por 3 puntos, por una recta de pendiente dada o por la recta de máxima pendiente. A continuación, se asignan a paños introducidos previamente en proyección horizontal, evitando la compleja introducción en 3D.



Vigas

Las vigas de los forjados pueden ser **de hormigón, metálicas (de alma llena o aligerada) y mixtas**. Además, podrá introducir **ménsulas cortas**.

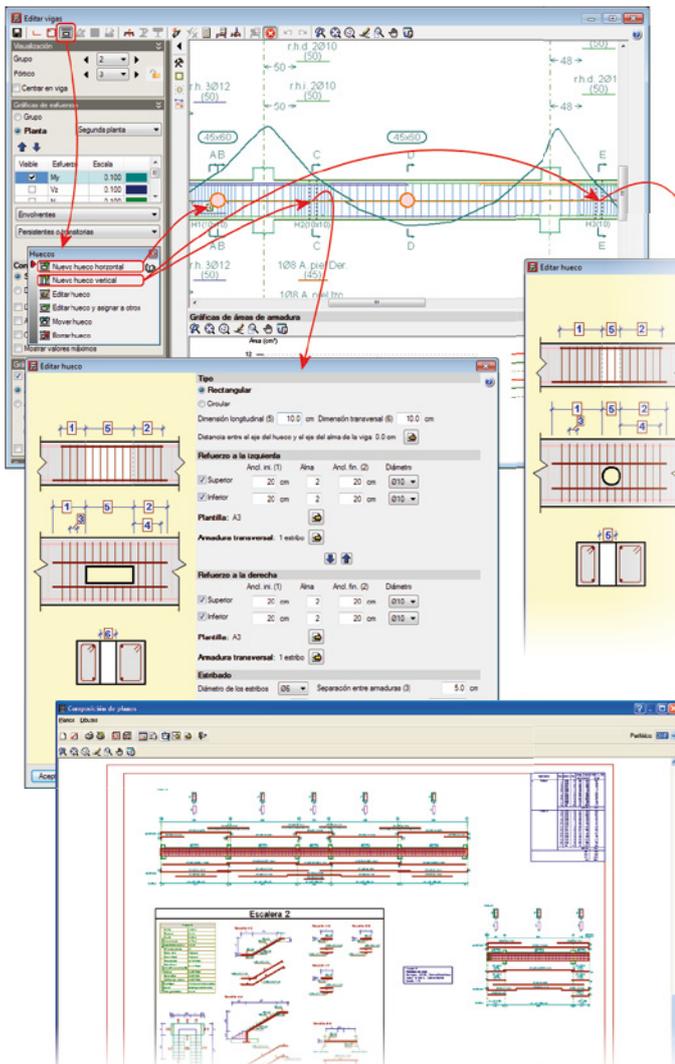
CYPECAD dispone de un editor de vigas avanzado que proporciona al usuario gran eficacia en la revisión y modificación del dimensionamiento de las vigas de hormigón y metálicas. Permite consultar toda la información del pórtico seleccionado y se actualiza automáticamente con los cambios que realice el usuario.



Proporciona una edición gráfica, rápida y cómoda de los elementos resistentes del pórtico (armaduras de refuerzo, perfiles metálicos, macizados, celosías, conectores, etc.).

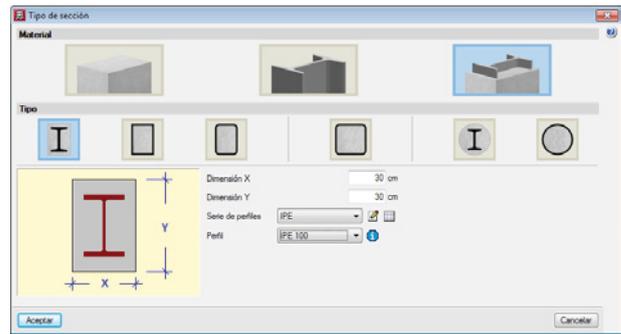
Permite obtener:

- Listados detallados de comprobaciones E.L.U. y E.L.S. de vigas de hormigón y metálicas (con comprobación de agotamiento por torsión y criterios de diseño por sismo cuando son de hormigón).
- Gráficas de áreas de armadura, necesaria y efectiva.
- Esquemas de doblado de las armaduras y configuración del despiece de armados en los planos de pórticos.
- Huecos horizontales y verticales en vigas de hormigón.
- Vigas de descolgadas rectangulares de sección variable.



Soportes

Los pilares pueden ser de hormigón armado, rectangulares y circulares, metálicos y mixtos.



Las pantallas pueden ser rectangulares o adoptar en planta cualquier forma geométrica compuesta por rectángulos.

Los muros pueden tener empujes horizontales o no, y es posible utilizar muros de hormigón armado, muros de fábrica genéricos y muros de bloques de hormigón con o sin armadura -dimensiones de bloques introducidos por el usuario o de fabricantes como NORMABLOC (Asociación Nacional de Fabricantes de Bloques y Mampostería de Hormigón).

Los muros pueden tener huecos. El programa calcula los refuerzos necesarios en los huecos de muros de hormigón armado (dintel, antepecho, laterales y diagonales) y el armado del dintel en el caso de que los huecos se introduzcan en muros de bloques de hormigón. Además, es posible obtener los listados de las comprobaciones realizadas en el cálculo de estos refuerzos en pantalla y por impresora.

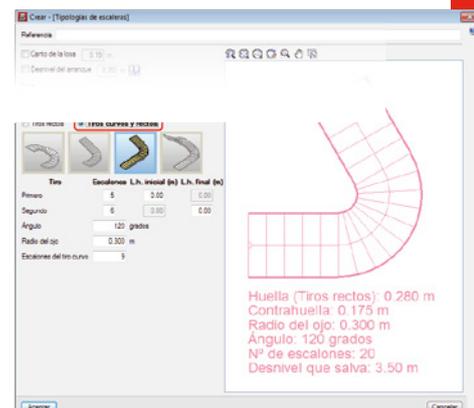
Escaleras



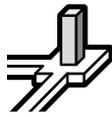
CYPECAD calcula y dimensiona armaduras de losas de escaleras (con tiros rectos y curvos) como elementos aislados de la estructura. Según la geometría, tipo y disposición de los apoyos y las cargas gravitatorias aplicadas, el programa determina las reacciones sobre la estructura principal, que se traducen en cargas lineales y superficiales (para los recorridos) en las hipótesis de carga permanente y sobrecarga de uso.

El programa calcula las escaleras por el método de los elementos finitos, considerando las dos hipótesis habituales para el cálculo de escaleras: cargas permanentes y sobrecarga de uso.

CYPECAD muestra en pantalla el armado de cada uno de los tramos que componen el núcleo de escaleras. También es posible consultar, en una vista tridimensional, los desplazamientos, esfuerzos, y ver la deformada de cada tramo.



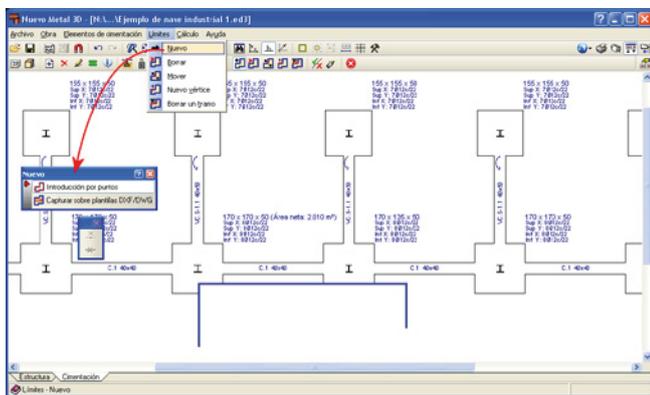
Cimentación



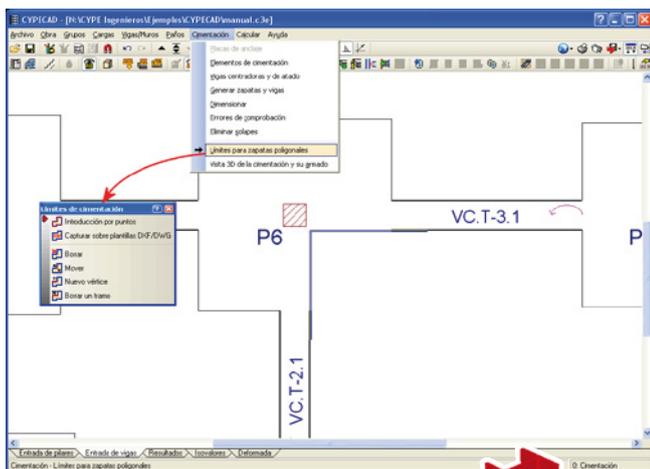
La cimentación puede ser **fija** (por zapatas o encepados de múltiples tipologías) o **flotante** (con **vigas y losas de cimentación**, definiendo el coeficiente de balasto al aplicar la teoría de Winkler).

Puede calcular sólo la cimentación si introduce únicamente arranques de pilares.

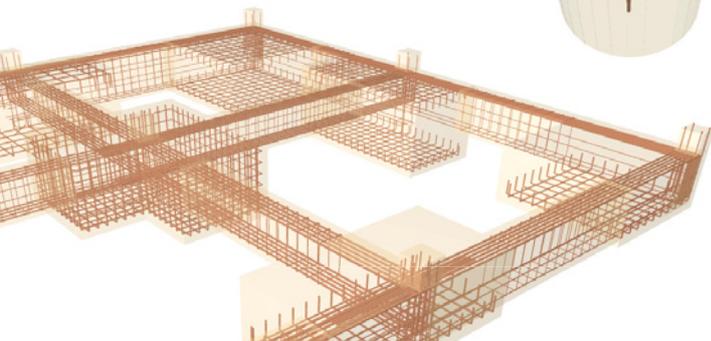
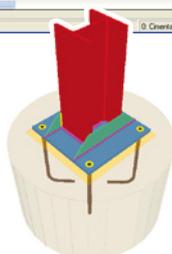
Es posible dimensionar **zapatas** (de hormigón armado o en masa) **con canto constante** o **variable (piramidales)**. Tanto las zapatas como los encepados admiten varios pilares y pantallas con libre posición sobre el mismo elemento de cimentación. Es posible **definir recortes** en la geometría de las zapatas de canto constante, es decir, límites que no pueden ser invadidos por las zapatas, tales como medianerías, límites de la propiedad o espacios reservados para otros usos (fosos de ascensor, depósitos, etc.).



Las vigas centradoras actúan sobre zapatas y encepados, y las vigas de atado o correas los arriostran. CYPECAD contempla encuentros especiales de estos elementos (**cruces entre vigas de atado y centradoras**).

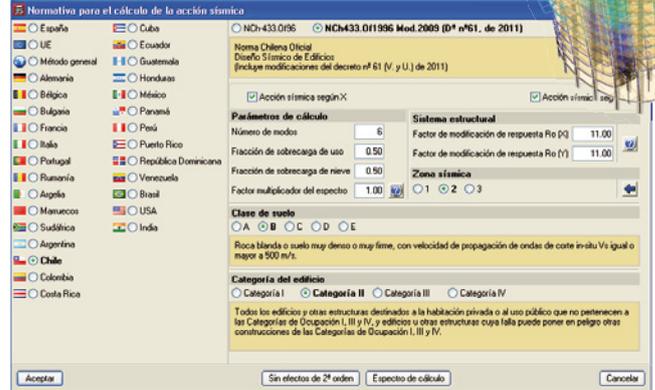
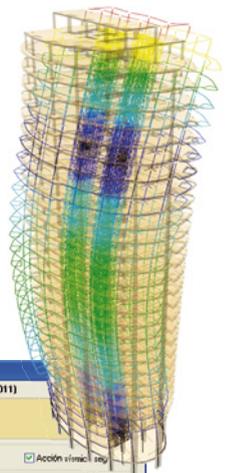


Calcula la placa de anclaje para cualquier disposición de pilar metálico (perfiles simples y compuestos).

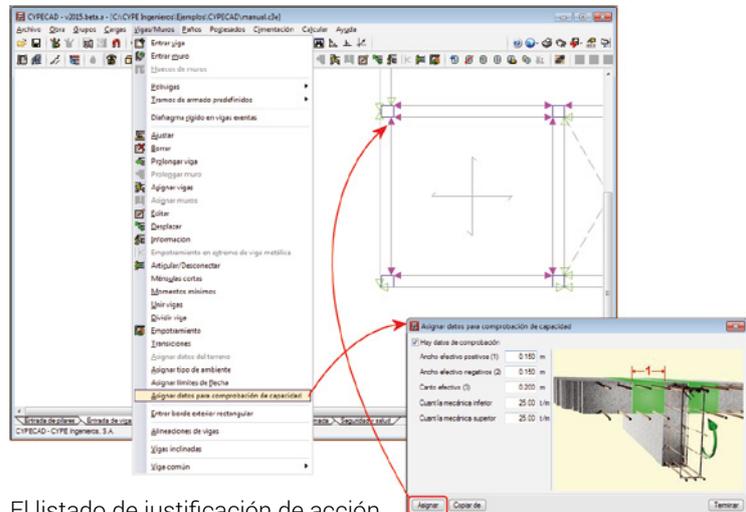
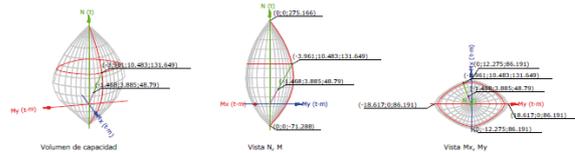


Cálculo sísmico

El cálculo sísmico se realiza mediante un **análisis modal espectral completo** que resuelve cada modo como una hipótesis y realiza la expansión modal y la combinación modal para la obtención de esfuerzos. Se aplican **criterios de diseño sísmico** por capacidad para pilares y vigas de hormigón.



CYPECAD permite introducir factores de amplificación de momentos y cortantes para pilares, vigas, muros y pantallas en plantas diáfanas o con tabiquería y cerramientos menos rígidos que en el resto de plantas.



El listado de justificación de acción sísmica incluye el cortante sísmico combinado y la fuerza sísmica por planta (permite al usuario asimilar el análisis dinámico realizado a un análisis estático equivalente) y el porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte por planta y en arranques (permite al usuario comprobar la tipología de sistema resistente considerada en el cálculo, y verificar que la reducción de la acción sísmica aplicada, según dicha clasificación, es la adecuada).

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado "Corrección por cortante base".

Hipótesis sísmica: Sismo X1	Planta	Q_k (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
CUBIERTA		11.568	11.568	4.356	4.356
	PLANTA 2	23.73	13.06	9.556	5.19
	PLANTA 1	32.45	10.37	12.90	3.92

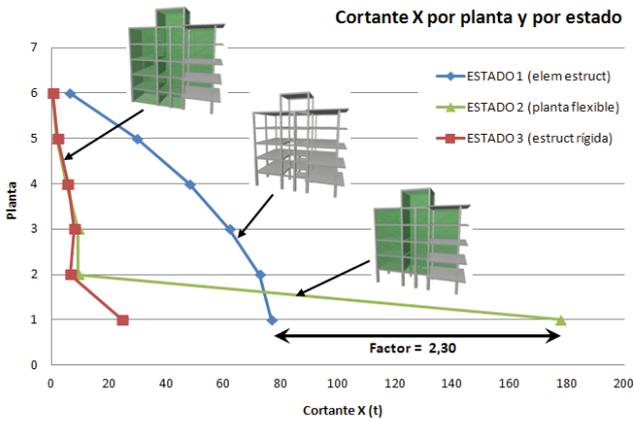
Hipótesis sísmica: Sismo Y1	Planta	Q_k (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
CUBIERTA		4.918	4.918	11.331	11.331
	PLANTA 2	9.27	5.11	20.78	11.31
	PLANTA 1	12.91	4.59	27.89	9.13

Cortantes sísmicos máximos por planta



Interacción de la estructura con los elementos constructivos

Los cerramientos y particiones de los edificios son considerados elementos 'no estructurales', sin embargo, durante un sismo, aportan rigidez a la estructura, modificando la distribución y magnitud de los esfuerzos provocados por la acción sísmica. Por ejemplo, cuando hay una distribución no uniforme entre plantas de las rigideces asociadas a los cerramientos, las fuerzas horizontales tienen mayor incidencia en los pilares de las plantas con menor rigidez, produciendo esfuerzos cortantes de elevada magnitud en los mismos. Si estos no están convenientemente diseñados, los esfuerzos pueden provocar su rotura frágil, lo que haría peligrar la estabilidad del edificio pudiendo llevarlo incluso al colapso.

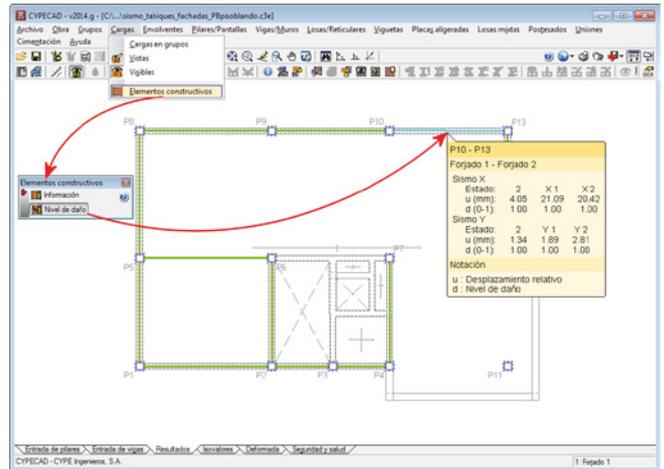


Cortante X total por planta y estados. (Combinación modal=CQC; Combinación de direcciones =SRSS)

El módulo de CYPECAD "Interacción de la estructura con los elementos constructivos" es una herramienta única en el mercado que permite realizar un análisis dinámico de edificios sometidos a acciones sísmicas que incluye el efecto de los elementos constructivos no estructurales empleados en los cerramientos y particiones de un edificio, y considera varios modelos de comportamiento del edificio correspondientes a diferentes situaciones o estados de dichos elementos.



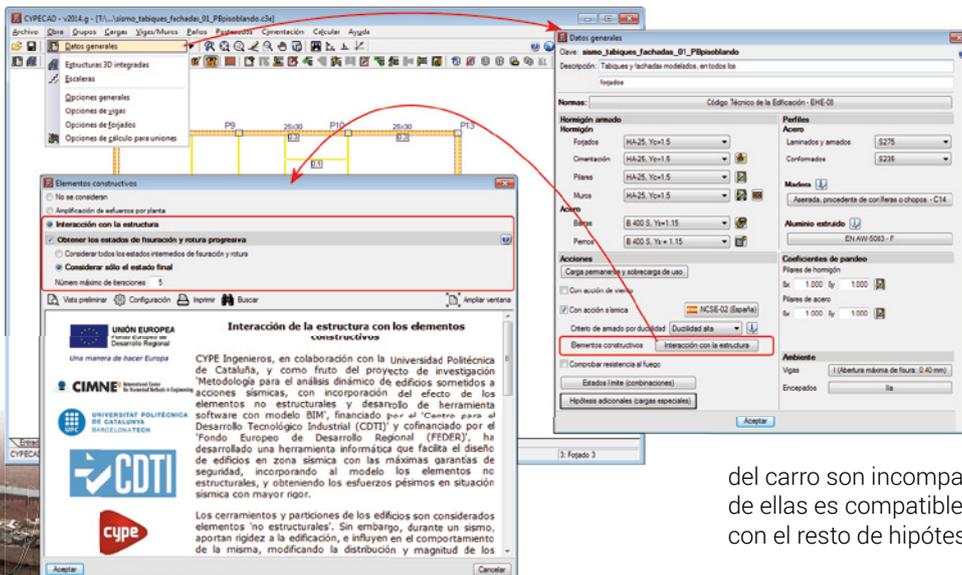
CYPECAD genera automáticamente varios estados de comportamiento del edificio en función de un criterio de rotura que relaciona el daño sufrido por un elemento con el desplazamiento relativo de sus extremos. En cada estado, cada elemento confinado lateralmente aporta un porcentaje de su rigidez en función del nivel de daño alcanzado por el mismo.



Acciones y combinaciones de hipótesis

El usuario elige las acciones de viento y sismo, seleccionando las características según lo descrito en las normas. En los dos casos puede realizar la consideración de efectos de segundo orden (P-delta). Dispone de libre definición del número de hipótesis. Cargas lineales, superficiales y puntuales, en cualquier posición. Genera automáticamente el peso propio de todos los elementos.

Permite definir hipótesis específicas para naturalezas de carga de temperatura y retracción.



También genera automáticamente cualquier combinación de hipótesis definida por el usuario de acuerdo con las premisas que indique (compatibles, incompatibles o simultáneas). Por ejemplo, se genera automáticamente la combinación de hipótesis correspondiente a una situación de cargas compuesta por una sobrecarga genérica y la actuación de un carro de cargas con distintas posiciones. Las posiciones del carro son incompatibles entre sí, pero cada una de ellas es compatible con la sobrecarga genérica y con el resto de hipótesis de diferente naturaleza.

El usuario también puede definir sus propias situaciones de proyecto para particularizar las combinaciones que se van a emplear en los cálculos correspondientes a los elementos estructurales de la obra.

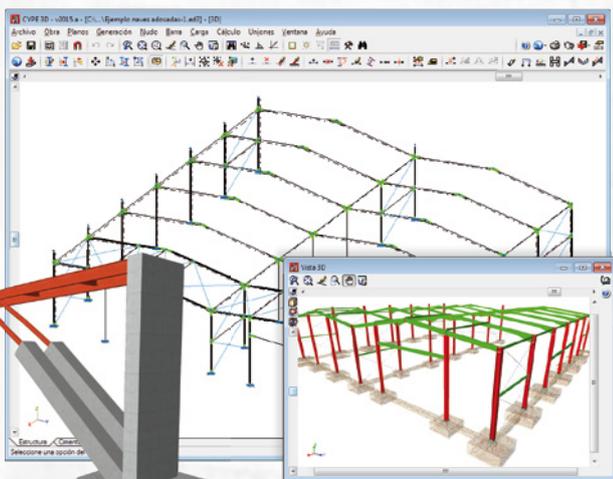
CYPE 3D



Cálculo, análisis y dimensionamiento de estructuras en tres dimensiones de barras de acero, de aluminio y de madera (incluida la cimentación), sometidas a acciones horizontales y verticales. También realiza el cálculo de láminas de hormigón, de acero y de aluminio; y el cálculo de barras y láminas de cualquier material.



- **Cimentaciones** con zapatas aisladas y combinadas, encepados sobre pilotes, y placas de anclaje.
- **Análisis de resultados** con visualización gráfica y listados detallados de comprobaciones E.L.U para barras de acero, de aluminio y de madera.
- **Dimensionamiento y edición de barras** de acero, de aluminio y de madera, de pilares y vigas de hormigón armado, de vigas de madera y de la cimentación.
- **Comprobación** de pilares mixtos de hormigón y acero.
- **Dimensionamiento, comprobación y edición de uniones** soldadas y atornilladas de perfiles de acero laminado y armado en doble T y perfiles tubulares; y placas de anclaje soldadas de pilares de acero.
- **Dibujo de planos** precisos y despiece de uniones.
- **Listados** completos de datos, resultados del cálculo, y medición de acero, aluminio, madera y cimentación.
- Está **adaptado al CTE** y también a otras **normativas nacionales e internacionales** de acero, aluminio, madera y hormigón (cimentaciones).
- Importación/exportación mediante formato **IFC** (modelos CAD/BIM), y exportación a **TEKLA® Structures**.



CYPE 3D es un ágil y eficaz programa pensado para realizar el **cálculo de estructuras en tres dimensiones de barras de hormigón, de acero, mixtas de hormigón y acero, de aluminio, de madera, o de cualquier material**, incluido el dimensionamiento de uniones (soldadas y atornilladas de perfiles de acero laminado y armado en doble T y perfiles tubulares) y el de su **cimentación** con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras.

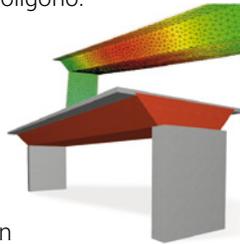


Las barras de madera, de acero o de aluminio; y los pilares y las vigas de hormigón armado, pueden ser dimensionados por el programa. Los pilares mixtos de hormigón y acero pueden ser comprobados por el programa.

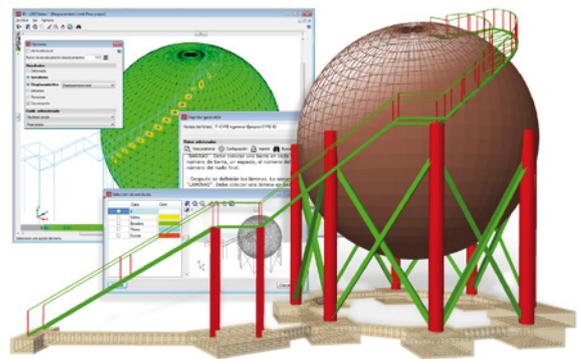
También realiza el cálculo de láminas de hormigón, acero laminado, acero conformado, aluminio y de material genérico (especificando el módulo de elasticidad y el coeficiente de Poisson). Se trata de elementos planos bidimensionales de espesor constante y sin huecos, cuyo perímetro está definido por un polígono.



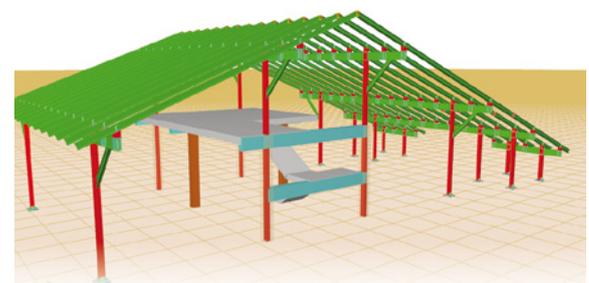
Las láminas se conectan entre sí y con el resto de la estructura a través de sus aristas. Las interconexiones posibles son: Lámina-Lámina, Lámina-Extremo de barra y Lámina-Barra en arista.

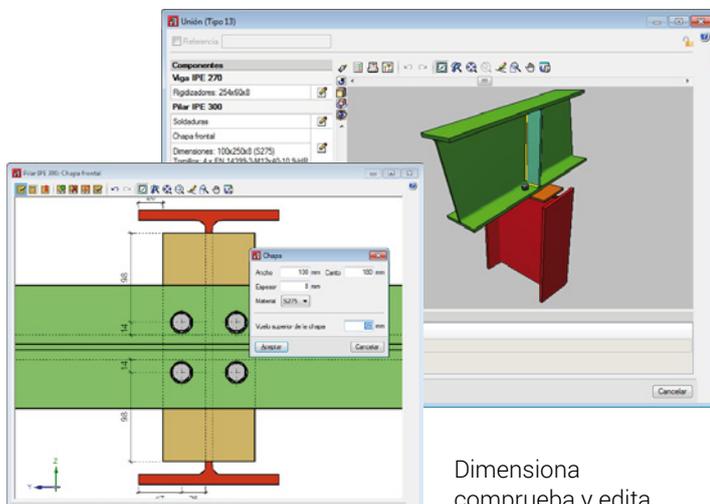


A efectos de cálculo, las láminas se introducen en la matriz de rigidez global de la estructura mediante un modelo de elementos finitos tridimensionales de lámina plana triangulares de seis nodos (cuadráticos). El tipo de elemento utilizado se basa en la superposición de dos elementos desacoplados localmente: Uno aporta la rigidez axil (esfuerzos de membrana) y otro la rigidez a flexión (esfuerzos de placa).



Realiza el cálculo, dimensionamiento y comprobación de la **resistencia al fuego de perfiles de madera**; y la comprobación de la resistencia al fuego y el dimensionamiento del revestimiento de protección para los **perfiles de acero**. Efectúa el análisis a sismo de la estructura (**Análisis Modal Espectral**) siguiendo las normas nacionales (NCSE-2002) e internacionales. Con viento y sismo considera los **efectos de 2º orden** (P-delta).





Dimensiona
comprueba y edita
uniones y placas

de anclaje del mismo modo que CYPE-Connect (programa del que puede ver más información en este catálogo). El usuario puede editar la unión dimensionada, modificar las dimensiones y disposición de chapas, soldaduras y tornillos, y finalmente indicar al programa que compruebe la unión con los cambios efectuados.



Generador de pórticos

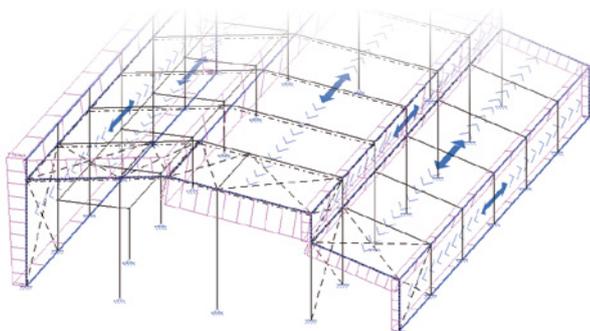


Permite crear de forma rápida y sencilla la **geometría y las cargas de peso propio, sobrecarga de uso, viento y nieve de un pórtico** formado por nudos rígidos, celosías o cerchas. Proporciona el **dimensionamiento de correas de cubiertas y laterales de fachadas**, optimizando el perfil y la separación entre correas.

Las **cargas de viento y nieve se calculan automáticamente**, según la norma elegida, con la simple selección por parte del usuario de la localidad donde se sitúa la estructura.

Proporciona una **memoria de cálculo** con los datos facilitados y los resultados obtenidos.

Generador de pórticos genera listados detallados de **comprobaciones de estados límite últimos** para las correas dimensionadas.



Exporta a CYPE 3D la geometría del pórtico con apoyos biarticulados o biempotrados, sus cargas (correspondientes a un pórtico central, final o una generación de pórticos paralelos en 3D) y los coeficientes de pandeo de las barras que lo componen suponiendo la estructura traslacional o intraslacional.

Cuando la exportación se realiza hacia CYPE 3D, se **exportan todas las cargas de viento**: las de cubierta, las de los laterales de la nave y las perpendiculares a los pórticos de pared final (muros piñón). Estas cargas se exportan como **cargas superficiales**, lo que facilita enormemente la labor de introducción de datos en CYPE 3D; ya que, en el caso de los pórticos de pared final, el usuario no necesita introducir cargas lineales en los pilares intermedios, tan solo debe introducir estos pilares y el programa repartirá la carga superficial sobre todas las barras del muro piñón con una dirección de reparto horizontal.

Estructuras 3D integradas

(Unión entre CYPECAD y CYPE 3D)

CYPECAD y CYPE 3D están conectados mediante las Estructuras 3D integradas, que permiten incluir en CYPECAD una estructura con los mismos supuestos de cálculo que tiene CYPE 3D (excepto láminas).

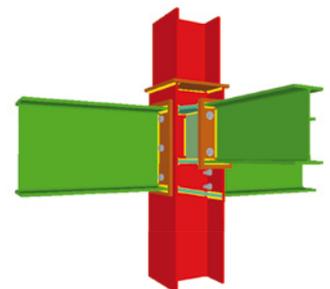
Una estructura 3D integrada es una estructura formada por nudos y barras con seis grados de libertad que se conecta y vincula a la estructura principal del edificio gestionada por CYPECAD. Es factible añadir varias estructuras 3D a un mismo proyecto de CYPECAD.

CYPECAD permite introducir una estructura 3D integrada de dos modos: creando una obra de CYPE 3D directamente en CYPECAD o importando una obra de CYPE 3D sobre una obra de CYPECAD (con o sin elementos estructurales ya introducidos).

Las estructuras 3D integradas otorgan a CYPECAD la potencia y las posibilidades de CYPE 3D. Por tanto, **se unen en un único programa las virtudes de estas dos importantes herramientas de cálculo.**

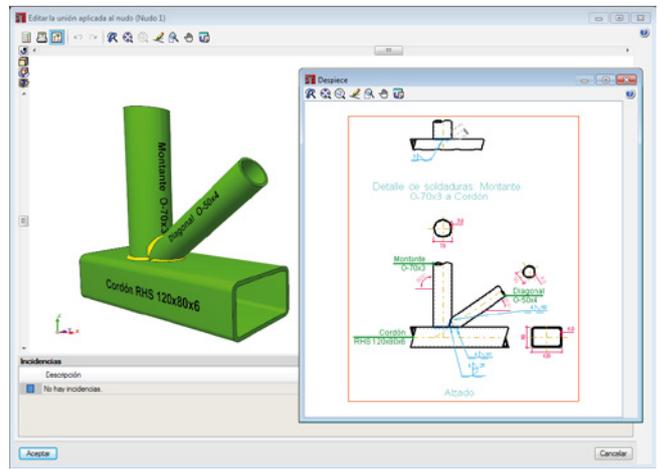
CYPECAD y CYPE 3D disponen de módulos comunes: Zapatas, Encepados, Placas de anclaje, Perfiles de madera, Pilares mixtos de hormigón y acero, Comprobación de resistencia al fuego, Uniones I Soldadas y Uniones II Atornilladas-Naves con perfiles laminados y armados en doble T, Uniones III Soldadas y Uniones IV Atornilladas Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T, Uniones V Celosías planas con perfiles tubulares, Exportación a TEKLA, Cálculo en paralelo con dos procesadores, Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores.

Con las Estructuras 3D integradas, CYPECAD también se beneficia del módulo de CYPE 3D: Perfiles de aluminio y secciones genéricas.





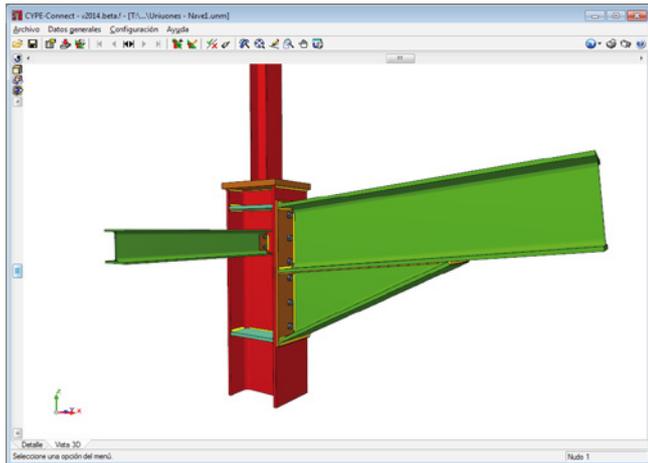
CYPE-Connect es un programa diseñado para dimensionar y comprobar uniones soldadas y atornilladas de perfiles laminados y armados en doble T y uniones coplanarias de perfiles tubulares como las que habitualmente se realizan en celosías planas (circulares huecos, rectangulares huecos, cuadrados huecos y doble canal laminada en cajón soldadas con cordón continuo), permitiéndose la modificación de espesores y dimensiones de chapa, tipos de tornillos, espesores de garganta de los cordones de soldadura, etc. Todas las modificaciones son comprobadas por el programa, mostrándose al usuario en un listado las comprobaciones que cumplen y las que no.



CYPE-Connect realiza el mismo dimensionamiento que CYPECAD y CYPE 3D. A diferencia de CYPECAD, con CYPE-Connect y CYPE 3D el usuario puede editar la unión dimensionada, modificar las dimensiones y disposición de chapas, soldaduras y tornillos, y finalmente indicar al programa que compruebe la unión con los cambios efectuados.

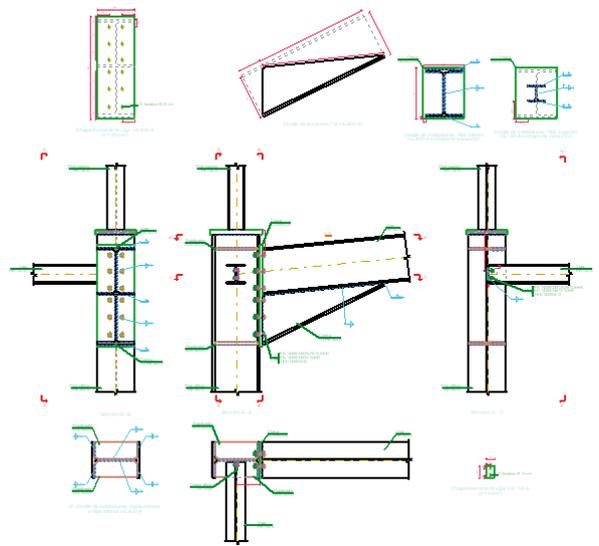
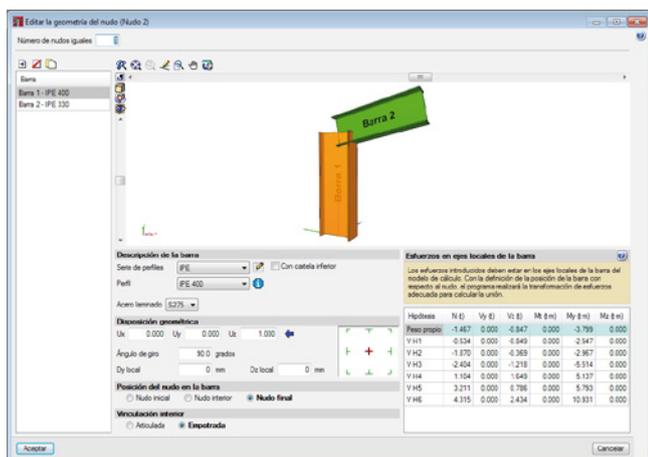
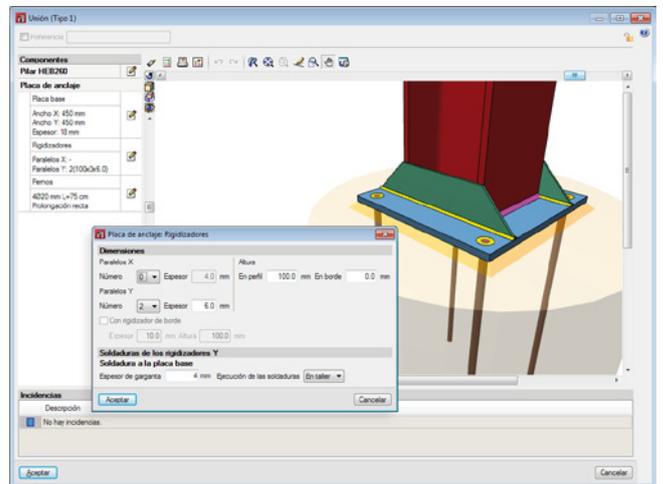
Durante la comprobación, el programa verifica si la unión cumple todas las limitaciones establecidas por la norma. Tras el proceso de comprobación, se puede obtener un listado detallado de las comprobaciones efectuadas.

Por tanto, **CYPE-Connect** y **CYPE 3D** permiten personalizar una unión y comprobar que las modificaciones realizadas cumplen con la normativa seleccionada, facilitando al mismo tiempo un completo y detallado listado de todas las comprobaciones efectuadas.



La tipología de uniones resueltas es la correspondiente a los siguientes módulos comunes a CYPECAD y a CYPE 3D:

- Uniones I Soldadas Naves con perfiles laminados y armados en doble T.
- Uniones II Atornilladas Naves con perfiles laminados y armados en doble T.
- Uniones III Soldadas Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T.
- Uniones IV Atornilladas Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T.
- Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares.
- Placas de anclaje para cualquier disposición de pilar metálico de acero (perfiles simples y compuestos, laminados, armados y conformados).

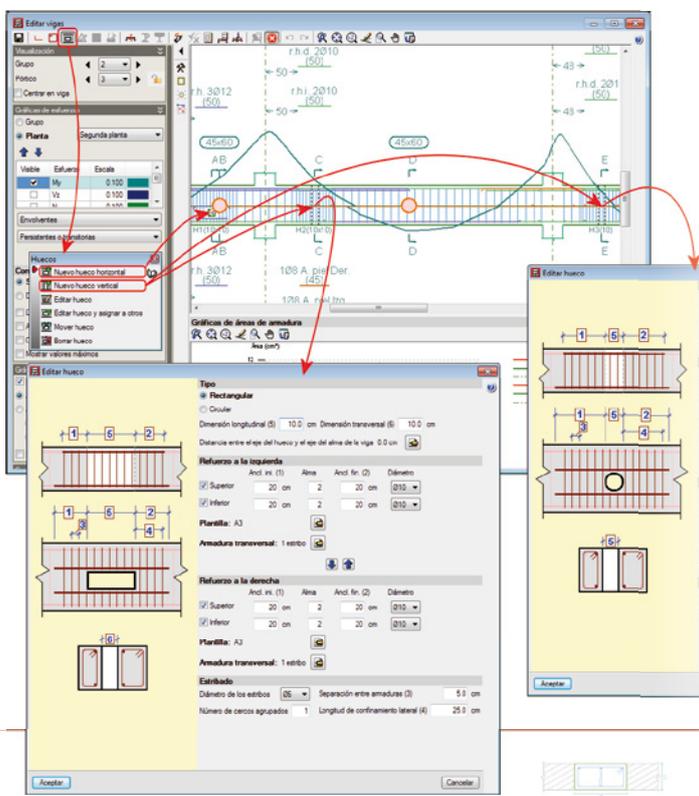


Vigas continuas

El programa **Vigas continuas** se ha concebido para calcular, dimensionar y comprobar alineaciones de vigas continuas de pórticos de hormigón, y acero laminado, armado y conformado (con diversas disposiciones del forjado) a partir de la introducción de la geometría de la alineación y de las hipótesis de cargas actuantes.

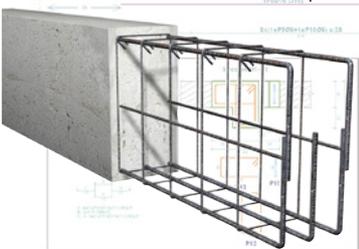
La tipología de vigas admitida es extensa (vigas de hormigón: planas y descolgadas de sección rectangular y posibilidad de canto variable, en "T", con una sola ala, con cabeza colaborante, invertidas, de celosía, vigas pretensadas, vigas de cimentación; y vigas de acero: con perfiles de acero laminado, armado y conformado).

Las posibles disposiciones del forjado también son diversas (**vigas de hormigón**: viga exenta, forjados a nivel, forjados con desnivel, encuentro de forjados inclinados, encuentro de alero de cubierta inclinada; y **vigas de acero**: viga exenta y viga con forjado a uno o ambos lados).



El programa dispone de dos asistentes para la introducción de datos:

- **Asistente para introducción de datos generales de una obra nueva.**
Guía al usuario para que introduzca los datos sobre normas, materiales, ambiente, límites de flecha, mermas, combinaciones, hipótesis de cargas, consideración de hipótesis para el cálculo de flechas...
- **Asistente para la creación de un pórtico.**
Guía al usuario para definir las alineaciones de vigas.



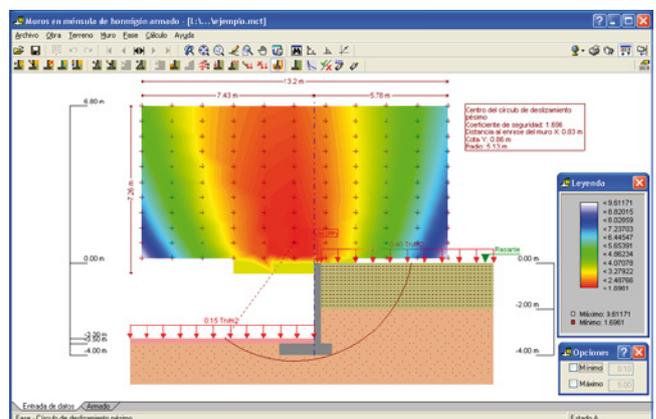
El usuario puede editar todos los datos introducidos mediante los asistentes y tras calcular, el programa utiliza el mismo editor de vigas avanzado que CYPECAD, para obtener:

- Listados detallados de comprobaciones E.L.U. y E.L.S. de vigas de hormigón y metálicas.
- Gráficas de áreas de armadura, necesaria y efectiva.
- Esquemas de doblado de las armaduras y configuración del despiece de armados en los planos de pórticos.
- Huecos horizontales y verticales en vigas de hormigón.

Muros en ménsula de hormigón armado

Cálculo, comprobación y dimensionamiento de muros en ménsula de hormigón armado para contención de tierras y su correspondiente cimentación corrida (zapata o cabezal sobre pilotes).

- Posibilidad de definición de **estratos del terreno**, nivel freático, estrato de roca, y todo tipo de cargas en trasdós e intradós.
- **Predimensionamiento** automático de la geometría del muro y de la cimentación.
- **Cálculo** de la armadura del alzado y de la zapata del muro.
- **Análisis por fases** y consideración de la **acción sísmica**.
- **Análisis de la estabilidad global** (vuelco, deslizamiento y círculos de deslizamiento pésimo).
- **Listados** de datos, resultados del cálculo y medición de materiales.
- **Dibujo de las fases**, y de las leyes de esfuerzos y deformaciones para cada fase.
- **Planos** de despiece de la armadura con posibilidad de edición y comprobación de los cambios realizados.



Puede definir las diferentes fases o etapas de construcción.

Analiza la estabilidad global del muro, mediante las comprobaciones de Vuelco, Deslizamiento y Círculo de deslizamiento pésimo.

El programa permite el cálculo sísmico del muro.

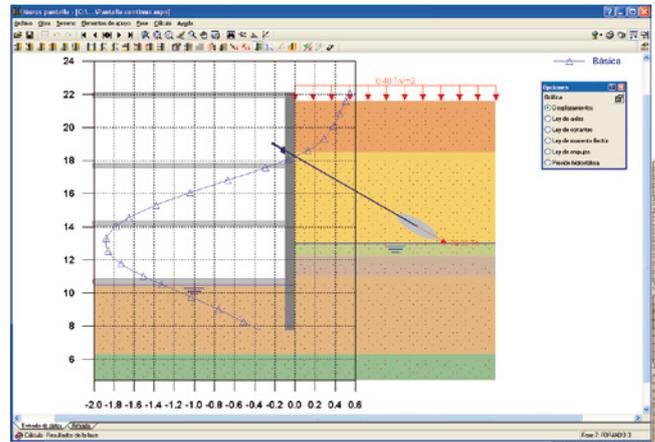
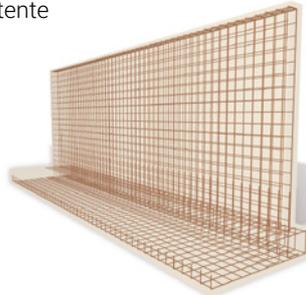
La cimentación del muro puede realizarse con zapata corrida o con encepado corrido de pilotes.

Obtiene listados de todos los datos introducidos, dibujo de las fases, resultados del cálculo, y dibujo de las leyes de esfuerzos y deformaciones para cada fase o en el conjunto de fases seleccionado. Proporciona planos de despiece de la armadura.

Dispone de un sencillo y fácil asistente para generar la geometría del muro y sus cargas.

Los listados pueden dirigirse a impresora (con vista preliminar opcional, ajuste de página, etc.), o bien pueden generarse ficheros HTML, PDF, RTF, TXT o DOCX.

Los planos pueden exportarse a impresora, a formato DXF o DWG y a cualquier periférico gráfico.

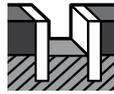


Fases constructivas

Puede definir las diferentes fases o etapas de construcción, indicando:

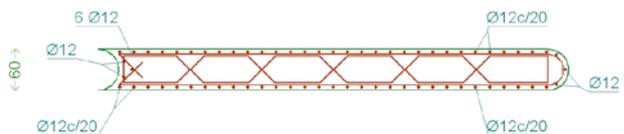
- Diferentes profundidades de excavación.
- Puntales o codales.
- Anclajes pasivos (provisionales o permanentes).
- Anclajes activos (provisionales o permanentes).
- Cimentación al nivel inferior de la excavación.
- Forjados a diferentes niveles.
- Cargas exteriores aplicadas sobre el terreno, aplicadas a cualquier cota del muro e introducidas en cualquier fase constructiva.
- Cargas transmitidas por los forjados de sótano.
- Cargas en coronación de la pantalla.
- Retracción en los forjados.
- Temperatura en los puntales.

Muros pantalla



Cálculo, comprobación y dimensionamiento de muros pantalla de hormigón armado, pilotes de hormigón armado, cortina de micropilotes o tablestacas metálicas.

- Permite definir **estratos del terreno** diferentes, nivel freático y estratos impermeables para considerar la existencia de capas con permeabilidades muy diferentes.
- Posibilidad de **definición de bermas** en el intradós y excavaciones en el trasdós por fases.
- **Anclajes** activos y pasivos, puntales, losas, etc.
- Losas a diferentes niveles.
- Consideración de la **acción sísmica**.
- **Análisis no lineal**, considerando una ley de comportamiento elastoplástica para el terreno y los elementos de apoyo.
- **Análisis de la estabilidad global**. Relación entre momento equilibrante del empuje pasivo en intradós y momento desequilibrante de empuje activo en el intradós; reserva de seguridad de empuje pasivo en el intradós; y círculo de deslizamiento pésimo.
- **Dimensionamiento** para las diferentes fases de construcción.
- **Listados** de datos, dibujo de las fases constructivas, resultados de cálculo, leyes de esfuerzos y deformaciones, y medición de materiales.
- **Planos** de despiece de la armadura con posibilidad de edición y comprobación de los cambios realizados.



Modelo de cálculo

El modelo de cálculo empleado para la obtención de los esfuerzos y desplazamientos de la pantalla está basado en los **métodos de interacción terreno-pantalla**, donde la magnitud de los empujes del terreno sobre la pantalla depende del desplazamiento de la misma.

Comprobación de punzonamiento



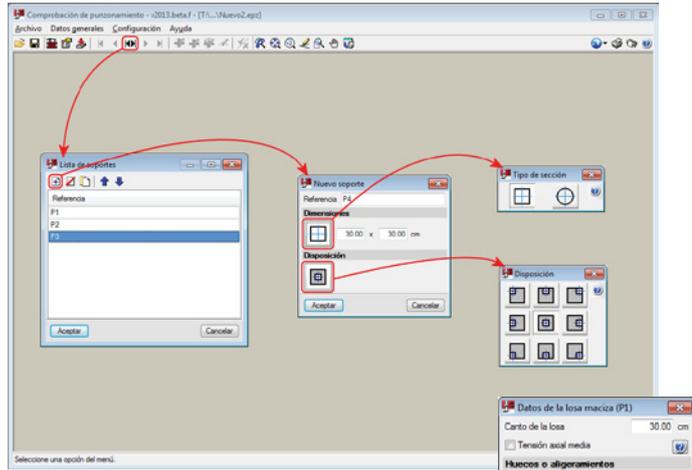
Comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento en forjados de losa maciza y reticular sometidos a cargas concentradas de soportes rectangulares y circulares. Permite comprobar las losas con o sin armadura transversal de punzonamiento, considerando la presencia de huecos o aligeramientos en la losa, y la disposición de los soportes (interior, en borde o en esquina). CYPECAD también realiza esta comprobación de punzonamiento.



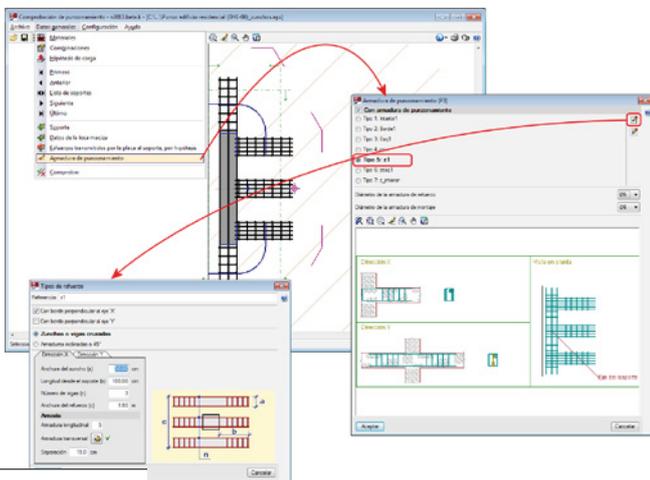


Está adaptado a la **EHE-08**, al **Eurocódigo 2** y a otras normas internacionales.

La definición de los datos generales de la obra (norma, materiales, combinaciones e hipótesis) se realiza mediante un asistente de introducción de datos que se ejecuta automáticamente tras indicar el nombre y la descripción de la obra. Después se introducen los datos de soportes y losas (geometría, esfuerzos y refuerzos de punzonamiento).



El programa realiza la comprobación de punzonamiento siguiendo los siguientes pasos: obtención de la superficie crítica de punzonamiento, obtención de los esfuerzos pésimos, cálculo de las tensiones y comprobación de la armadura de refuerzo a punzonamiento (si el usuario la introduce).

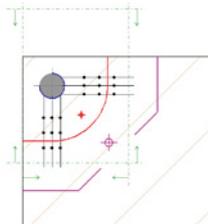


Comprobación

Se obtienen resultados en pantalla (perímetro crítico de comprobación, perímetro adyacente al soporte, perímetro exterior a la armadura y sus correspondientes centros de gravedad); listados de comprobación donde se verifican todas las especificaciones geométricas, resistentes y disposiciones de armado de la norma seleccionada; y planos de detalle del tipo de refuerzo seleccionado con despiece y medición.

Referencia	Valor	Unidad	Estado
Perímetro crítico de comprobación	3.00	m	OK
Perímetro adyacente al soporte	3.00	m	OK
Perímetro exterior a la armadura	3.00	m	OK
Centro de gravedad del perímetro crítico	0.00	m	OK
Centro de gravedad del perímetro adyacente	0.00	m	OK
Centro de gravedad del perímetro exterior	0.00	m	OK

Se obtienen resultados en pantalla (perímetro crítico de comprobación, perímetro adyacente al soporte, perímetro exterior a la armadura y sus correspondientes centros de gravedad); listados de comprobación donde se verifican todas las especificaciones geométricas, resistentes y disposiciones de armado de la norma seleccionada; y planos de detalle del tipo de refuerzo seleccionado con despiece y medición.



Marcos



Cálculo, dimensionamiento y comprobación de marcos de hormigón armado utilizados en pasos inferiores de carreteras y obras de drenaje.

- **Geometría** rectangular o trapezoidal (uni o multicelular y varios tipos de aletas), con trazado poligonal libre en planta y en alzado.
- **Carros de carga** en cualquier posición (amplia biblioteca de vehículos) con indicación gráfica del recorrido del eje y la distancia entre la secuencia de posiciones del carro. Cargas en banda, en las losas, etc.
- Cálculo de esfuerzos por **elementos finitos** triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante.
- Consulta en vistas 3D de **isodigramas** de esfuerzos y desplazamientos, y dibujo de la deformada para cualquier hipótesis de carga.
- **Dimensionamiento y obtención del armado** de todos los elementos del marco (losa superior e inferior, muros intermedios de celda y hastiales, y aletas). Edición y comprobación de los cambios realizados.
- **Listados y planos** de los datos introducidos y de los resultados de cálculo, con despiece de todos los elementos del marco y medición de materiales.
- **Normas** nacionales e internacionales.

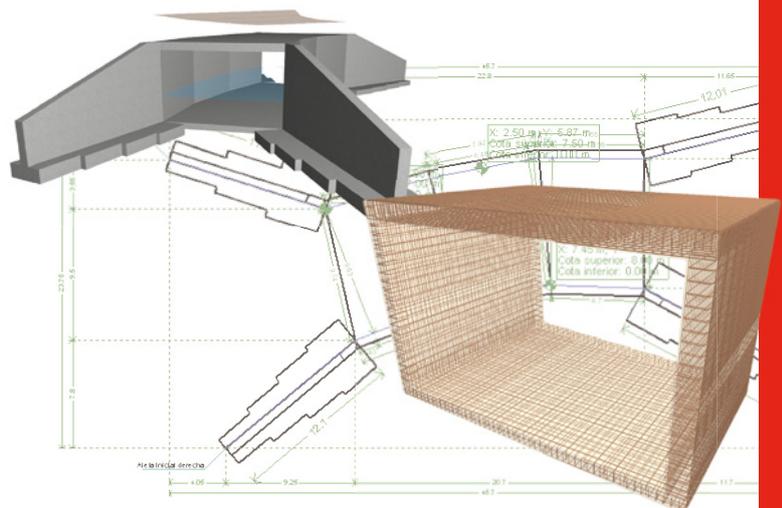
Dimensionamiento y comprobación

Dimensiona y comprueba todos los elementos del marco: losa superior e inferior, muros intermedios de celda y hastiales, y de las aletas (muro y zapata), con la obtención del armado de todos ellos.

Comprueba la distorsión angular en la losa superior, losa inferior, hastiales y muros divisores.

Puede consultar o editar el armado de la parte del marco que seleccione.

También puede modificar los armados y dimensiones del muro y de la zapata de aleta, y comprobarlos a continuación.



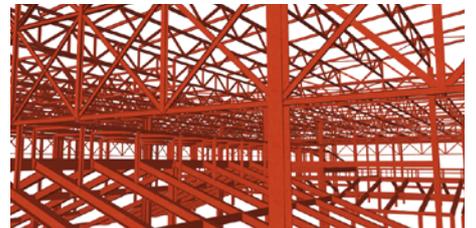
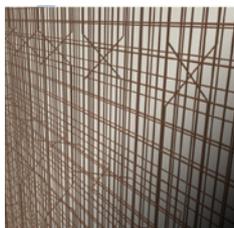
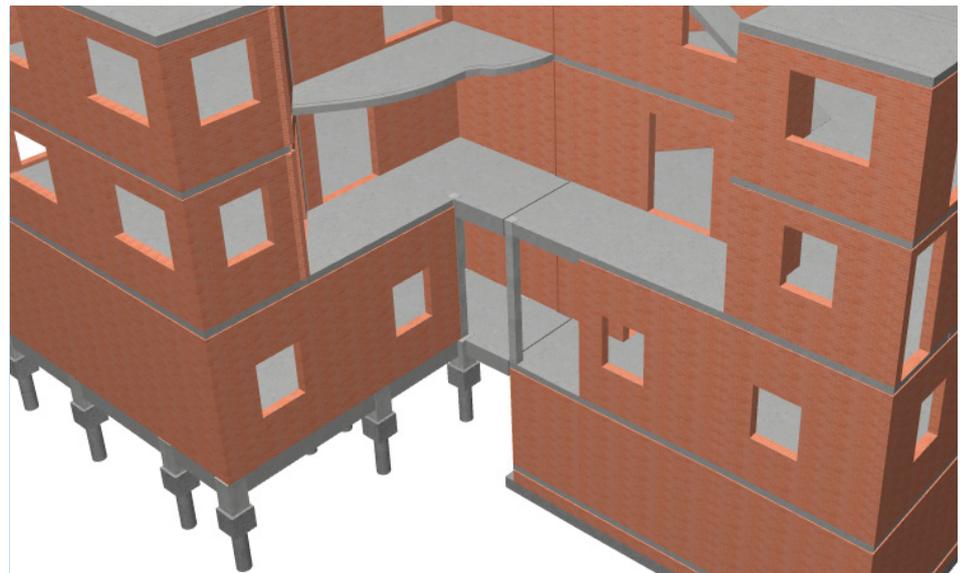
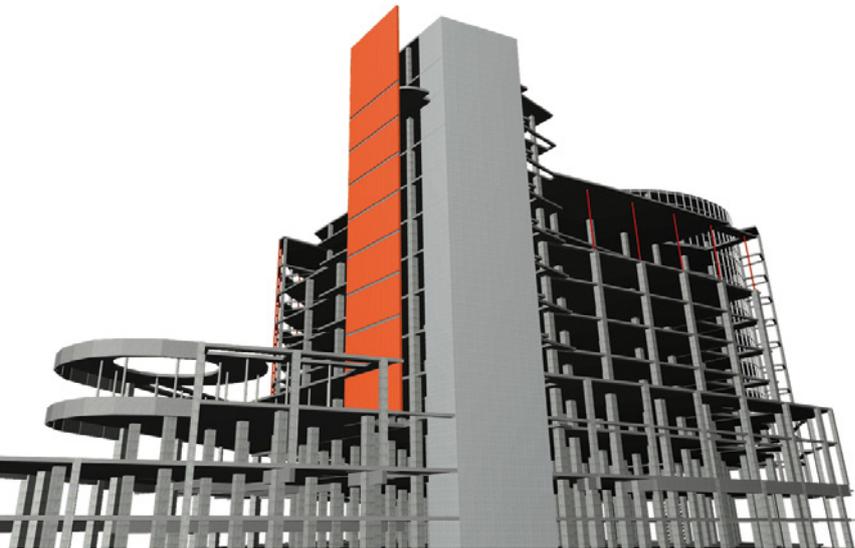
ESTRUCTURAS | **CYPECAD**

CYPE 3D · MUROS EN MÉNSULA · MUROS PANTALLA · MARCOS

CYPE le permite trabajar con la normativa de distintos países

Los programas de estructuras de CYPE contemplan normas nacionales e internacionales que se aplican para realizar el cálculo, dimensionamiento y comprobación de estructuras de hormigón, acero laminado, acero armado, acero conformado, mixtas, aluminio y madera, sometidas a acciones gravitatorias, viento, sismo y nieve.

Disponer de herramientas informáticas de apoyo que faciliten el empleo de la normativa del país de destino es un valor añadido que aumenta la competitividad del usuario, quien puede promocionar su trabajo con el aval de un software reconocido a nivel internacional.



Avda. Eusebio Sempere, 5
03003 ALICANTE - España
Tel. (+34) 965 922 550
Fax (+34) 965 124 950
cype@cype.com
www.cype.com

