

Parte 2 :

**PowerConnect
Manual de referencia**

© 2008, BuildSoft NV

Todos los derechos reservados. Toda reproducción total o parcial por cualquier procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo la impresión fotocopia, microfilm, o cualquier otro método de publicación, está prohibido sin la previa autorización escrita por parte de BuildSoft SA.

Al adquirir el programa POWERFRAME©, el comprador adquiere una licencia para su uso. Toda transmisión, total o parcial, de esta licencia a terceros está prohibida sin la previa autorización escrita por parte de Buildsoft SA.

A pesar del gran cuidado que se ha puesto en el desarrollo del programa y en la realización del manual de usuario, ni la redacción, ni Buildsoft SA no pueden en ningún caso ser responsables de los perjuicios directos o indirectos, ni de los daños que puedan suceder como resultado de un uso correcto o incorrecto del programa POWERFRAME© y de su manual de referencia. Buildsoft SA, ni los distribuidores del software no son de ningún modo responsables de cualquier imperfección del programa y/o del manual de referencia.

Microsoft es una marca registrada.

Windows y el símbolo Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation.

Tabla de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	FLUJO DE TRABAJO.....	2
2.1	DEFINIR UN MODELO NUEVO DE UNIÓN	2
2.2	COMPLETAR LA DEFINICIÓN DE LA UNIÓN	5
2.2.1	Cargas	5
2.2.2	Cambiar elementos individuales de la unión y añadir rigidizadores.....	6
2.3	REALIZAR EL ANÁLISIS DEL DISEÑO DE LA UNIÓN	6
2.4	INTERPRETAR LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL DISEÑO.....	7
2.5	INFORMES.....	8
3	ENTORNO DE TRABAJO.....	9
3.1	LA BARRA DE HERRAMIENTAS	9
3.2	LAS VENTANAS PRINCIPALES	12
3.2.1	La ventana 'Geometría'.....	12
3.2.1.1	Rotar el modelo.....	13
3.2.1.2	Escalar el modelo	13
3.2.1.3	Mover el modelo	13
3.2.1.4	Cambiar elementos del modelo	13
3.2.1.5	Añadir rigidizadores a elementos del modelo	14
3.2.1.6	Cambiar el color y la perspectiva	15
3.2.2	La ventana 'Cargas'	16
3.2.2.1	Definir combinaciones de cargas	17
3.2.2.2	Definir cargas.....	18
3.2.3	La ventana 'Datos'	19
3.2.4	La ventana 'Salidas gráficas'	21
3.2.4.1	El diagrama de rigidez	21
3.2.4.2	Gráfico de resultados.....	23
3.2.5	La ventana 'Resultados'.....	25
4	BIBLIOTECAS.....	28
4.1	BIBLIOTECA DE MATERIALES.....	28
4.2	BIBLIOTECA DE SECCIONES.....	30
4.3	BIBLIOTECA DE TORNILLOS Y ANCLAJES.....	32
5	ELEMENTOS DE UNIÓN	34
5.1	ELEMENTOS VS. COMPONENTES.....	34
5.2	TRABAJAR CON ELEMENTOS.....	34
5.2.1	Definir elementos.....	34
5.2.2	Añadir elementos.....	35
5.2.3	Borrar elementos	35
5.3	DEFINICIÓN DE ELEMENTOS	36
5.3.1	Información general	36
5.3.1.1	Valores por defecto para elementos	36
5.3.1.2	Elementos simétricos.....	36
5.3.1.3	Nivelación	37
5.3.2	Elementos barra.....	37

5.3.2.1	Secciones H- o I-	37
5.3.2.2	Secciones tubulares.....	41
5.3.3	Elementos de unión	44
5.3.3.1	Tornillos	44
5.3.3.2	Anclajes	45
5.3.3.3	Soldaduras.....	47
5.3.3.4	Placas atornilladas (uniones de momento)	48
5.3.3.5	Ángulos atornillados.....	52
5.3.3.6	Placas de anclaje	59
5.3.3.7	Placas atornilladas (uniones a cortante)	63
5.3.3.8	Placas transversales atornilladas.....	65
5.3.3.9	Placas atornilladas en ala	69
5.3.3.10	Placa de alma atornillada	71
5.3.4	Elementos rigidizadores.....	74
5.3.4.1	Elementos para rigidizar columnas	74
5.3.4.2	Cantoneras	79
5.3.4.3	Cartelas.....	81
5.3.4.4	Elementos rigidizadores para vigas	83
5.3.4.5	Rigidizadores de base de pilar	86
5.3.5	Otros elementos.....	88
5.3.5.1	Base de hormigón.....	88
5.3.5.2	Vigas adicionales	89
5.4	DEFINICIÓN DE ELEMENTOS POR DEFECTO.....	91
5.4.1	Especificación de los valores por defecto para elementos individuales	91
5.4.2	Usar los valores por defecto del elemento	92
6	FUNCIONES GENERALES Y OPCIONES	94
6.1	GESTIÓN DE ARCHIVOS.....	94
6.2	DISTANCIAS CARACTERÍSTICAS	94
6.3	DISTANCIAS DE TORNILLOS	96
6.4	OPCIONES DE ANÁLISIS	97
6.5	UNIDADES Y DECIMALES	98
7	INFORMES	99
7.1	CONFIGURACIÓN DE LA PÁGINA	99
7.2	CREACIÓN DE INFORMES	101
7.2.1	Vista preliminar	101
7.2.2	Imprimir	102
7.2.3	Imprimir en RTF	103
7.3	CONFIGURACIÓN DE INFORME	103
7.3.1	Pestaña ‘General’	103
7.3.1.1	Imprimir los datos de proyecto	103
7.3.1.2	Dibujos.....	104
7.3.2	Pestaña ‘Cargas’.....	104
7.3.3	Pestaña ‘Resultados’	105
7.3.4	Pestaña ‘Info. Elemento’	106
7.3.5	Pestaña ‘Vistas de unión’	107
7.3.6	Parámetros avanzados	108
8	PLOTEAR.....	109
8.1	DIBUJOS DE LA UNIÓN EN 2D.....	109

8.2	EXPORTAR LOS DIBUJOS DE ELEMENTOS A DXF.....	110
-----	--	-----

1 Introducción

Con esta segunda parte del manual queremos responder a todas las preguntas que podrían surgir al usar el programa PowerConnect. Se presta atención especial a los métodos de cálculo aplicados y los trasfondos teóricos. Para una buena interpretación de los resultados es necesario que esté al tanto de los métodos de cálculo usados y las condiciones ligadas. PowerConnect es sobre todo una herramienta de cálculo y por eso una buena comprensión e interpretación de los resultados de cálculo es una necesidad para un uso eficiente y exitoso. También para un usuario experto este manual de referencia resultará útil.

Este manual de referencia no entra en los métodos de análisis y su trasfondo teórico. Esos temas se abordan en secciones separadas (por ejemplo, para el Eurocódigo 3 en la parte 3 del manual), que es más apropiado para usuarios avanzados. Una correcta interpretación de los resultados dados por Powerconnect, es esencial para un uso eficiente del producto, esto requiere que el usuario esté bien informado de los métodos de análisis y las hipótesis utilizadas.

A pesar del gran cuidado que se ha puesto en la realización del manual de usuario, podría ser que usted opine que las explicaciones están poco claras o insuficientes. No dude en ponerse en contacto con nosotros, para que podamos mejorar el manual continuamente.

2 Flujo de trabajo

Esta sección le informa brevemente del flujo de trabajo en el programa. Sin profundizar en detalle, se resumen los diferentes pasos a seguir para empezar un modelo de PowerConnect, realizar el análisis y generar el informe. Como resultado, el usuario se familiarizará con los conceptos generales del software, los procedimientos típicos y el manejo global del entorno de PowerConnect.

En esta sección intentamos evitar entrar demasiado en detalle, y así centrarnos en los principios de funcionamiento globales del software. De todos modos, se incluye una referencia con la sección de este manual donde está explicada la función de forma más exhaustiva.

2.1 Definir un modelo nuevo de unión

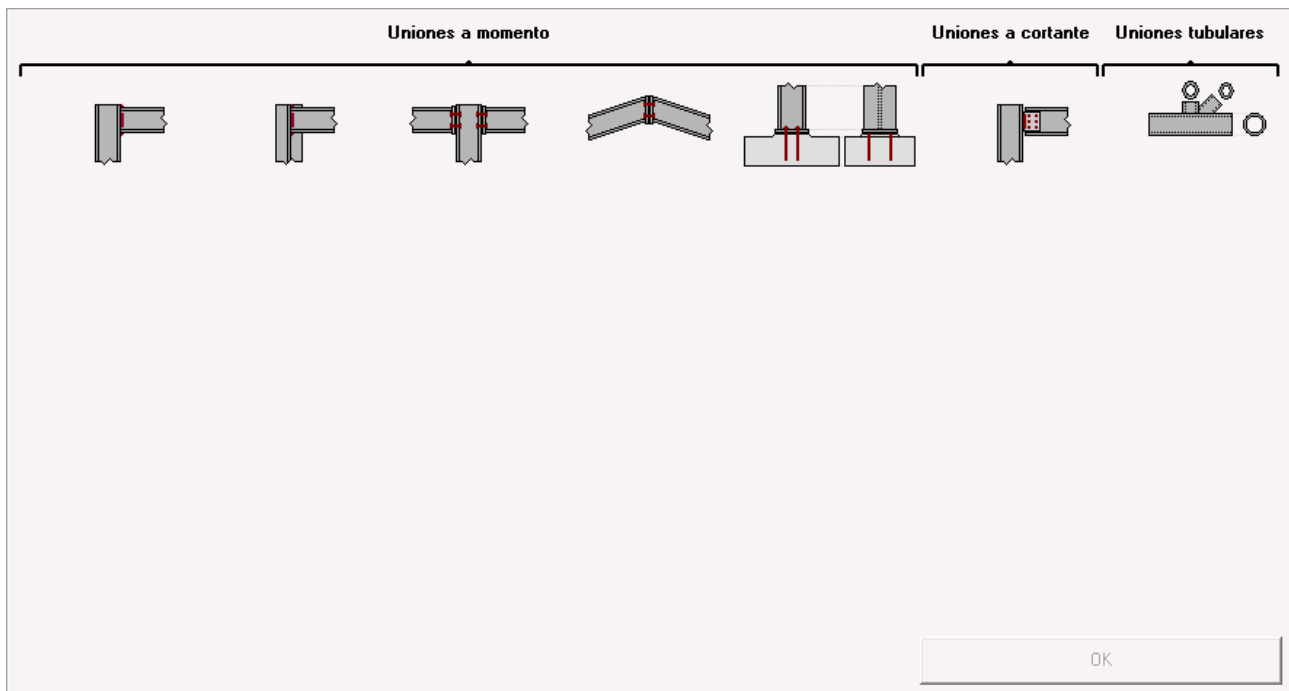
Para definir un modelo nuevo de unión,

- Puede hacerlo desde el menú 'Fichero' – 'Nuevo',
- o clicando en el icono  de la barra de herramientas.

Esto hará que arranque la llamada ventana de navegación en la que el usuario puede seleccionar fácilmente el tipo de unión a analizar. La selección se hace navegando a través de un esquema de árbol inteligente que gradualmente va mostrando las posibilidades según las elecciones iniciales hechas por el usuario.

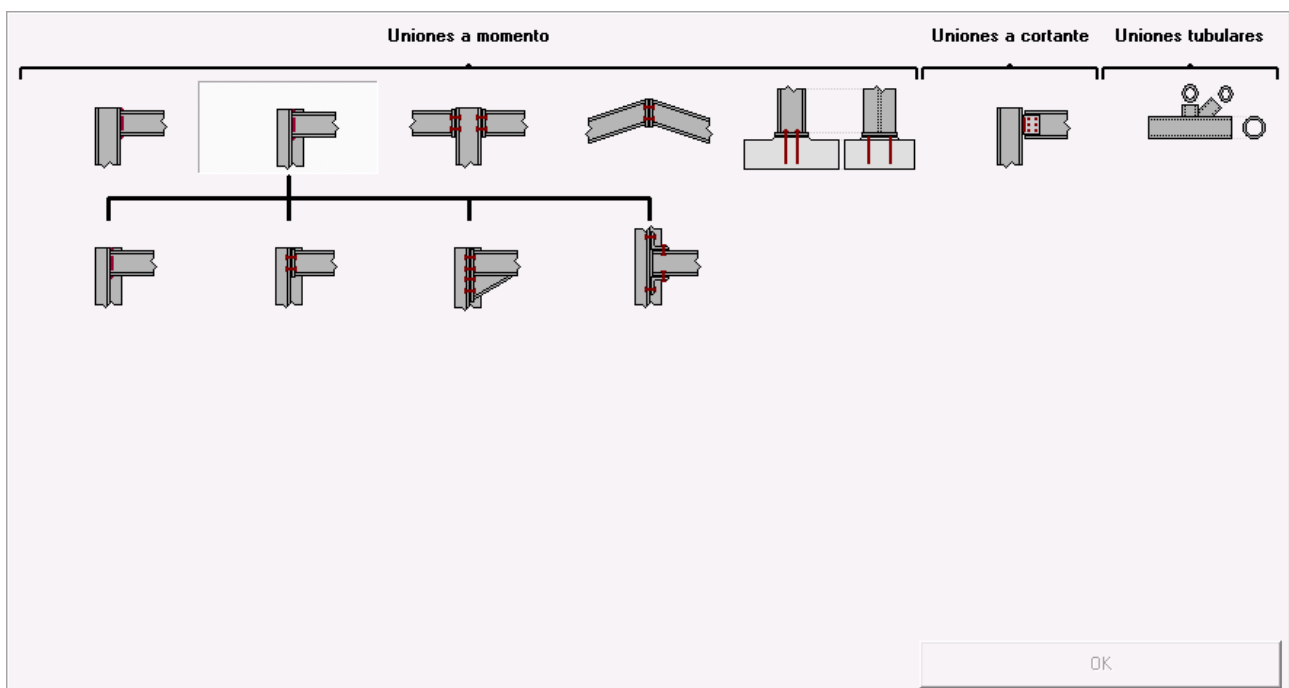
Inicialmente, el usuario puede escoger entre las siguientes opciones:

- uniones de momento, subdivididas en
 - o Unión-simple viga con ala de pilar
 - o Unión-simple viga con alma de pilar
 - o Unión-doble viga con ala de pilar
 - o Viga a viga
 - o Placa base de pilar
- uniones a cortante
- Uniones tubulares



Al escoger una de las opciones disponibles, el árbol nos muestra las opciones de que disponemos a continuación. Le invita las opciones a escoger a continuación durante el proceso de definición. A modo de ejemplo, seleccionaremos la unión-simple viga a alma de columna. El usuario entonces tiene las siguientes opciones:

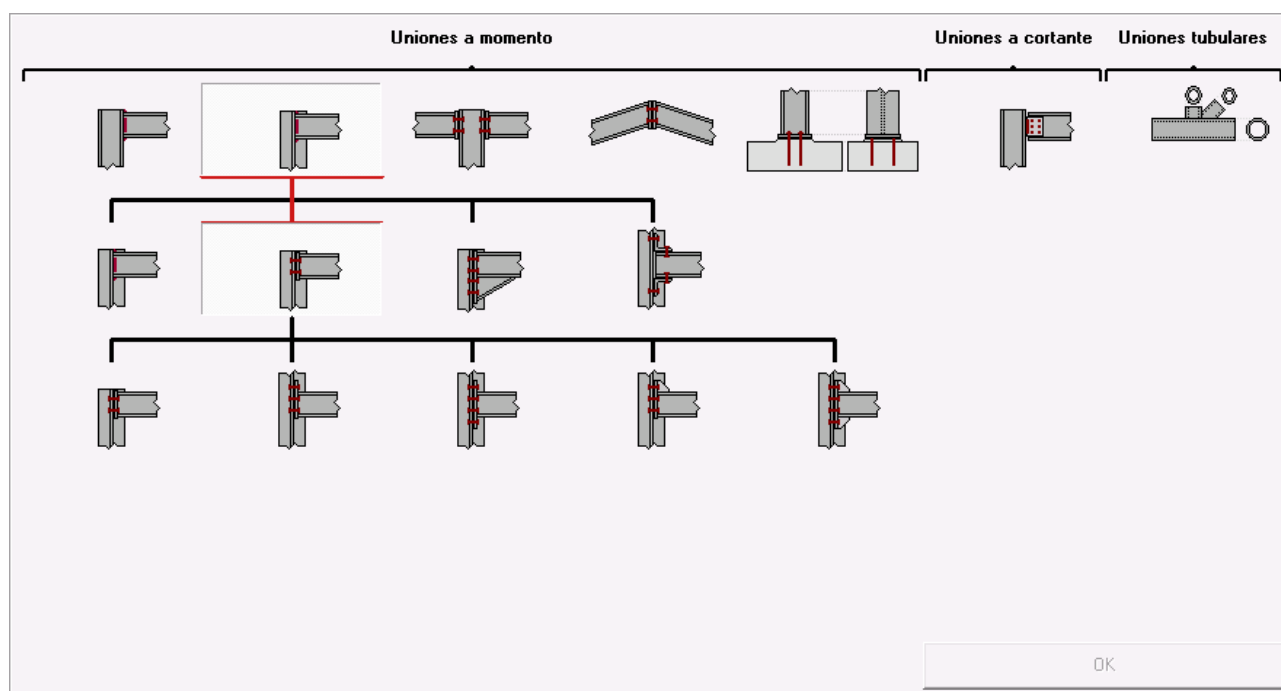
- Unión soldada de viga y viga acartelada
- Unión con placa atornillada
- Unión de viga acartelada y placa de extremo
- Unión con ángulos atornillados



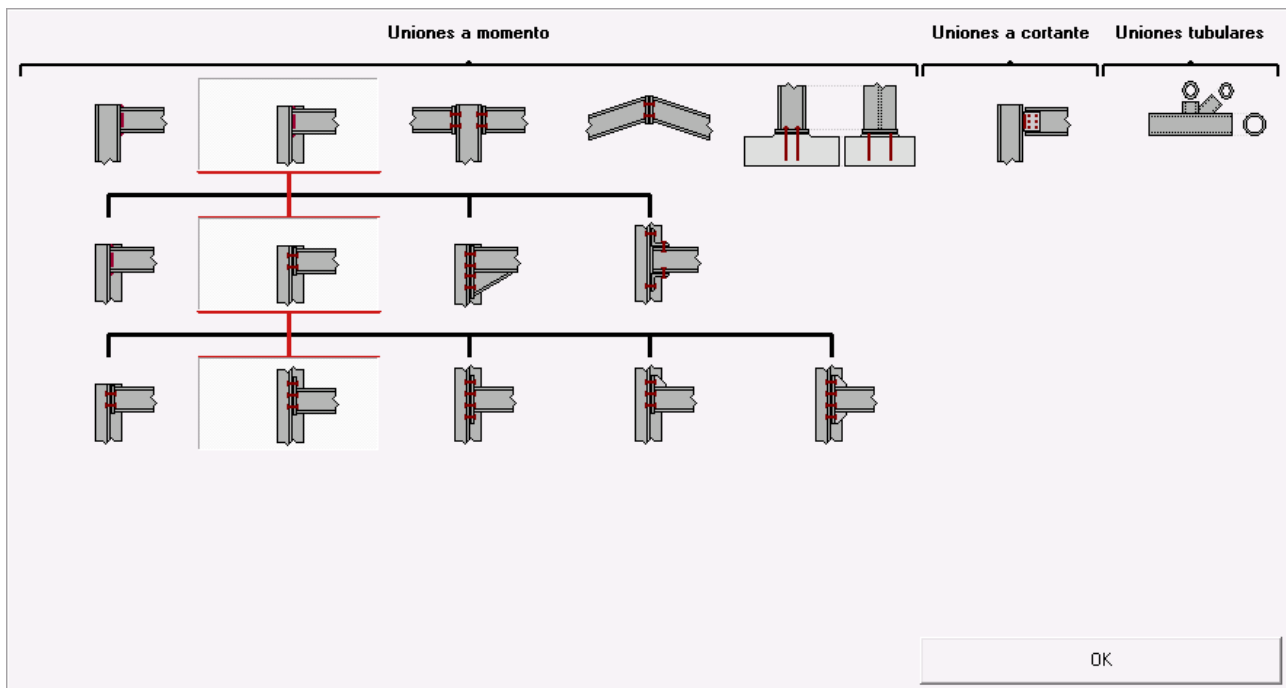
Si escogemos la unión de viga acartelada y placa de extremo, el navegador de árbol nos da las siguientes opciones a elegir:

- Unión con placa de extremo enrasada
- Unión con placa de extremo extendida (1 lado)
- Unión con placa de extremo extendida (2 lados)
- Unión con placa de extremo extendida (1 lado) con rigidizador
- Unión con placa de extremo extendida (2 lados) con rigidizador

Como podemos ver en la siguiente ventana de navegación.



Al hacer la siguiente selección, no se presentarán más opciones para este tipo de unión y el usuario debe confirmar la selección actual mediante el botón 'OK' de la ventana de navegación.



Tan pronto como se haya hecho la selección y ésta este confirmada por el usuario, aparecerá una nueva ventana de diálogo en la que el usuario debe elegir entre confirmar o modificar las características de los distintos elementos que forman la unión, p.e.

- La sección de la viga y la columna
- dimensiones de la placa extremo
- calidad de tornillos

En cuanto se confirme, el usuario entrará en la ventana de 'Geometría' que representa una vista 3D del nudo. En la parte 3.2.1 de este manual de referencia puede encontrar más información referente a la ventana 'Geometría'.

2.2 Completar la definición de la unión

Tan pronto llegue a la ventana 'Geometría', es posible completar la unión del modelo con atributos adicionales.

2.2.1 Cargas

En la ventana 'Cargas' se pueden definir casos de cargas y cargas relacionadas. Los usuarios pueden ir de la ventana de 'Geometría' a la ventana de 'Cargas'

- Puede usar la función del menú 'Ventana - Cargas',
- o clicando el icono  de la barra de herramientas.

Puede encontrar más información de la ventana 'Cargas' en la sección 3.2.2 de este manual de referencia.

2.2.2 Cambiar elementos individuales de la unión y añadir rigidizadores

Las propiedades de los elementos individuales de la unión (como podría ser la viga o la columna, placas de extremo, tornillos o soldaduras) se pueden modificar en cualquier momento haciendo doble clic con el botón izquierdo del ratón en el elemento que hay que modificar. Puede encontrar más información sobre este tema en la sección 3.2.1.4 de este manual de referencia.

Se pueden añadir rigidizadores a los elementos viga y columna simplemente seleccionando el elemento a rigidizar y clicando el botón derecho del ratón aparecerá un desplegable con todos los tipos de rigidizadores disponibles para el elemento seleccionado. Puede encontrar más información sobre este tema en la sección 3.2.1.5 de este manual de referencia.

2.3 Realizar el análisis del diseño de la unión

Una vez hayamos terminado la definición de la unión (incluyendo las cargas aplicadas y la definición de los rigidizadores), se puede iniciar el análisis

- Utilizando la función del menú 'Análisis – Análisis',
- o clicando el icono  de la barra de herramientas,
- o utilizando el acceso directo de teclado F9.

Una vez haya completado el análisis del diseño, PowerConnect automáticamente cambiará a la ventana de 'Resultados' para presentar un resumen de los resultados o un informe de resultados más detallados.

Siempre se puede ir a la ventana de 'Resultados' a través del icono  de la barra de herramientas.

2.4 Interpretar los resultados del análisis del diseño

Para una comprensible interpretación de los resultados del análisis, PowerConnect le ofrece 3 ventanas:

- La ventana 'Resultados', que presenta un resumen de los resultados de análisis o un informe más detallados, si lo requiere. Puede cambiar a la ventana de 'Resultados' en cualquier momento mediante
 - o O bien la función del menú 'Ventana – Resultados',
 - o o clicando en el icono  de la barra de herramientas.

En la ventana de 'Resultados', el usuario puede cambiar entre informes resumidos o detallados clicando con el botón izquierdo del ratón en la esquina inferior derecha de la ventana, en la etiqueta 'Preferencias de resultados'. Aparece un diálogo, en el que puede especificar el nivel del informe.



Por ahora no iremos más allá, téngase en consideración que el informe detallado para cada combinación da más información sobre los mecanismos de fallo de la unión. Puede encontrar más información sobre este tema en la sección 3.2.5 de este manual de referencia.

- La ventana 'Gráficos de cargas límite', que presenta el nivel de carga de cada elemento mediante un código en color. Las partes más cercanas al fallo, se colorean en rojo, mientras que las partes que van más descargadas se ven en color azul. Puede ir en cualquier momento a la ventana de 'Gráficos de cargas límite' mediante
 - o La función del menú 'Ventana' – 'Mostrar gráfico de momentos límite',
 - o O clicando en el icono  de la barra de herramientas.

Puede encontrar más información sobre este tema en la sección 3.2.4.2 de este manual de referencia.

- La ventana de 'Gráfico de rigidez', que representa la relación entre la carga y la rigidez de la unión (para uniones de momento solamente, por supuesto). Puede ir a esa ventana mediante
 - o La función de menú 'Ventana' – 'Gráfico de rigidez',
 - o o clicando en el icono  de la barra de herramientas.

Puede encontrar más información sobre este tema en la sección 3.2.4.1 de este manual de referencia.

2.5 Informes

Una vez haya completado el proceso de análisis con resultados satisfactorios, puede acceder a las herramientas de informes siguientes:

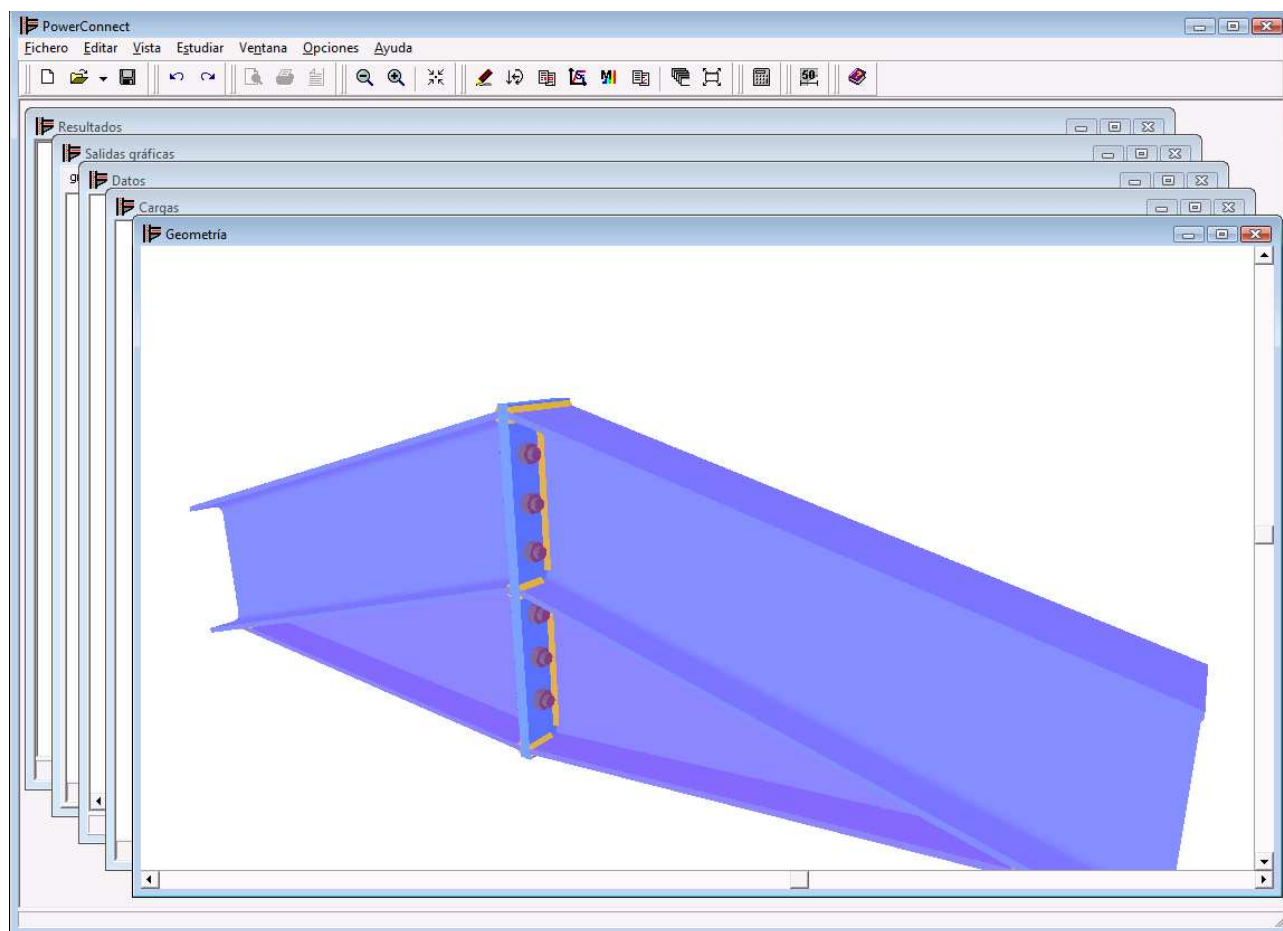
- función 'Previsualización', se puede acceder desde
 - o la función de menú 'Fichero' – 'Previsualización',
 - o o clicando el icono  en la barra de herramientas.
- función 'Imprimir informe', se puede acceder desde
 - o la función de menú 'Fichero' – 'Imprimir informe',
 - o o clicando el icono  de la barra de herramientas.
- función 'Imprimir informe en RTF', se puede acceder desde
 - o la función de menú 'Fichero' – 'Imprimir informe en RTF',
 - o o clicando en el icono  de la barra de herramientas.

Todas las herramientas de informe tiene la posibilidad de escoger el contenido de los informes a generar. Estas posibilidades se explican con más detenimiento en la sección 8 de este Manual de referencia.

A parte de esto, la plantilla del informe se puede configurar desde la función 'Fichero' – 'Configuración de la página'.

3 Entorno de trabajo.

Al haber creado el nudo con la ayuda del asistente o después de haber abierto un archivo, se puede ver la siguiente representación en PowerConnect. Por defecto, PowerConnect muestra una representación en 3D del modelo de la unión en la ventana 'Geometría' (como muestra la imagen de abajo).



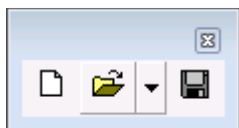
La presente sección del Manual de Referencia de PowerConnect describe los principales componentes del entorno de trabajo. Más en particular, centrándose en

- La barra de herramientas de PowerConnect,
- Las cinco ventanas principales.

3.1 La barra de herramientas



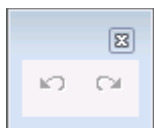
La barra de herramientas consiste en una serie de iconos que están agrupados de una manera lógica en unidades que puede mover o quitar libremente.



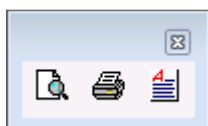
Este conjunto de iconos incluye los relacionados con la gestión del archivo de PowerConnect:

-  : abrir un proyecto nuevo,
-  : abrir un proyecto existente,
-  : guardar el proyecto nuevo a un fichero.

PowerConnect muestra los 4 últimos proyectos que hayan sido abiertos, si clicamos a la flechita que tenemos a la derecha del icono  , puede ir directamente a uno de esos ficheros de proyecto.

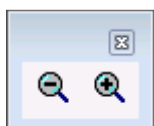


PowerConnect siempre modifica un back-up antes de hacer cualquier modificación. Además es posible hacer un Deshacer (o un Rehacer) de la última operación, a través de los iconos ilustrativos del conjunto de iconos de al lado.



Este grupo de iconos le da acceso a las posibilidades de realización de informes de PowerConnect:

-  : previsualización
-  : imprimir un informe,
-  : guardar un informe como fichero con Formato de Texto Enriquecido (RTF). El fichero RTF se puede editar con un procesador de texto.



Estos dos iconos están relacionados con la visualización del modelo – más en particular las funciones de ZOOM IN () y el ZOOM

OUT ().



Los seis iconos de la izquierda le permiten acceder a las principales ventanas de PowerConnect:



: ir a la ventana 'Geometría',



: ir a la ventana 'Cargas',



: ir la ventana 'Datos',



: ir al 'Gráfico de Rigidez' de la ventana 'Salidas gráficas',



: ir al 'Gráfico de momentos límite' en la ventana 'Salidas gráficas',



: ir la ventana 'Resultados'.

Los dos iconos de la derecha le permiten definir la organización de las ventanas dentro del entorno de PowerConnect:



: mostrar todas las ventanas en cascada,



: maximizar el tamaño de la ventana activa.



Si utilizamos este icono de la izquierda, PowerConnect da la instrucción de arrancar el cálculo de la unión. Antes del análisis real, Powerconnect realiza una serie de verificaciones relacionadas con las restricciones de las dimensiones de los tornillos, su posición, dimensiones de los componentes....Estas verificaciones las puede especificar el usuario o vienen impuestas por el código utilizado.



El icono de la izquierda abre una nueva ventana con una serie de vistas en planta y alzado de la unión, éstas se pueden combinar. Se pueden exportar a DXF a través de la función exportar a DXF accesible en el menú principal de PowerConnect.



El último icono de la barra de herramientas permite al usuario acceder a la ayuda en línea.

3.2 Las ventanas principales

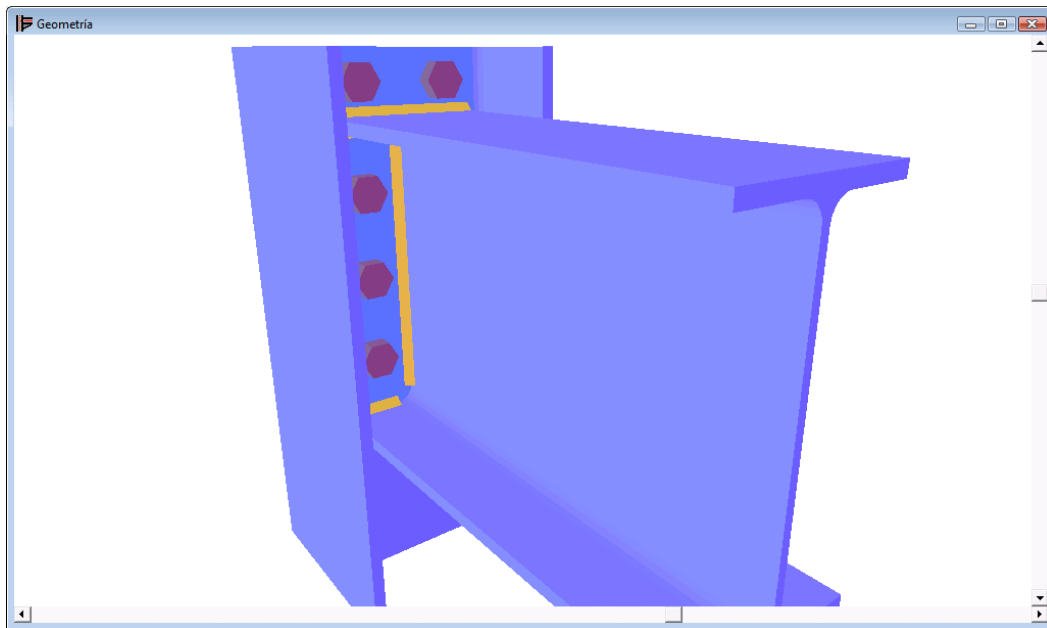
Cada una de las cinco ventanas está orientada a una tarea específica del proceso de modelado y análisis del diseño:

- La ventana '*Geometría*': se define y modifica la geometría del modelo de la unión,
- La ventana '*Cargas*': se definen y modifican las cargas aplicadas al modelo,
- La ventana '*Datos*': presenta las propiedades de todos los elementos que definen la unión,
- La ventana '*Salidas gráficas*': muestra el gráfico de rigidez de la unión y el diagrama de límite de cargas,
- La ventana '*Resultados*': presenta todos los resultados del análisis del diseño, puede ser un informe tipo resumen o un informe totalmente detallado.

Las funcionalidades asociadas a cada una de estas ventanas se explicarán de forma más detallada en los siguientes capítulos.

3.2.1 La ventana '*Geometría*'

La ventana '*Geometría*' contiene una representación en 3D de la geometría de la unión, con una serie de habilidades asociadas que explicamos a continuación.



3.2.1.1 Rotar el modelo

A través de los botones deslizantes del borde derecho e inferior de la pantalla, la representación de la unión en 3D se puede rotar para escoger el punto de vista más cómodo:

- Moviendo el deslizador de la derecha rotamos el modelo alrededor del eje horizontal
- Moviendo el deslizador de la parte inferior lo rotamos alrededor del eje vertical

3.2.1.2 Escalar el modelo

Para mejorar la visibilidad de los elementos de la unión, el modelo se puede escalar de manera gradual mediante las funciones de los iconos ZOOM IN () & ZOOM OUT () de la barra de herramientas.

3.2.1.3 Mover el modelo

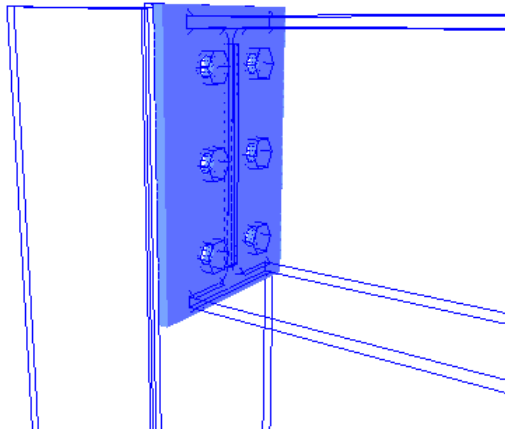
La función PAN (arrastrar) se activa clicando con el botón izquierdo del ratón en cualquier punto de la pantalla de la ventana 'Geometría'. Entonces puede mover el modelo libremente sólo arrastrando el ratón por la ventana.

3.2.1.4 Cambiar elementos del modelo

Cualquier modificación de los modelos existentes en PowerConnect se puede hacer a través de los siguientes procedimientos:

- Seleccionar con el botón izquierdo del ratón el elemento a modificar.

- Con eso, aparecerá renderizado sólo el elemento seleccionado. Los demás elementos aparecerán totalmente transparentes.

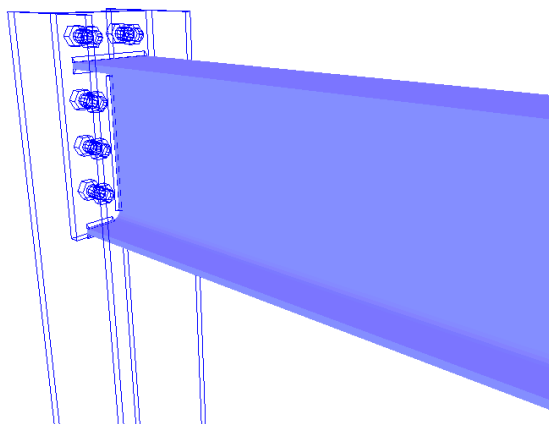


Para definir la modificación al elemento seleccionado, sólo tiene que volver a clicar con el botón izquierdo del ratón. Aparecerá el diálogo correspondiente, permitiéndole especificar las modificaciones propuestas.

3.2.1.5 Añadir rigidizadores a elementos del modelo

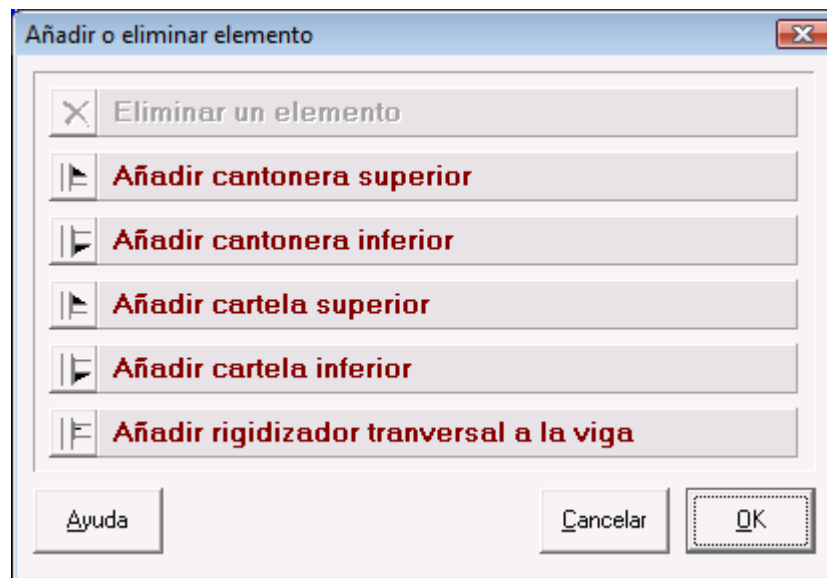
Se pueden añadir rigidizadores a elementos existentes mediante el siguiente procedimiento:

- Seleccionar con el botón izquierdo el elemento de la unión en el que queramos añadir el rigidizador
- Con eso, el elemento seleccionado queda renderizado y el resto de elementos pasan a mostrarse en transparente.



Entonces, clicando el botón derecho del ratón aparece un menú emergente con todos los posibles rigidizadores a colocar para ese elemento. Es

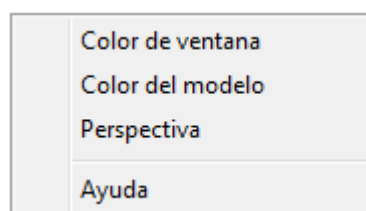
suficiente seleccionar el/los rigidizadores apropiados de la lista, y confirmar la selección mediante le botón 'OK'.



El contenido de la ventana de la imagen de arriba dependerá del tipo de unión y del elemento de la unión seleccionado. Hay una sección del manual dedicada a este tema.

3.2.1.6 Cambiar el color y la perspectiva

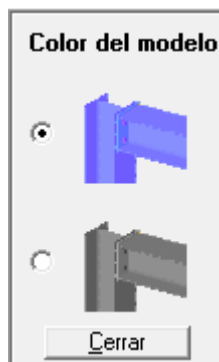
Mediante el menú contextual de la ventana geometría, el cual se puede hacer visible haciendo clic con el botón derecho del ratón, es posible cambiar el color de fondo de la ventana, el color usado para representar el modelo y activar la vista en perspectiva.



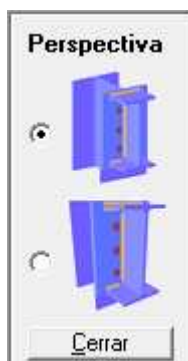
Para cambiar el color de fondo de la ventana, seleccionar la opción “Color fondo de pantalla”. Una ventana con RVA-cursores aparecerá, en la cual el usuario puede especificar que 3 colores mezclar Rojo / Verde / Azul para el fondo de ventana.



Para cambiar el color usado en el render en la geometría del modelo 3D, selecciones la opción “Color del modelo” en el menú contextual. Se puede escoger entre el color azul o gris

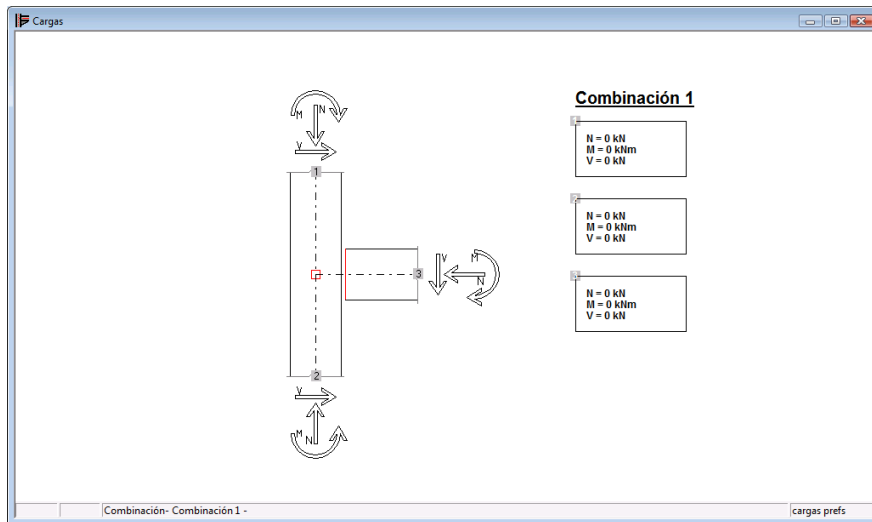


Para cambiar la vista, seleccione la opción “Perspectiva” del menú contextual. Se puede escoger entre vista axonométrica o una perspectiva real.



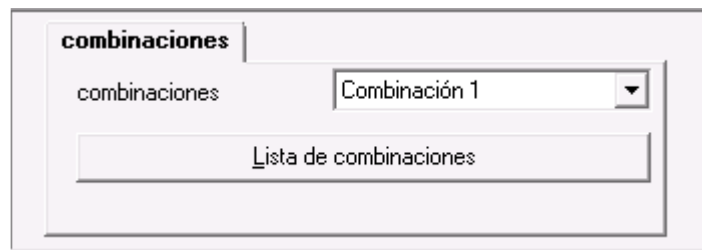
3.2.2 La ventana ‘Cargas’

La ventana ‘Cargas’ contiene una representación 2D de la geometría de la unión, en la que se pueden introducir las cargas aplicadas para la combinación activa. La ventana tiene varias funciones para añadir combinaciones de cargas adicionales, y el contenido de cada combinación.

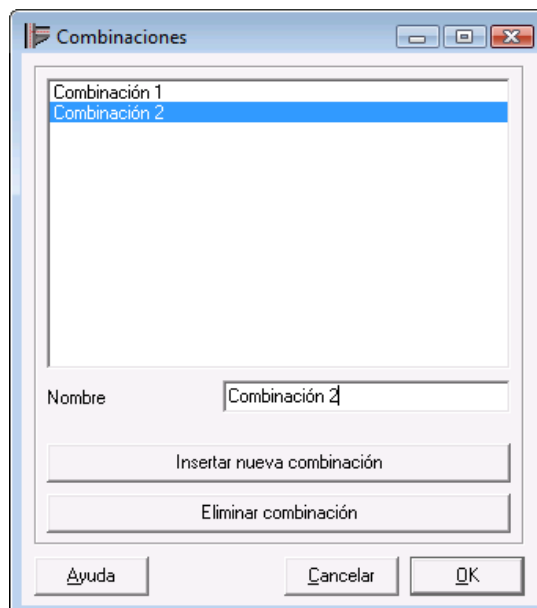


3.2.2.1 Definir combinaciones de cargas

Se puede obtener un resumen de las combinaciones de carga haciendo clic en la parte inferior derecha de la ventana Cargas en 'cargas prefs'. La siguiente ventana aparecerá:



En el menú desplegable se encuentran las combinaciones que están definidas en el proyecto. Para añadir o suprimir una combinación de cargas haga clic en el botón 'Lista de combinaciones'.



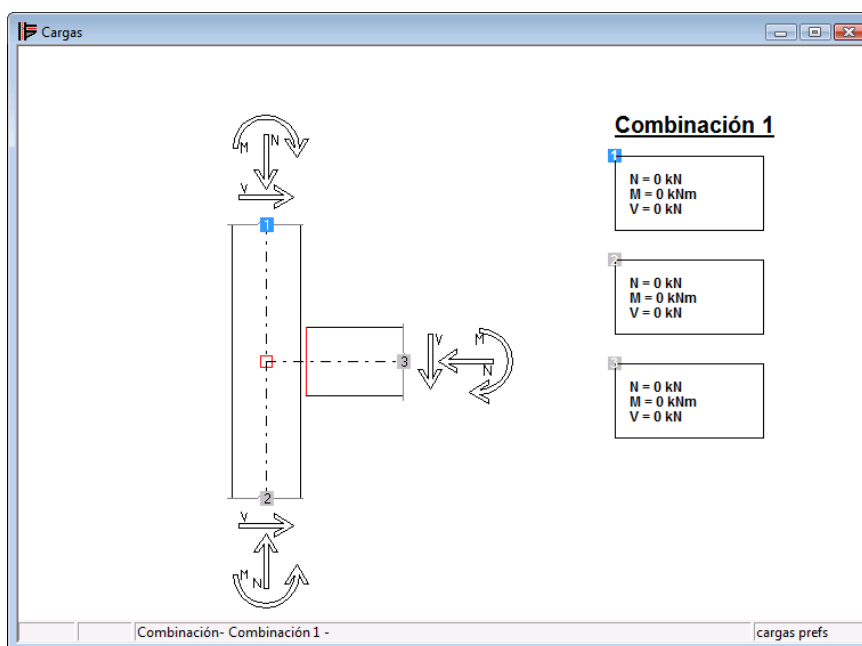
Se puede insertar una nueva combinación de cargas a través del botón 'Insertar una nueva combinación'. Introducir el nombre de la nueva combinación introducida. Si hay que modificar el nombre de una combinación ya existente, primero hay que seleccionar la combinación de la lista. Y editar el nombre de la combinación de cargas.

Las combinaciones de cargas existentes se pueden borrar de la lista seleccionando la combinación en cuestión y clicando el botón 'Eliminar combinación'.

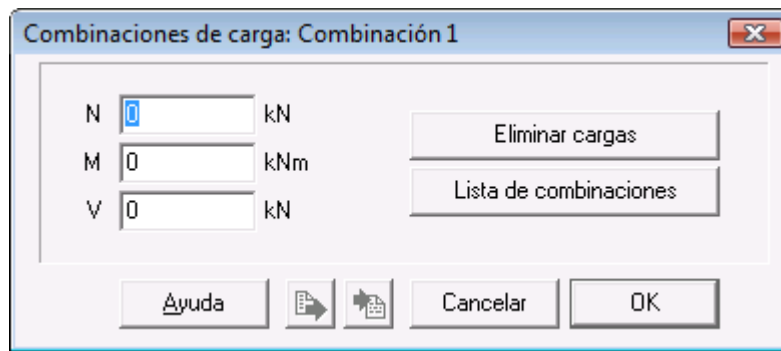
Algunos cambio hechos en este diálogo deben ser confirmados mediante el botón 'OK'. Si no lo hacemos, los cambios se perderán cuando cerremos la ventana.

3.2.2.2 Definir cargas

Al hacer clic en uno de los cuadrados de los extremos de las vigas o del pilar, aparecerá una ventana de diálogo para introducir las cargas, pulsar en el punto con la combinación de cargas que desea activar.



Se abrirá un menú emergente que no permite introducir las cargas para la combinación de cargas activa:



Ahora se pueden introducir las cargas nuevas en los campos. Para convertir los valores en cero, utilice el botón 'Eliminar cargas'.

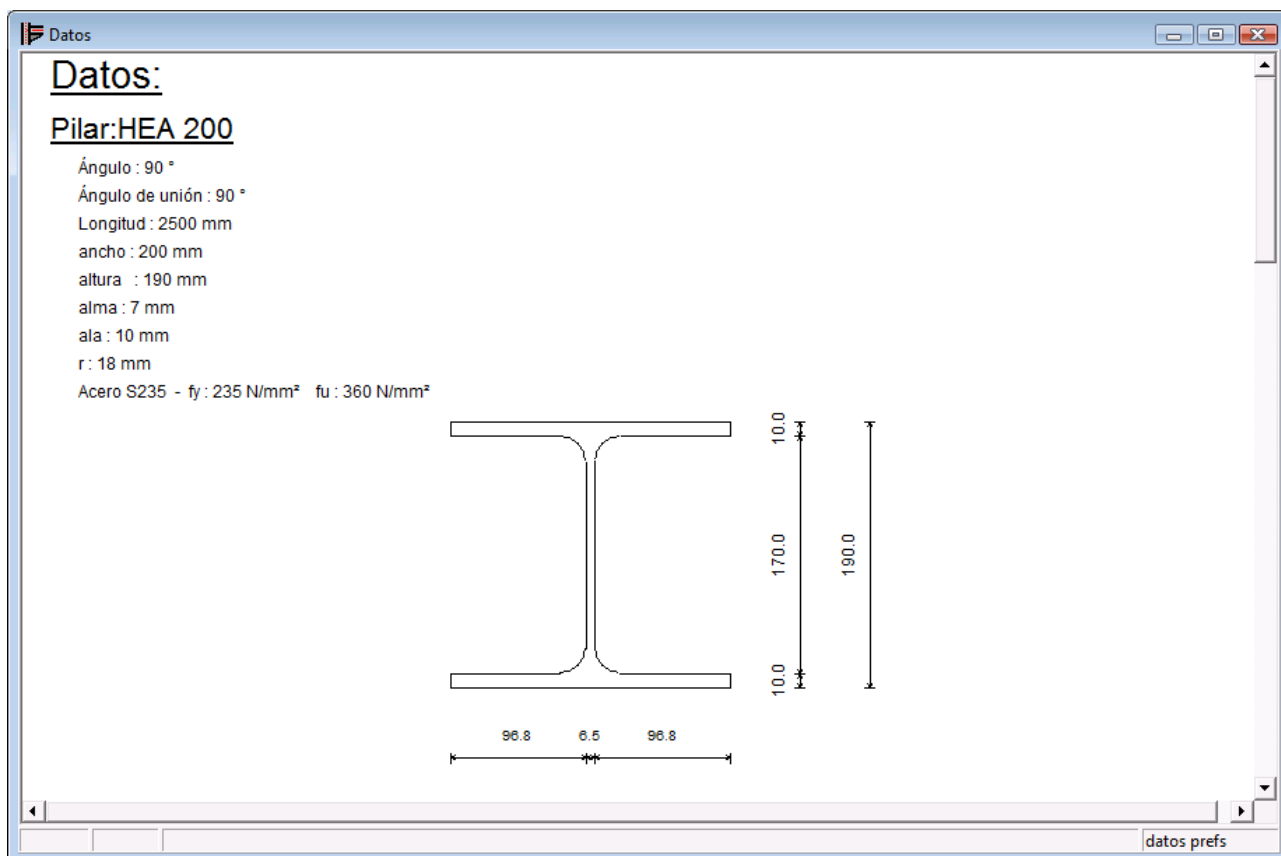
Recuerde que también puede insertar más combinaciones de cargas. Haga clic en el botón 'Lista de combinaciones'.

3.2.3 La ventana 'Datos'

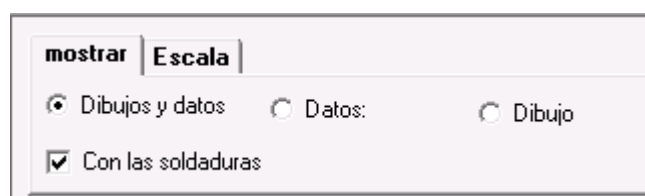
La ventana 'Datos' contiene la información de cada uno de los elementos de la unión. Para cada elemento, aparece la siguiente información:

- Descripciones geométricas y de material
- Representación gráfica del elemento, con sus dimensiones

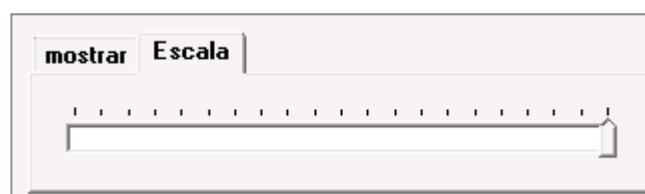
Si el usuario la requiere.



Para especificar el tipo de información que aparece en la ventana 'Datos', clicar con el botón izquierdo del ratón en la etiqueta 'Datos prefs' en la esquina inferior derecha de la pantalla. Seleccionar una de las opciones disponibles, y seleccionar la opción "Con las soldaduras" si se requiere.



Podemos ir a la pestaña 'Escala' en la ventana mostrada arriba, con eso puede controlar la escala a utilizar para la representación de los elementos de la unión. Utilizar el botón deslizante para ajustar la escala manualmente.



Importante: si no selecciona un elemento concreto en la ventana 'Geometría', la ventana 'Datos' incluirá la información de todos los elementos

de la unión. Si lo que quiere es sólo la información de un elemento, debe seleccionarlo primero en la ventana 'Geometría' y luego abrir la ventana 'Datos'.

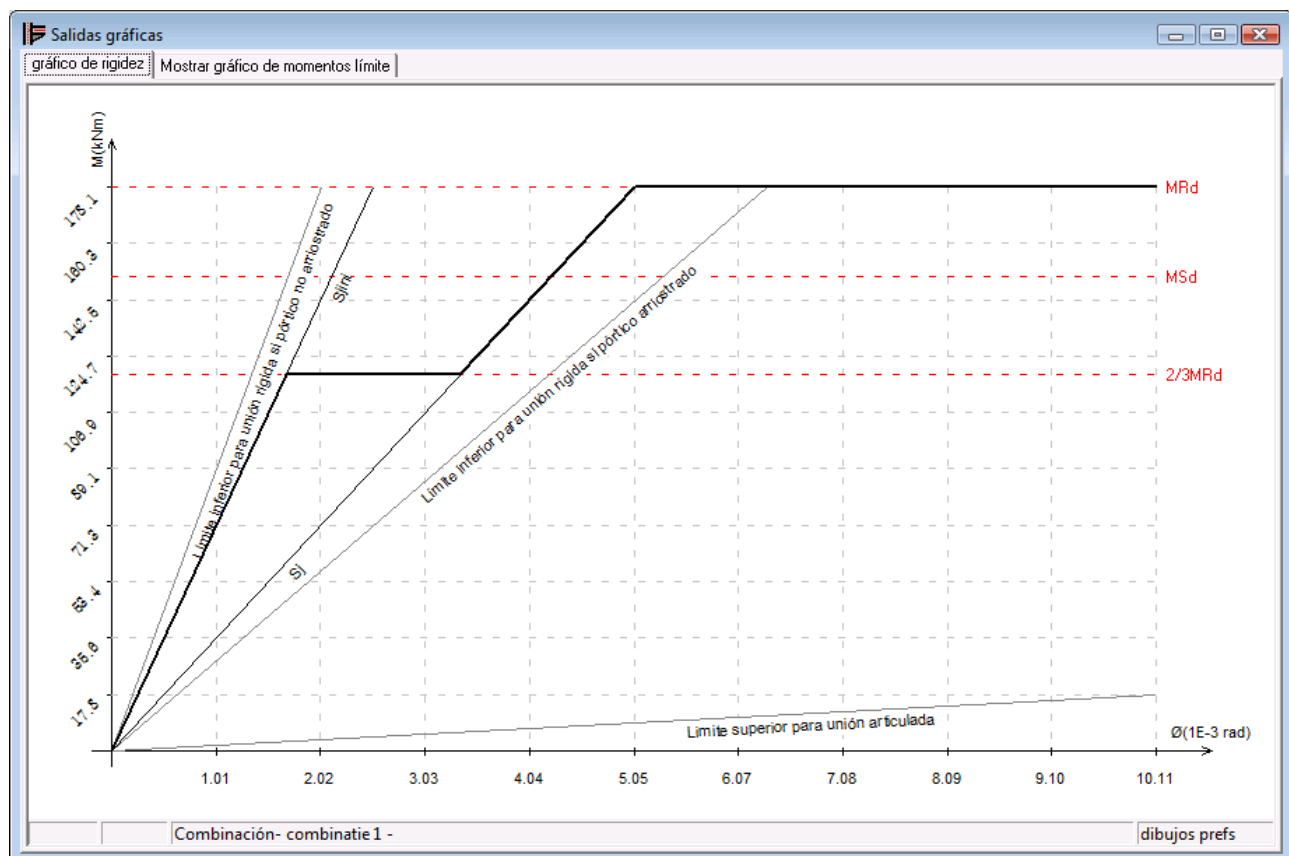
3.2.4 La ventana 'Salidas gráficas'

La ventana 'Salidas gráficas' incluye dos pestañas:

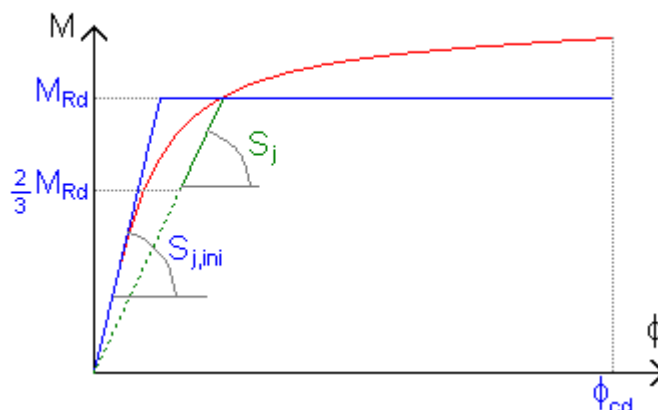
- "Diagrama de rigidez", documenta la relación de carga-rigidez de la unión (si se puede aplicar al tipo de unión que se analiza).
- "Diagrama de carga límite", documenta el nivel de carga para cada elemento de la unión individualmente.

3.2.4.1 El diagrama de rigidez

Este gráfico permite leer la rigidez de una unión ya que PowerConnect representa el giro (deformación angular) en función del momento aplicado. La rigidez no es más que la pendiente de la línea recta que une el origen y un punto de la curva Momento-ángulo correspondiente a una combinación específica.



La curva de arriba es una representación idealizada. En realidad, la curva real de la unión sería similar a la curva roja de la figura de abajo.



Para no dificultar el cálculo, la norma establece que se puede sustituir esta curva roja por una curva teórica bilineal o trilineal. PowerConnect opta por la opción bilineal. En otras palabras, la unión muestra una rigidez constante al aumentar el momento. Al haber alcanzado el momento de resistencia de la unión, la rigidez se convierte a cero. No obstante, PowerConnect hace distinción entre rigidez S_j y rigidez inicial $S_{j,ini}$. Hay que saber que una unión que está sometida al momento, tiene una zona con un comportamiento elástico, es decir, que la deformación angular es proporcional al momento aplicado y se supone que la rigidez de la unión es constante. Esto coincide con la curva real cuando trazamos una tangente a la curva que pasa por el origen. Nos referimos a esta rigidez como rigidez inicial.

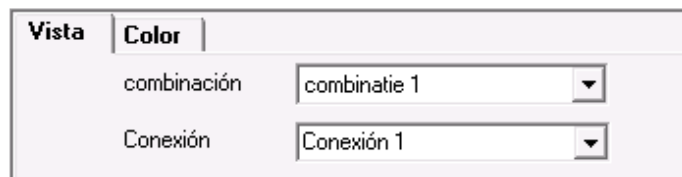
Sin embargo, para un determinado valor de momento, el comportamiento lineal ya no está garantizado. Con lo cual disminuye la rigidez de la unión. La norma establece que la unión mantiene su rigidez inicial constante hasta que la sollicitación del momento llega a ser mayor que $2/3$ del momento máximo resistente. Al llegar a este punto PowerConnect toma en cuenta una rigidez reducida.

Por consiguiente, mientras la sollicitación del momento sea menor que $2/3$ del momento resistente, se puede contar con la rigidez inicial de la unión. Al haber superado este valor la rigidez disminuye progresivamente. Para simplificarlo consideramos sólo un valor representativo para la rigidez (en verde en el dibujo). Esta rigidez corresponde a la rigidez inicial dividida por un factor que depende del tipo de unión.

Aparte del cálculo de la rigidez de la unión, PowerConnect clasifica la unión como rígida, semi-rígida o articulada.

En efecto, el programa indica los límites dentro de los cuales, se puede considerar la unión como rígida o articulada. PowerConnect clasifica la unión a través de comparar la rigidez inicial ($S_{j,ini}$) con estos límites, incluso cuando la sollicitación de momento sea mayor que 2/3 del momento resistente.

PowerConnect ofrece un gráfico de rigidez para cada unión (en el caso de las uniones dobles) y para cada combinación. Para obtener el gráfico deseado, hacer clic con el ratón en la parte inferior a la derecha de la ventana en 'dibujos prefs'. Aparecerá la siguiente ventana:

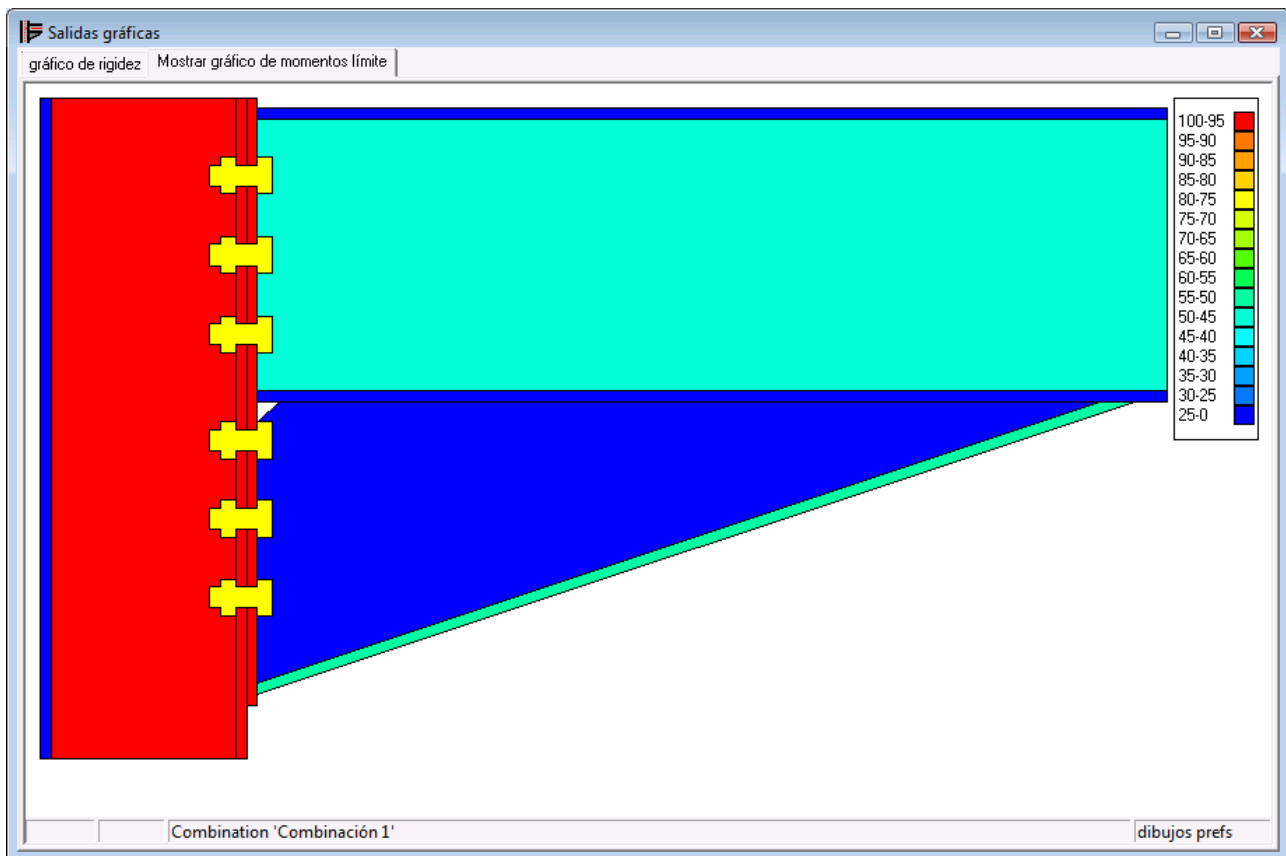


La segunda pestaña le permite modificar el color del fondo de la ventana del diagrama de rigidez.



3.2.4.2 Gráfico de resultados

El gráfico de resultados ofrece una buena herramienta para la optimización de la resistencia de la unión. En realidad, este gráfico muestra hasta que punto está cargado cada elemento comparado con la capacidad máxima de carga de la unión (expresado en un porcentaje del elemento con capacidad de carga máxima, visualizado a través de una escala de color).



Como hemos explicado antes, el código de color de cada elemento se da en base al estado de cargas actual comparado con su máxima capacidad de carga. Para uniones con momento, la máxima capacidad de carga es en base a la resistencia a flexión de la unión. Para uniones a cortante, la máxima capacidad de carga se calcula sólo en base a la resistencia a cortante de la unión.

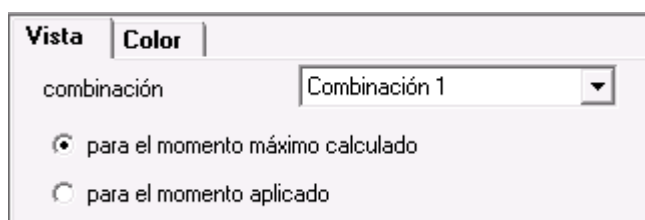
La mayor ventaja del gráfico de resultados es que los elementos cargados de forma más crítica se pueden identificar fácilmente gracias a su color rojo (o cercano a rojo), de ese modo se puede guiar para conseguir los cambios más efectivos para el diseño de la unión. Rigidizar esos elementos o cambiar la unión para descargarlos, serían las soluciones más efectivas para aumentar la capacidad portante de la unión.

Siguiendo este mismo principio, los elementos del gráfico cercanos al color verde estarían sobredimensionados e incluso se podrían eliminar, ya que contribuyen muy poco a la resistencia de la unión.

El gráfico de resultados se puede visualizar para cada uno de los casos de carga que se hayan definido. Además, puede escoger en que forma ver los resultados del gráfico

- En función de la capacidad de carga máxima de la unión (resistencia al momento o resistencia a cortante, según el tipo de unión),
- O bien en función de las cargas reales aplicadas.

Para ir de una opción a la otra, clicar con el botón izquierdo del ratón en la esquina inferior derecha en la etiqueta 'dibujos prefs', y seleccionar la opción deseada.



Importante :

- *En caso de que el gráfico del límite de carga se dibuje en base a la capacidad de carga máxima de la unión, siempre habrá como mínimo un elemento de color rojo. Eso no implica necesariamente que la unión no aguante, sólo indica las partes que pueden incrementar la resistencia máxima de la unión con un coste mínimo.*
- *En caso de que el gráfico de resultados aparezca en base a las cargas aplicadas de la unión, uno o más elementos de la unión pueden aparecer en color rojo. En este caso, la unión claramente tiene una resistencia insuficiente y deberá cambiarse para conseguir que todos los elementos estén por debajo del 100% de su capacidad portante.*

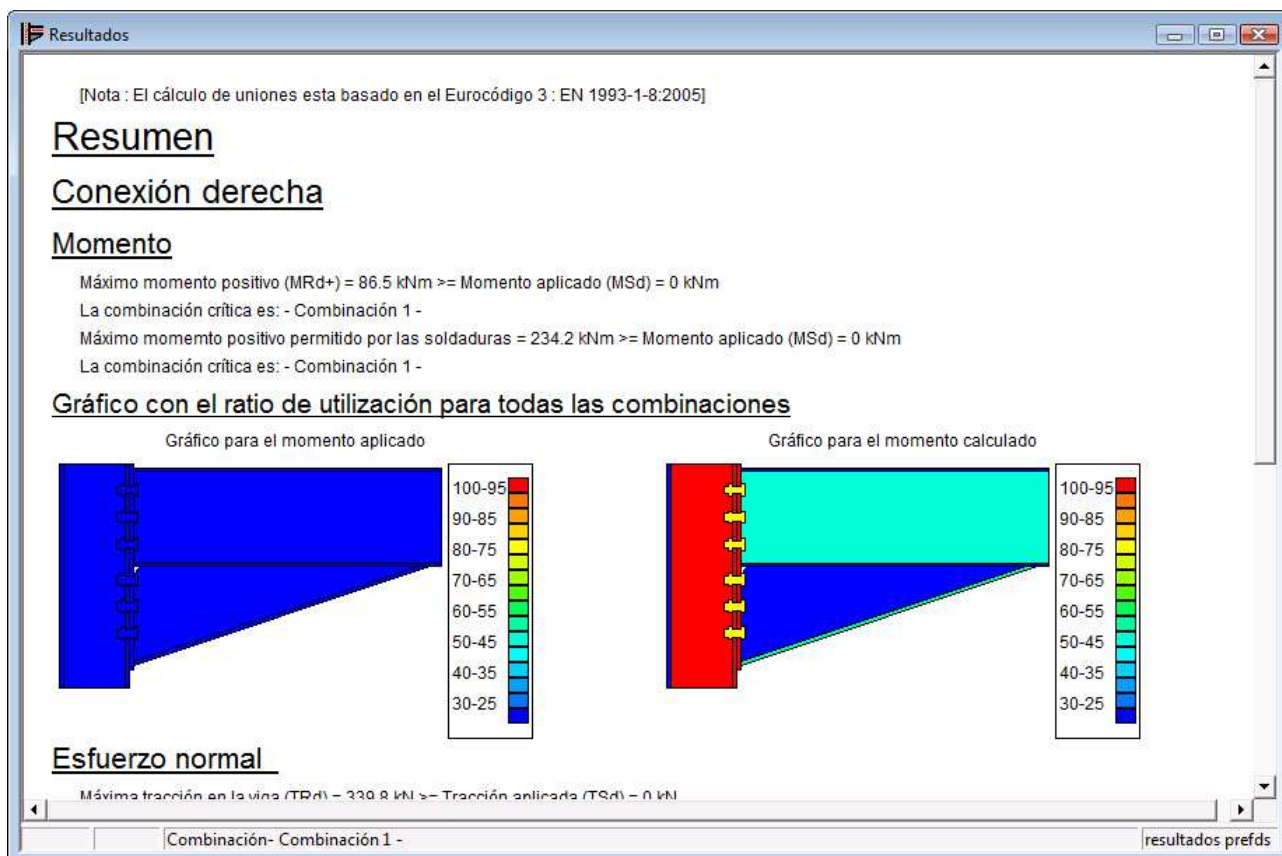
Por último, sólo hace falta comentar que el fondo de color de la ventana del gráfico de resultados se puede cambiar de blanco a negro. Hay que escoger la pestaña 'Color' para que aparezca el correspondiente diálogo.



3.2.5 La ventana 'Resultados'

PowerConnect abre la ventana 'Resultados' automáticamente tan pronto cuando el análisis de la unión se ha completado. Por defecto, PowerConnect presentará un informe resumen como se muestra más abajo, que incluye las especificaciones para la combinación de cargas más crítica.

En caso de que la resistencia de la unión sea insuficiente comparada con las cargas aplicadas, aparecerá un mensaje en rojo para llamar la atención del usuario.



El usuario puede cambiar fácilmente a un informe de resultados más detallados clicando con el botón izquierdo del ratón en la etiqueta 'Resultados Predfs' en la esquina inferior derecha de la ventana. Entonces habrá que seleccionar la combinación de cargas para el informe de detalles. Hay que seleccionar la combinación de cargas del menú desplegable (p.e. la combinación de cargas más crítica como se ha incluido en el informe de arriba).

mostrar

☐ combinación
☐ principales
☒ resumen

Combinación 1

☒ componentes
☐ detalles

Para combinación de cargas, se pueden realizar informes con distinto nivel de detalles:

- Nivel '**principales**': sólo se plasmarán los resultados globales principales,
- Nivel '**componentes**': aparecerán los resultados de análisis para cada componente de forma individual,

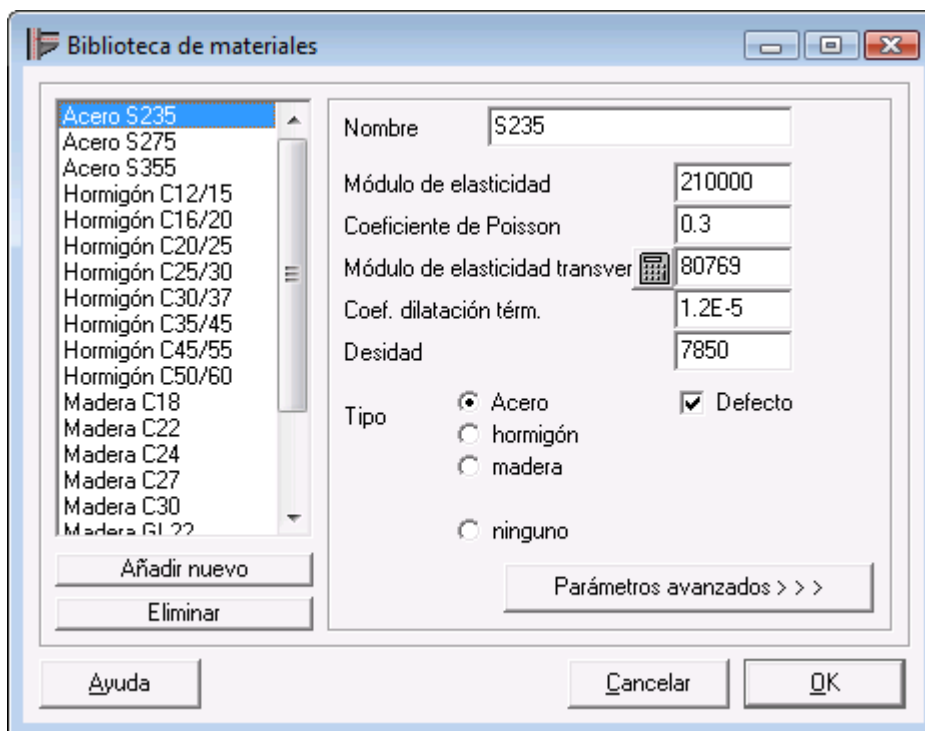
- Nivel '**detalles**': los resultados de los análisis se plasmarán para cada elemento individualmente, incluyendo los detalles de los resultados obtenidos.

4 Bibliotecas

Un uso típico de PowerConnect siempre empezará con la definición de la geometría del modelo, y la mayoría de veces incluirá también un cierto número de modificaciones de esta geometría. Esas tareas pueden mejorarse gracias a la disponibilidad de varias bibliotecas incluidas en el entorno de PowerConnect. Estas bibliotecas se analizan con más detalles en este Manual de Referencia.

4.1 Biblioteca de materiales

PowerConnect incluye una biblioteca de materiales con las calidades más comunes de hormigón y acero. La biblioteca se puede abrir y modificar desde el menú 'Editar – Biblioteca de Materiales...', con el que se abrirá la siguiente ventana de diálogo.



Al lado de las propiedades elásticas del material, la biblioteca también contiene una serie de características mecánicas que se necesitan para realizar las distintas verificaciones respecto las normas de diseño nacionales e internacionales. Se puede acceder a estas características a través del botón  de la ventana de arriba.

La primera columna presenta una lista de todos los materiales disponibles en la biblioteca. Para editar las propiedades de un material existente, sólo hay

que seleccionarlo de la lista y editar las propiedades elásticas en la parte derecha de la ventana.

A continuación se listan las propiedades elásticas disponibles en la biblioteca de materiales de PowerConnect:

- Módulo de Young (E),
- Coeficiente de Poisson (ν),
- Módulo de rigidez transversal (G),
- Coeficiente lineal de dilatación térmica (α),
- Densidad del material (ρ)

Para un material que tiene un comportamiento elástico, las 3 primeras propiedades no son linealmente independientes. Por lo tanto, se ha creado un botón  que permite calcular el Módulo de rigidez transversal a partir del Módulo de Young y el coeficiente de Poisson.

En caso de que sea necesario añadir un nuevo material a la lista actual, clicar en el botón  que hay en la parte inferior de la lista de materiales. Ahora edite el nombre del nuevo material en el campo que hay encima de las propiedades elásticas del material. Asegúrese de no olvidar introducir ninguna de estas propiedades. No olvidarse tampoco de especificar el tipo de material (acero o hormigón), ya que esta opción determinará el uso de este material en PowerConnect.

Tanto para acero como para hormigón, hay que decidir una calidad por defecto. Asegúrese de escoger esta opción para la calidad por defecto deseada. Como consecuencia, todos los elementos (acero y hormigón) que se definan en PowerConnect aparecerán automáticamente con la calidad elegida por defecto.

Puede eliminar también materiales de la lista clicando el botón , después de haber seleccionado el material a eliminar de la lista.

Si utiliza el botón  del diálogo de la ventana de arriba, también es posible editar las características de resistencia del material seleccionado. En el lado izquierdo, se listan todos los estándares con los que trabaja PowerConnect. En la derecha, se muestran las distintas características para el estándar seleccionado.

En caso de que se seleccione una calidad de acero como material activo, estarán disponibles las siguientes características:

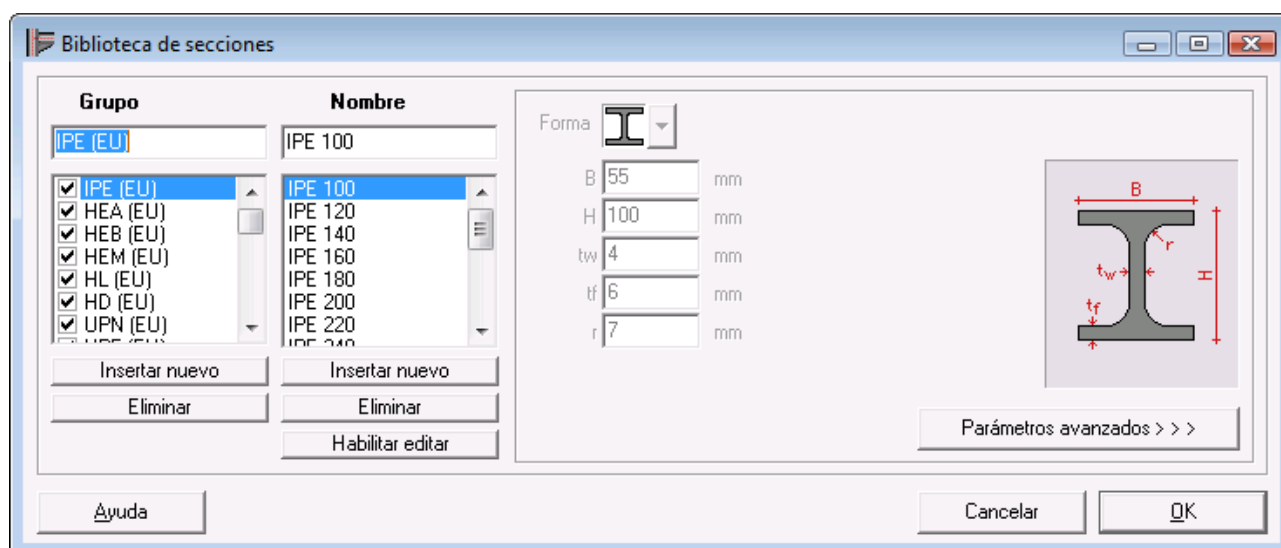
- El límite elástico y el límite de rotura en función del espesor de la placa
- Factores parciales de seguridad

Esos parámetros dependen de la normativa que se haya escogido. Para más información consulte la normativa apropiada.

En el caso de que se seleccione un material de hormigón como material activo, hay disponible un amplio rango de características. De todos modos, en el contexto de análisis de PowerConnect sólo intervendrá la fuerza de compresión.

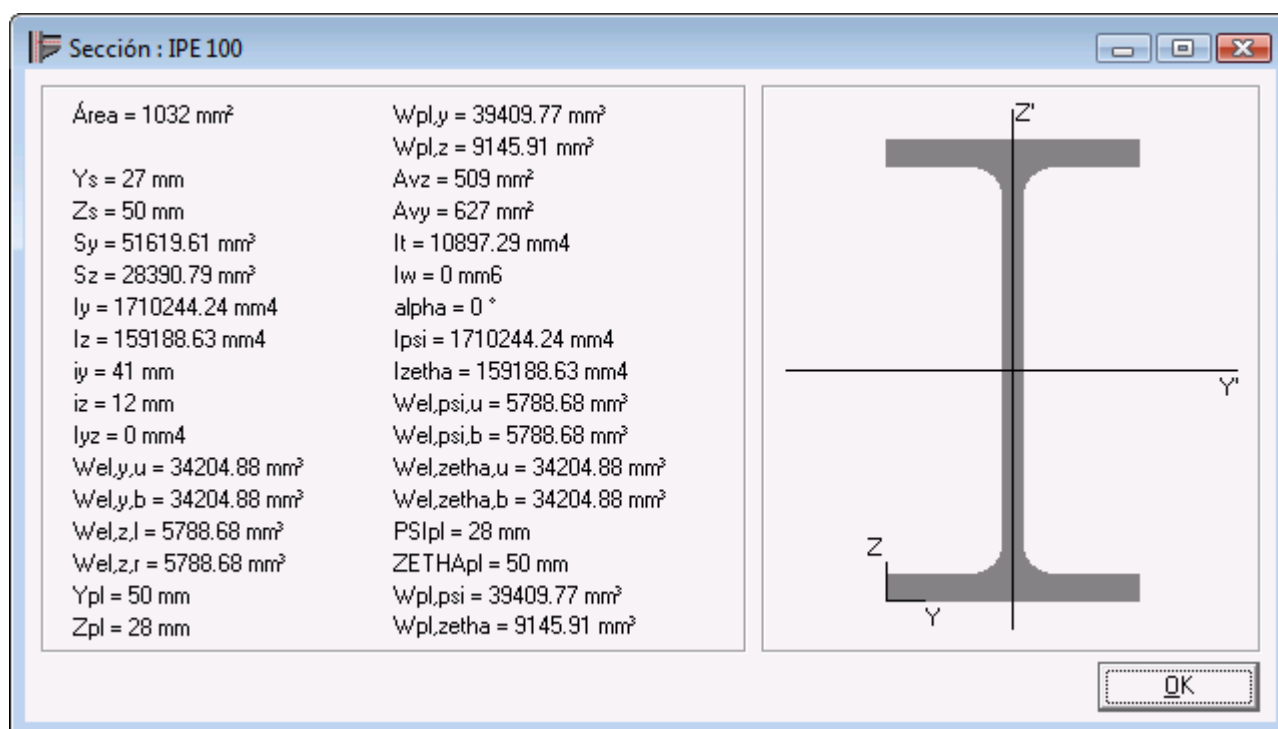
4.2 Biblioteca de secciones

PowerConnect incluye una biblioteca de secciones más comunes de perfilaría Europea, Inglesa, Americana e India. Puede abrir la biblioteca para editar y modificar las secciones a través del menú 'Editar – Biblioteca de Secciones...'.



La primera columna muestra una lista con todos los tipos de secciones disponibles en la biblioteca. La segunda columna presenta las secciones que forman parte del grupo de sección seleccionado.

A la parte derecha de la ventana, se representa la sección gráficamente. Para consultar información más detallada de las propiedades de la sección (momentos de inercia, resistencia, ...) pulsar el botón [Parámetros avanzados >>>](#).



En caso de que quiera añadir un nuevo grupo de secciones a la lista, clicar en el botón situado debajo del grupo de secciones. Edite el nombre del nuevo grupo en el campo de arriba de la lista de Grupos.

Para añadir una nueva sección en el grupo activo, clicar el botón que está debajo de la lista de secciones para el grupo actual. De nuevo, hay que editar el nombre de la nueva sección en el campo situado encima de la lista de secciones. Ahora ya puede empezar a definir las propiedades de la sección en la parte derecha de la ventana:

- Seleccione la forma de la sección en el desplegable de la derecha con la etiqueta "Forma",
- Entonces ya podrá introducir las dimensiones requeridas para definir la sección.

Hay que repetir este proceso tantas veces como número de nuevas secciones quiera introducir para el nuevo grupo de secciones. Cada sección nueva incluida se situará debajo de la sección seleccionada en ese momento de la lista.

Puede borrar un grupo de sección o una sección mediante el botón , después de haber seleccionado el grupo o la sección a eliminar.

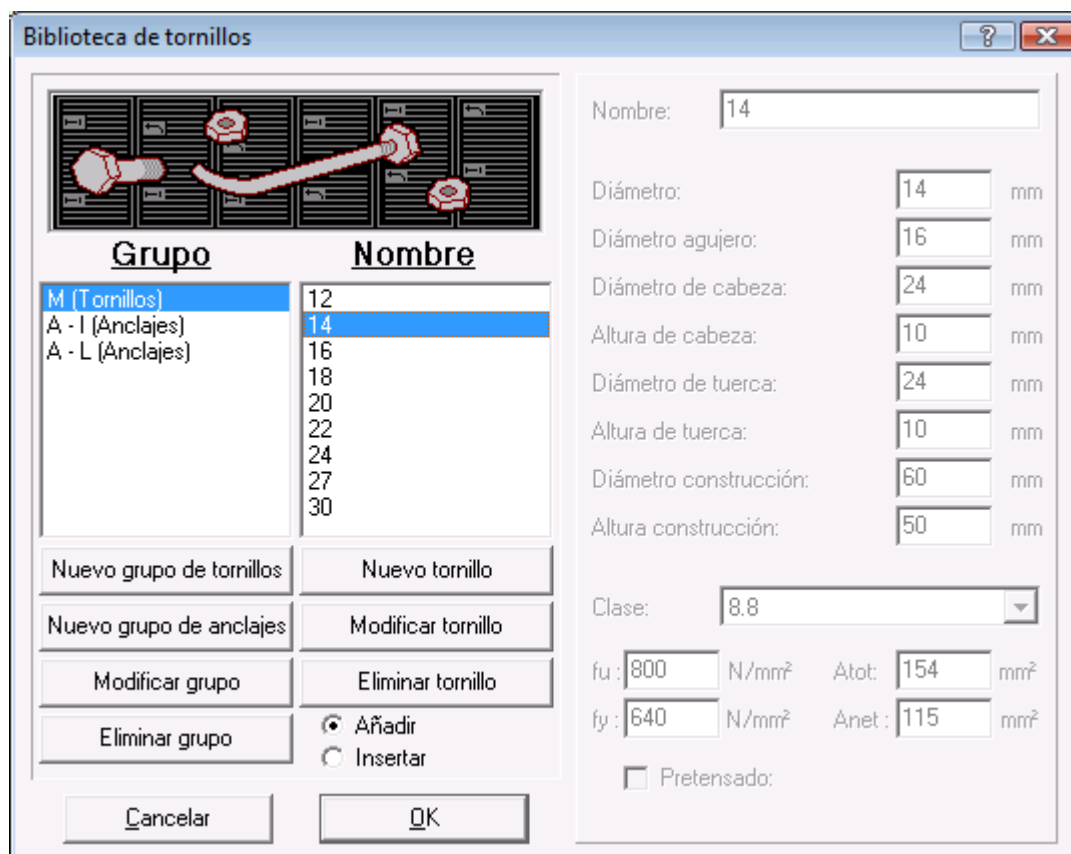
En caso de que se quieran editar las dimensiones de una sección en particular, seleccione primero la sección de la lista y utilizar el botón que le dará acceso a las dimensiones de la sección. Fíjese

que las propiedades de la sección (como los momentos de inercia...) dependen de las dimensiones y se calcularán directamente en función de las nuevas dimensiones especificadas. No es posible modificar ninguna de esas propiedades calculadas automáticamente.

Como ya se ha indicado, la biblioteca de secciones incluye por defecto un número de secciones Europeas, Inglesas, Americanas e Indias. Se podría dar el caso de que no esté interesado en tener todas esas secciones. En ese caso, es interesante saber que los grupos de secciones se pueden activar o desactivar seleccionándolo o deseleccionándolo de la lista de grupos. El desactivar un grupo de secciones no quiere decir que se haya eliminado de la biblioteca, sólo que estas secciones no aparecerán visibles cuando vaya a asignar una sección a una barra seleccionada en el modelo. Es una herramienta bastante útil para acortar la lista de secciones disponibles para ganar habilidad y rapidez en su trabajo diario.

4.3 Biblioteca de tornillos y anclajes

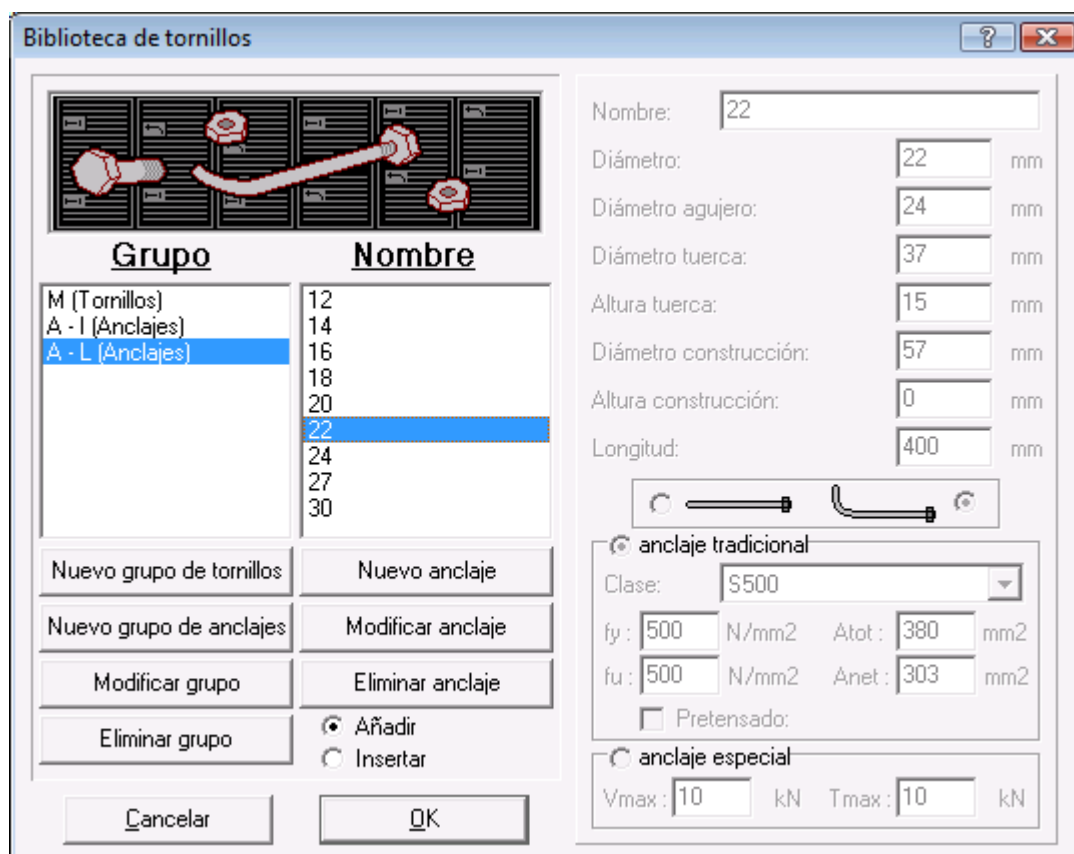
Para acabar PowerConnect incluye una biblioteca de tornillos y anclajes con los más comunes tipos de tornillos (y anclajes). La biblioteca se puede abrir para editarla y modificarla a través del menú 'Editar – Biblioteca de Tornillos...', que le llevará a la siguiente ventana de diálogo.



PowerConnect incluye por defecto un grupo de tornillos nombrados con una 'M' y dos grupo de anclajes con la letra 'A - I' y 'A - L'. El grupo de tornillos incluye una serie de tornillos de la calidad 8.8, mientras que el grupo de anclajes contiene anclajes de calidad S500. El grupo de anclajes 'A-I' son los anclajes rectos, mientras que el grupo 'A-L' pertenece a los doblados.

Puede añadir tanto grupos de tornillos como desee, o borrarlos (como mínimo tiene que quedar un grupo disponible). Para realizar estos cambios se han añadido los botones del lado inferior izquierdo de la ventana.

Cada grupo puede contener tornillos o anclajes. En cada grupo, se pueden añadir, modificar o borrar los tornillos (o anclajes) mediante los botones situados debajo de la lista de tornillos (o anclajes). Para editar o borrar los tornillos, asegúrese de seleccionarlo en la lista. Esta selección extenderá la ventana hacia la derecha, para poder introducir las propiedades del tornillo.



Para editar esas propiedades, utilizar el botón 'Modificar tornillo' para acceder a los valores correspondientes.

5 Elementos de unión

5.1 Elementos vs. componentes

Para explicar las cosas de la forma más clara posible, esta sección empieza con la definición de lo que se consideran **elementos** y **componentes** por PowerConnect.

- un **elemento** es una parte física de una unión, como por ejemplo
 - o una barra que se conecta a otra barra o a una base de hormigón,
 - o un tornillo o anclaje,
 - o una soldadura,
 - o una placa de testa,
 - o un ángulo,
 - o una placa final,
 - o un rigidizador,
 - o ...

El término “elemento” por lo tanto está siempre asociado a la geometría del modelo de la unión.

- un **componente** no es una parte física de la unión, es más bien una representación del modelo de análisis de una parte de la unión que se tiene en consideración para sus características elasto-plásticas de deformación y mecanismos de fallo.

El término “componente” está por tanto siempre asociado a un proceso de análisis elasto-plástico, y el método utilizado para este proceso se llama “método de los componentes”.

5.2 Trabajar con elementos

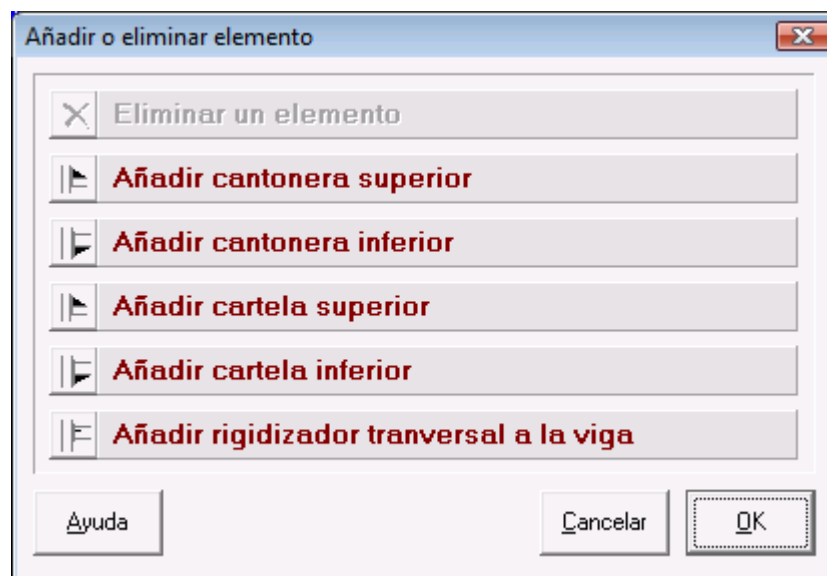
5.2.1 Definir elementos

Las propiedades del elemento se pueden especificar en la fase inicial de definición de la unión (usando la ventana de navegación) o tan pronto el elemento se añada al modelo de PowerConnect. El elemento se puede añadir en cualquier momento utilizando el método descrito en la sección 5.2.2. La definición de las propiedades del elemento se describen en detalle en la sección 5.3 de este Manual de Referencia.

5.2.2 Añadir elementos

Añadir elementos a un modelo de PowerConnect se hace clicando con el botón derecho del ratón a un elemento de la unión previamente seleccionado. Para añadir una cantonera a una unión viga-columna, por ejemplo, clicar con el botón derecho el elemento viga después de seleccionarlo. Para añadir rigidizadores, clicar con el botón derecho del ratón el elemento a rigidizar. En todos los casos, esta operación hará que se abra una ventana en la que se pueden seleccionar todos los elementos disponibles a incluir en el elemento seleccionado.

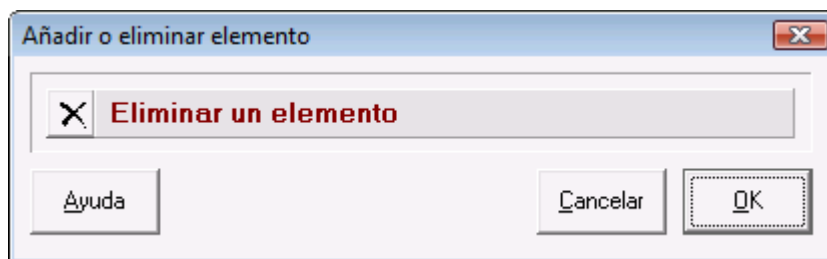
Por supuesto, la lista de elementos disponibles que se pueden añadir a un elemento seleccionado dependerá del tipo de elemento que se haya seleccionado. Como consecuencia de esto, la ventana de selección diferirá bastante de un elemento a otro. Mostramos más abajo un ejemplo típico.



Para añadir un elemento en particular a un objeto seleccionado, clicar el botón correspondiente el elemento a añadir. Confirmar esta elección con el botón 'OK'.

5.2.3 Borrar elementos

Borrar elementos de un modelo de PowerConnect primero seleccionamos el elemento a borrar con el botón derecho del ratón, aparecerá la siguiente ventana. Pulsamos el icono de 'Borrar elemento', y confirmar con el botón 'OK'.



5.3 Definición de elementos

5.3.1 Información general

Antes de entrar en detalle en las ventanas de diálogo de todos los tipos de elementos de PowerConnect, prestaremos atención a cierto rango de características que tiene en común la mayoría de ventanas.

5.3.1.1 Valores por defecto para elementos

Al lado de los botones 'OK', 'Cancelar' y 'Ayuda', de cada ventana de diálogo, incluye dos iconos:  . Esos iconos le permiten gestionar los valores por defecto para el elemento que se define en la ventana activa. Los valores por defecto de todos los elementos de PowerConnect son accesibles en cualquier momento a través del menú 'Editar' – 'Valores por defecto'. Para cada tipo de elemento, se abrirá una ventana en la que se pueden cambiar o definir esos valores por defecto.

¿Cuál es entonces la finalidad de los botones mostrados más arriba?

- el primer icono leerá los valores por defecto que se hayan definido previamente para el tipo de elemento seleccionado, y los aplicará a dicho elemento.
- el segundo icono guardará los valores que se hayan acabado de definir como valores por defecto para el correspondiente tipo de elemento.

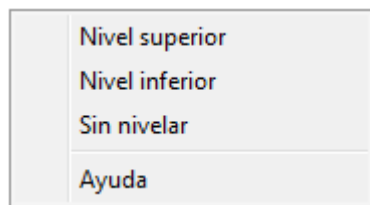
5.3.1.2 Elementos simétricos

En algunas ventanas de diálogo, está visible la opción 'Elemento simétrico' en la esquina inferior izquierda de la ventana. Esta opción aparecerá solo en el caso de las uniones dobles (p.e. a una unión viga-columna-viga). Seleccionando esta opción, cualquier modificación definida para un lado de la unión se aplicará automáticamente también al otro lado de la unión.

5.3.1.3 Nivelación

En el caso de uniones “viga-columna” dobles por el ala y uniones “viga-viga” con diferentes secciones, el usuario es capaz de nivelar los elementos conectados.

Mediante el menú contextual en la ventana de Geometría, el cual se puede hacer visible haciendo clic con el botón derecho del ratón, es posible escoger una de las siguientes tres opciones:



La primera opción nivela las alas superiores de las vigas, mientras que la segunda opción las inferiores.

5.3.2 Elementos barra

5.3.2.1 Secciones H- o I-

Las ventanas relacionadas con los elementos barra aparecen cuando hacemos doble clic en un elemento barra de sección tipo H- o I-. Esas ventanas de diálogo se adaptan automáticamente al tipo de unión y al tipo de barra que haya sido seleccionada. En particular, las representaciones gráficas que se han incluido en la ventana de diálogo dependen del tipo de unión.

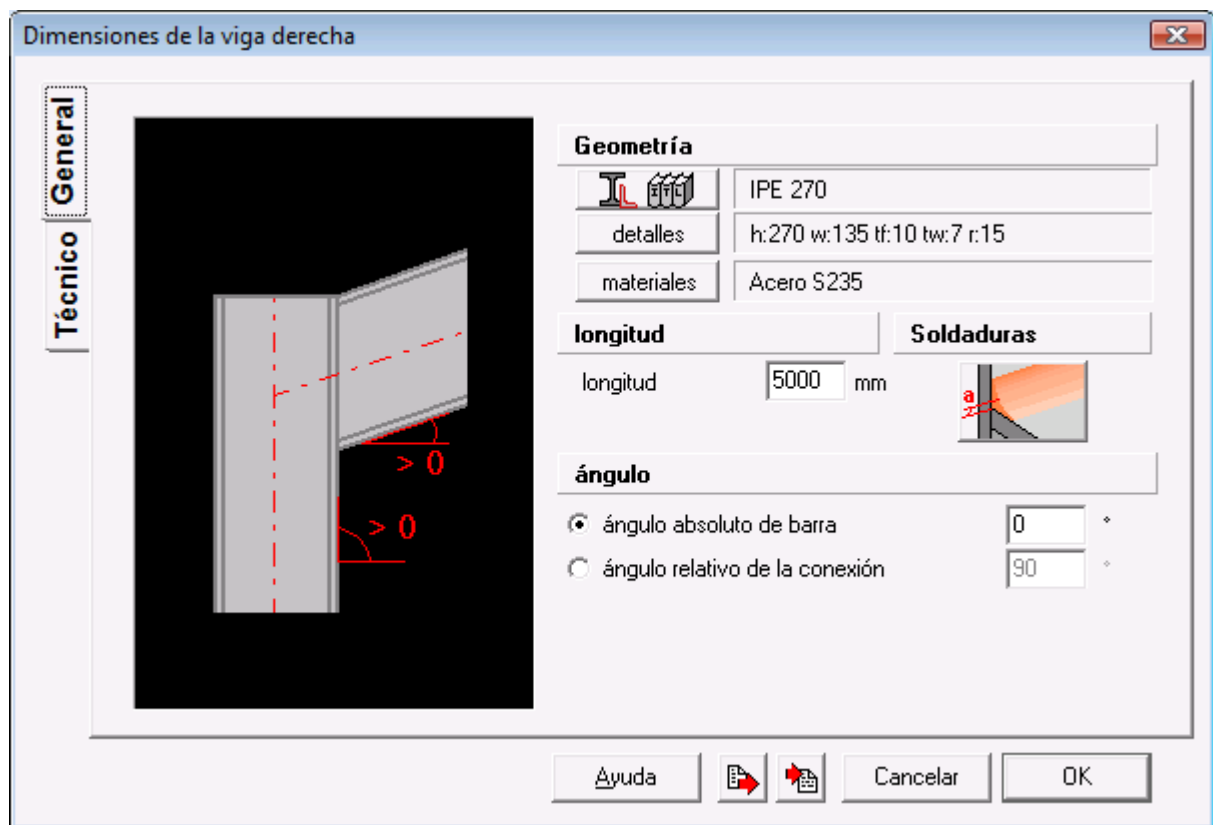
En general, esas ventanas de diálogo incluyen dos pestañas:

- General
- Técnico o Detalles

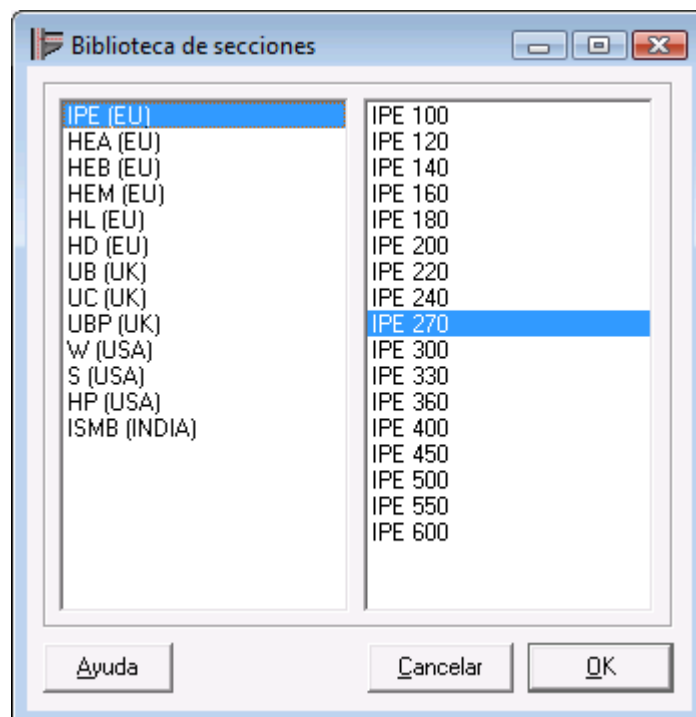
Las funciones que incluyen esas pestañas se presentan más a bajo de forma detallada. La pestaña “General” estará siempre disponible, mientras la presencia de las otras dependerá del tipo de unión seleccionada. Las pestañas Técnico/Detalles nunca aparecerán simultáneamente.

5.3.2.1.1 Pestaña “General”

Esta pestaña siempre estará activa cuando se abra cualquier ventana de diálogo, pero los contenidos pueden cambiar ligeramente con el tipo de unión seleccionado. Las funciones más comunes se explican más abajo.



Utilice el botón  para definir una sección de la biblioteca de PowerConnect, a través de la siguiente ventana.



En caso de que tenga que modificar y redefinir las dimensiones de la sección seleccionada, puede utilizar el botón . Entonces será posible editar todas las dimensiones individualmente y cambiar el nombre de la sección, para crear una nueva sección dentro de la biblioteca de PowerConnect.

Sección

Nombre: IPE 270

B: 135 mm
H: 270 mm
tw: 7 mm
tf: 10 mm
r: 15 mm

☒ Cálculo automático

eje fuerte y-y

Área: 4595 mm²
Iy: 57902436.21 mm⁴
Wpl,y: 428906.93 mm³
Wpl,y: 428906.93 mm³
Wpl,y: 484035.36 mm³
iy: 112 mm
Avz: 2214 mm²

eje débil z-z

Iz: 4198719.45 mm⁴
Wpl,z: 62203.25 mm³
Wpl,z: 62203.25 mm³
Wpl,z: 96952.96 mm³
iz: 30 mm
Avy: 2754 mm²

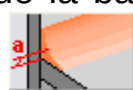
Mas > > >

Ayuda Cancelar OK

Finalmente, el botón **materiales** le permite cambiar la calidad del acero seleccionando otra entrada de la lista de aceros disponibles en la biblioteca de materiales.

La longitud de la barra también se puede definir. En caso de que la barra seleccionada se encuentre unida por las alas a otra barra, sólo se podrá especificar una longitud (siendo, por supuesto, la longitud total de la barra). En todos los otros casos, es también posible definir una longitud adicional, siendo la longitud de la barra al otro extremo del nudo donde se encuentran las barras. Esta longitud adicional influirá en el cálculo de la resistencia a flexión.

En el caso de que la barra esté p.e. soldada a una placa de testa, hay un



icono disponible para especificar la información detallada en esas soldaduras. Puede encontrar más información a la sección 5.3.3.3 de este manual de referencia, la cual está dedicada este tema.

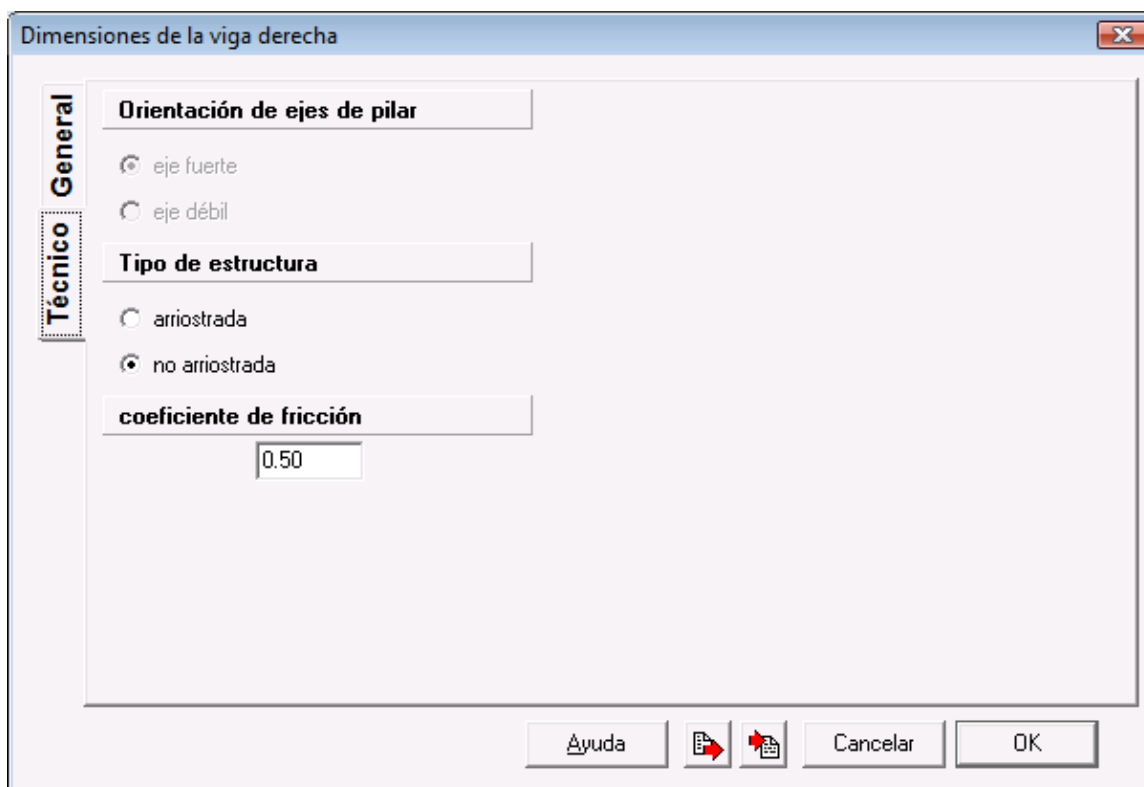
En caso de que sea posible a definir una pendiente para una barra seleccionada, se puede definir este ángulo de dos formas:

- Con el ángulo absoluto del elemento respecto a un eje horizontal,
- o mediante el ángulo relativo entre las dos barras conectadas al nudo.

En algunos casos, es posible definir la posición de un elemento barra mediante una excentricidad o distancia intermedia entre la barra conectada.

5.3.2.1.2 Pestaña “Técnico”

En caso de que la barra seleccionada sea una columna, es posible definir la orientación de la sección.

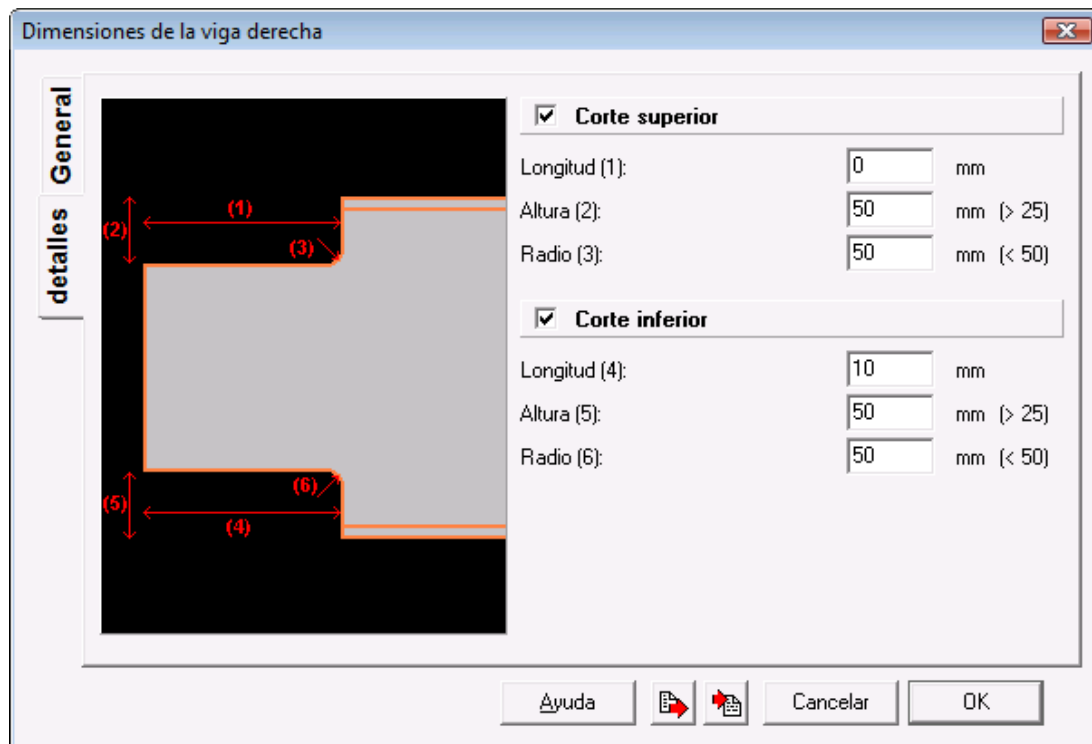


La arriostrado o no arriostrado es un parámetro importante que se usa para determinar si la unión debe ser clasificada como rígida o semirígida.

Finalmente, se puede definir un coeficiente de fricción que se tiene en consideración durante la evaluación del máximo esfuerzo cortante.

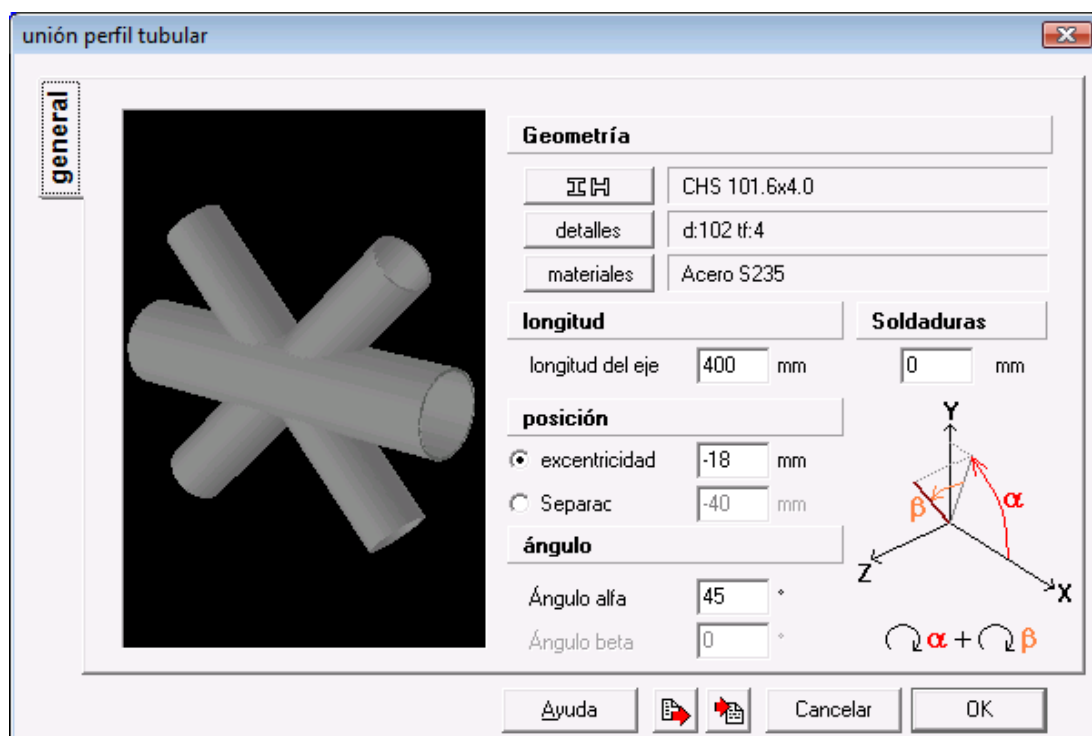
5.3.2.1.3 Pestaña “Detalles”

Esta pestaña está completamente dedicada a la definición de una serie de dimensiones en caso de que las barras tengan que adaptarse a las alas de otro elemento barra. Las correspondencias de cada dimensión están explicadas con la siguiente imagen. Al mismo tiempo, PowerConnect le propondrá unos valores mínimos y máximos que deben ser respetados, para asegurar que las dimensiones de las dos barras realmente permiten que se adapten.

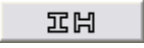


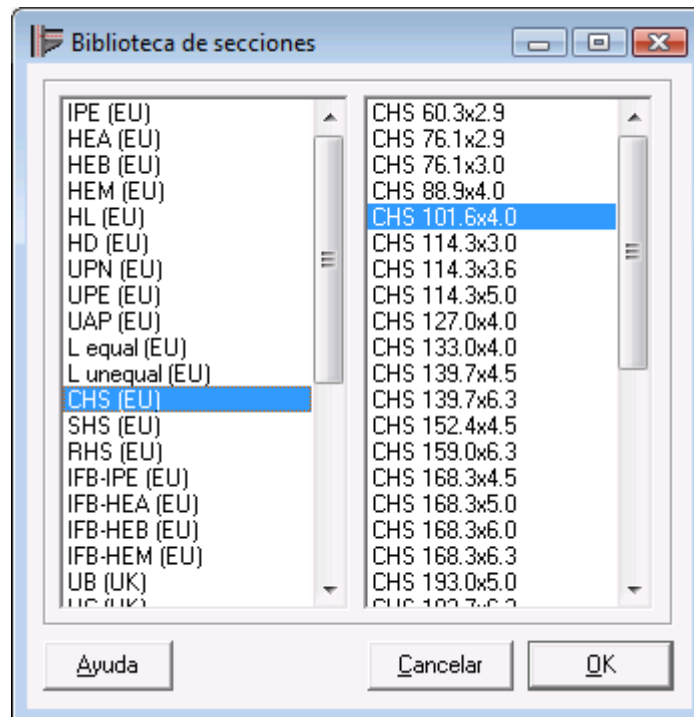
5.3.2.2 Secciones tubulares

La ventana de diálogo relacionada a la definición de las secciones tubulares aparece haciendo doble clic en una barra con este tipo de sección. Los contenidos de dicha ventana de diálogo puede ser que difiera ligeramente, en función del tipo de unión y de la sección seleccionada. En particular, Las representaciones gráficas que se incluyen en el diálogo dependen del tipo de unión.



La ventana de diálogo ofrece 2 botones para definir o modificar las propiedades de las secciones.

Primero, el botón , da acceso a la biblioteca de secciones de PowerConnect.



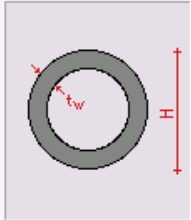
El segundo botón  le permite modificar o redefinir las dimensiones de la sección seleccionada en ese momento. Es posible editar todas las dimensiones individualmente y cambiar el nombre de la sección, para crear una nueva sección independiente en la biblioteca de secciones de PowerConnect.

Sección

Nombre:

H: mm

tw: mm



☒ Cálculo automático

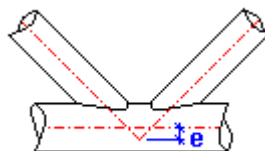
eje fuerte y-y		eje débil z-z	
Área	1226 mm ²	Iy	1461508.29 mm ⁴
		Iz	1461508.29 mm ⁴
		W _{el,y,u}	28769.85 mm ³
		W _{el,z,u}	28769.85 mm ³
		W _{el,y,b}	28769.85 mm ³
		W _{el,z,b}	28769.85 mm ³
IT	2925689.14 mm ⁴	W _{pl,y}	38098.25 mm ³
		W _{pl,z}	38098.25 mm ³
		iy	35 mm
		iz	35 mm
		Avz	736 mm ²
		Avy	736 mm ²

Mas > >

Finalmente, **materiales** le permite cambiar la calidad del acero seleccionando otra entrada de la lista disponible de la biblioteca de materiales.

Al lado de las propiedades de la sección de arriba, la ventana de diálogo le permite especificar los siguientes valores:

- Longitud de la barra, que es puramente para propósitos de documentación ya que este parámetro no influye en el cálculo
- Espesor de las soldaduras
- Excentricidad de la viga principal (un valor positivo corresponde a un desplazamiento hacia debajo de la barra)

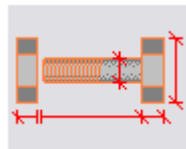


Para acabar, dos campos de entrada le permiten definir la orientación espacial de las secciones tubulares mediante unos ángulos apropiados para α y β . Está definición apoyada por una representación que incluye la definición de los ángulos de ambos ángulos. Para una unión en 2D, el ángulo β permanece igual a cero.

5.3.3 Elementos de unión

5.3.3.1 Tornillos

Cada ventana de diálogo le permite definir la disposición de la fila de tornillos incluyendo el siguiente botón que relaciona la definición de las propiedades del tornillo. (Debe darse cuenta que la ventana de diálogo para la disposición de los tornillos aparece cuando hace doble clic en un tornillo en la ventana 'Geometría'. Esta ventana de diálogo se tratará con más detalle en el resto de este capítulo).



Usando el botón de arriba se abre la siguiente ventana:

Tornillos y tuercas

Tornillo:

dimensiones		calidad	
diámetro:	20 mm	Clase:	8.8
Diámetro agujero:	22 mm	fu :	800 N/mm²
Diámetro de cabeza:	34 mm	fy :	640 N/mm²
Altura de cabeza:	14 mm	☐ pretensado	
A tot :	314 mm²		
A net :	245 mm²		

☐ Inverser position tête

construcción diámetro y altura

70 mm 50 mm

Tuerca:

diámetro:	34 mm
altura:	14 mm

Biblioteca

Elegir tornillos

M - 20

Ayuda Cancelar OK

Para empezar, el usuario puede empezar por seleccionar un tipo de tornillo de la biblioteca de tornillos de PowerConnect a partir del menú desplegable de la esquina inferior izquierdo.

Como puede ocurrir que el usuario quiera modificar alguno de los parámetros asignados al tipo de tornillo seleccionado en la biblioteca de tornillos, tiene la

posibilidad editar todos los parámetros relevantes en la parte superior derecha de la ventana de diálogo.

Hay que remarcar que no todos los parámetros intervienen en el análisis del diseño. En principio, sólo tendrán una influencia directa en los resultados del análisis la sección total y la sección neta, la calidad del tornillo y si es pretensado. El resto de dimensiones del tornillo son principalmente usadas para la representación gráfica de la unión.

Como las funciones de disposición de fila de tornillos de PowerConnect realiza las comprobaciones en las distancias mínimas, la definición de los tornillos incluye un número de parámetros para definir el espacio libre que se necesita alrededor de la cabeza del tornillo para permitir una correcta posición del tornillo. Esos parámetros están referidos a la altura y el diámetro H & D, y se definen por los campos de entrada al lado de los siguientes iconos:

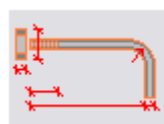


Los valores que se muestran en PowerConnect se toman de los valores de la biblioteca de tornillos, y corresponden a los mínimos valores que normalmente especifican los proveedores. En el actual diálogo, el usuario puede cambiar esos parámetros en la ventana de diálogo (si el usuario no lo ha hecho ya en la biblioteca de tornillos directamente) si es necesario hacerlo para desviarse de las especificaciones de los valores dados por defecto del proveedor.

Finalmente, la calidad del tornillo se puede definir seleccionando la calidad apropiada del menú desplegable del lado derecho. Dependiendo de la calidad seleccionada, el límite de fluencia f_y y el límite último f_u aparecen automáticamente. No es posible editar esos valores, a no ser que el usuario seleccione una calidad 'Otros' desde el menú desplegable.

5.3.3.2 Anclajes

Cada ventana de diálogo permite definir la disposición de los anclajes incluidas en el siguiente botón relacionado a las especificaciones de las propiedades de los anclajes. (Debe darse cuenta que la ventana de diálogo para la disposición de los anclaje aparece cuando hace doble clic en un tornillo en la ventana 'Geometría'. Esta ventana de diálogo se tratará con más detalle en el resto de este capítulo).



A través del botón de arriba se presentará el siguiente diálogo:

Anclajes y tuercas

Biblioteca
Elegir tornillos
A - I - 20

Anclaje:

dimensiones
 diámetro: 20 mm
 Diámetro agujero: 22 mm
 longitud: 400 mm
 A tot : 314 mm²
 A net : 245 mm²

calidad
 Clase: S500
 fu : 500 N/mm²
 fy : 500 N/mm²
☐ pretensado

tipo
☒ ☐

espacio libre
☒ D 54 mm
☐ H 0 mm

☐ **Anclaje especial**
 V max : 10 kN T max : 10 kN

Tuerca:
 diámetro: 34 mm
 altura: 14 mm

Ayuda Cancelar OK

Para empezar, el usuario puede elegir del menú desplegable un tipo de anclaje de la biblioteca de anclajes de PowerConnect situado en la esquina inferior izquierda.

La biblioteca de anclajes de PowerConnect incluye 2 tipos diferentes de anclajes: los rectos ("I") y los doblados ("L"). En el caso de los doblados, la longitud que se especifica es la de la parte recta.

Como podría ocurrir el usuario puede, si quiere, modificar algunos de los parámetros que se le asignan al tipo de anclaje seleccionado de la biblioteca de anclajes, es posible editar todos los parámetros relevantes de los anclajes en la parte derecha de la ventana de diálogo de arriba.

Hay que remarcar que no todos los parámetros influyen en el cálculo. En principio, sólo tienen una influencia directa en los resultados finales la sección total y neta del anclaje, la calidad, la longitud y si es pretensado. Las demás dimensiones de los anclajes se utilizan para fines gráficos y de representación.

Como las funciones de la disposición de los anclajes de PowerConnect realizan las verificaciones de las distancias mínimas necesarias la definición de los anclajes incluye un número de parámetros para definir el espacio libre que se necesita alrededor de la cabeza del anclaje para permitir una correcta posición del anclaje. Esos parámetros están referidos a la altura y el diámetro H & D, y se definen por los campos de entrada al lado de los siguientes iconos:



Los valores que se muestran en PowerConnect se toman de los valores de la biblioteca de anclajes, y corresponden a los mínimos valores que normalmente especifican los proveedores. En el actual diálogo, el usuario puede cambiar esos parámetros en la ventana de diálogo (si el usuario no lo ha hecho ya en la biblioteca de anclajes directamente) si es necesario hacerlo para desviarse de las especificaciones de los valores dados por defecto del proveedor.

La calidad del anclaje se puede definir seleccionando la calidad apropiada del menú desplegable del lado derecho. Dependiendo de la calidad seleccionada, el límite de fluencia f_y y el límite último f_u aparecen automáticamente. No es posible editar esos valores, a no ser que el usuario seleccione una calidad 'Otros' desde el menú desplegable.

Al lado de los tipos de anclaje rectos y doblados, el usuario puede definir también tipos de anclajes especiales directamente a través de las especificaciones de cortante y tracción máximos soportados. Esta función le permite utilizar cualquier tipo de sistema de anclajes en el proceso de modelado de PowerConnect (como p.e. sistemas de anclajes químicos).

5.3.3.3 Soldaduras

La ventana de diálogo que le permite definir las propiedades de la soldadura puede diferir en función del tipo de unión analizada. Aparecerá una ventana de diálogo de propiedades de soldaduras cada vez que hagamos doble clic en una soldadura en la ventana 'Geometría'. En todos los casos, aparecerá el diálogo con todas las propiedades editables.

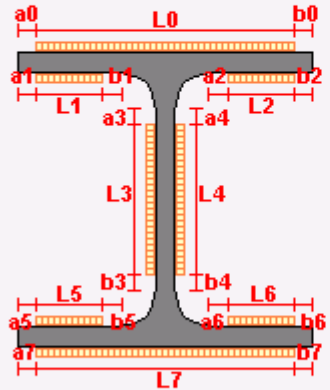
Los espesores de garganta para las soldaduras de ala o alma se pueden definir independientemente.

Soldaduras

espesor del cordón de soldadura (ala) mm

espesor del cordón de soldadura (alma) mm

☒ cálculo automático de las longitudes de soldadura



soldaduras en mm		
a0	L0	b0
0	135	0
a1	L1	b1
0	49	0
a2	L2	b2
0	49	0
a3	L3	b3
0	220	0
a4	L4	b4
0	220	0
a5	L5	b5
0	49	0
a6	L6	b6
0	49	0
a7	L7	b7
0	135	0

[Ayuda](#) [Cancelar](#) [OK](#)

En caso de seleccionar la opción 'Cálculo automático de las longitudes de soldadura', PowerConnect calculará automáticamente las longitudes de todas las soldaduras. Si, por otro lado, esta opción no se selecciona, entonces el usuario podrá editar todas las longitudes individualmente en la parte derecha de la ventana. Para borrar una soldadura en concreto, es suficiente con poner el valor de la longitud de la soldadura correspondiente a 0 (L0...L7).

5.3.3.4 Placas atornilladas (uniones de momento)

5.3.3.4.1 Placa atornillada

La ventana de diálogo que le permite definir las propiedades de una placa atornillada aparece cuando hacemos doble clic en una de estas placas en la ventana 'Geometría'.

Dimensiones y posición de placa de unión

general

Geometría

ancho total	(b)		CB	mm
extensión superior	(u1)		10	mm
extensión inferior	(u2)		10	mm
altura total			560	mm
espesor			CF	mm

Soldaduras

ala		5	mm
alma		5	mm

Acero S235 material

coeficiente de fricción 0.50

Ayuda Cancelar OK

Sólo algunos de los parámetros de la placa de unión se pueden cambiar: el ancho total, la longitud suplementaria arriba, la longitud suplementaria abajo y el espesor. PowerConnect calcula automáticamente la altura total, teniendo en cuenta la configuración de la unión y las longitudes suplementarias introducidas.

Las dimensiones de la garganta de soldadura del ala y del alma se pueden introducir en el campo de soldaduras. La calidad del acero se puede elegir a través del botón materiales (que da acceso a todas las calidades de acero disponibles en la biblioteca de materiales).

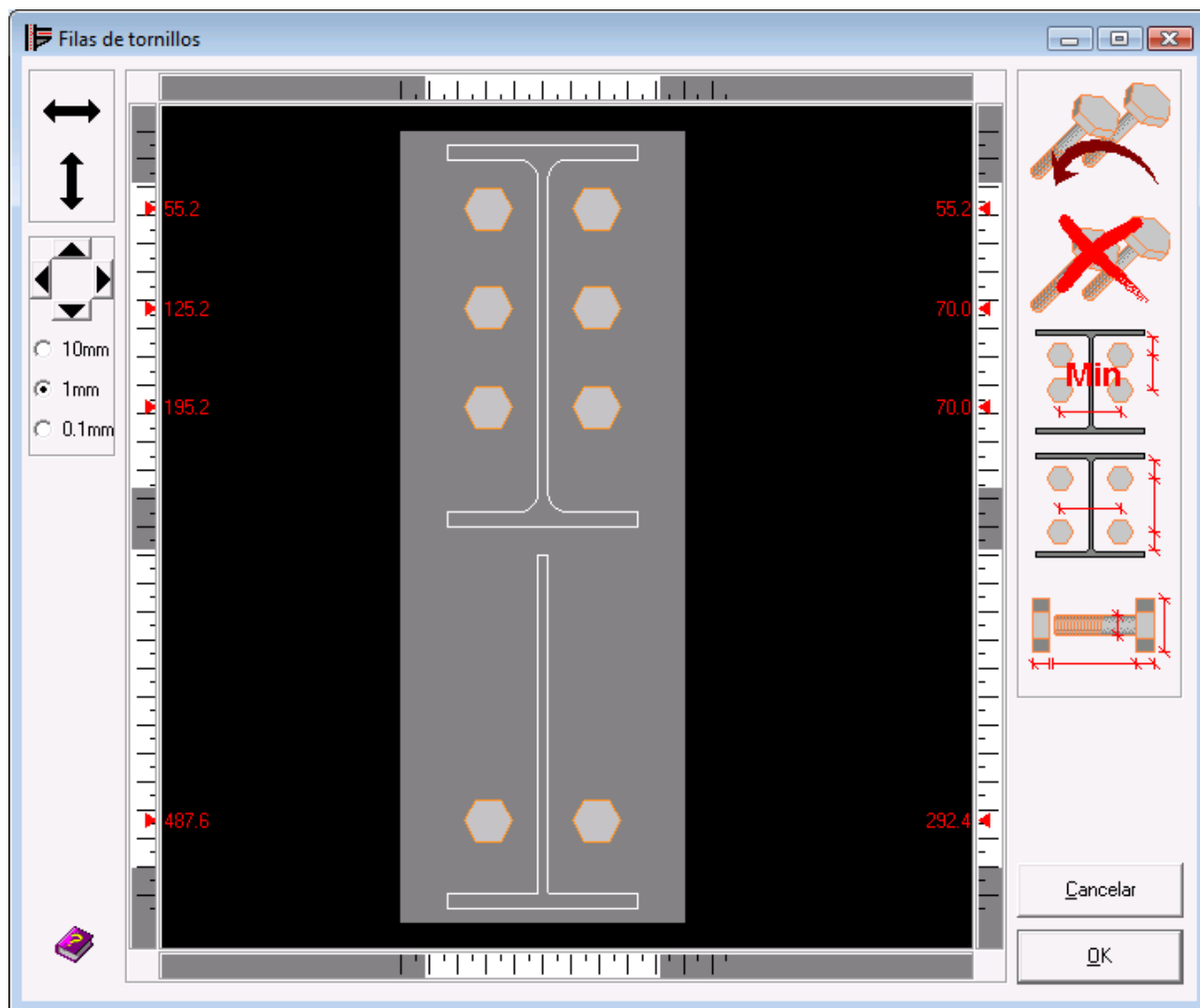
El coeficiente de fricción interviene en el cálculo de la resistencia a cortante.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono de la ventana de arriba.

Los parámetros descritos previamente en PowerConnect tienen el nombre de “distancias características”. Puede encontrar más información acerca de las distancias características en el apartado 6.2 de este manual de referencia.

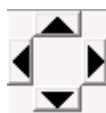
5.3.3.4.2 Configuración de los tornillos

Haciendo clic sobre los tornillos de la placa de unión en la ventana 'Geometría', aparece la siguiente ventana:



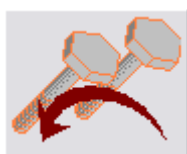
Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo



Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

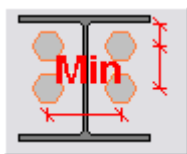
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 5 botones con su funcionalidad.



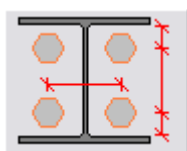
Con este botón inserta una nueva fila de tornillos debajo de la última fila.



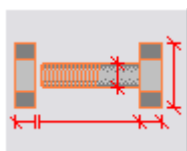
Para borrar una fila de tornillos entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de tornillos.



Este icono permite optimizar la posición de los tornillos, teniendo en cuenta las distancias mínimas previstas en el Eurocódigo 3 o impuestas por el usuario. Además tiene en cuenta la presencia de rigidizadores y cantoneras...



Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.



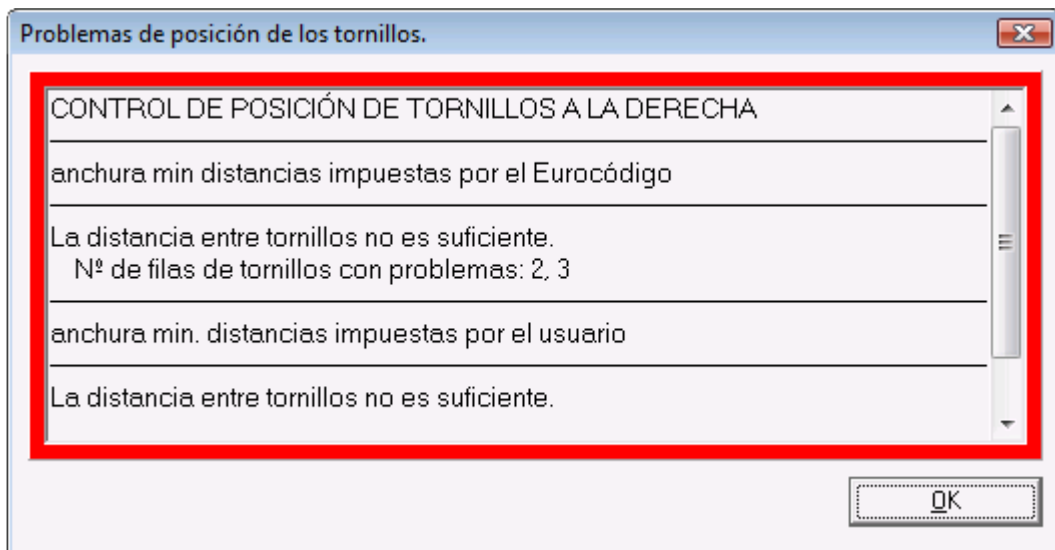
Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

Las zonas blancas de la barra de medición al lado y arriba de la imagen muestran la posición válida de los tornillos. A la altura de las zonas grises de la barra de medición no se pueden colocar tornillos.

Una vez se hayan realizado todas las operaciones necesarias en la ventana de diálogo, PowerConnect automáticamente llevará a cabo una serie de verificaciones en la posición de los tornillos. Más en particular, estas son las verificaciones:

- primera, se verifica si las posiciones cumplen los requerimientos de mínima distancia impuestos por el estándar utilizado (p.e. Eurocódigo 3),
- entonces, se verifica si las posiciones cumplen con las mínimas distancias impuestas por el usuario.

Si al final una de esas verificaciones no cumple las especificaciones requeridas, aparecerá un informe como el que se puede ver a continuación.



5.3.3.5 Ángulos atornillados

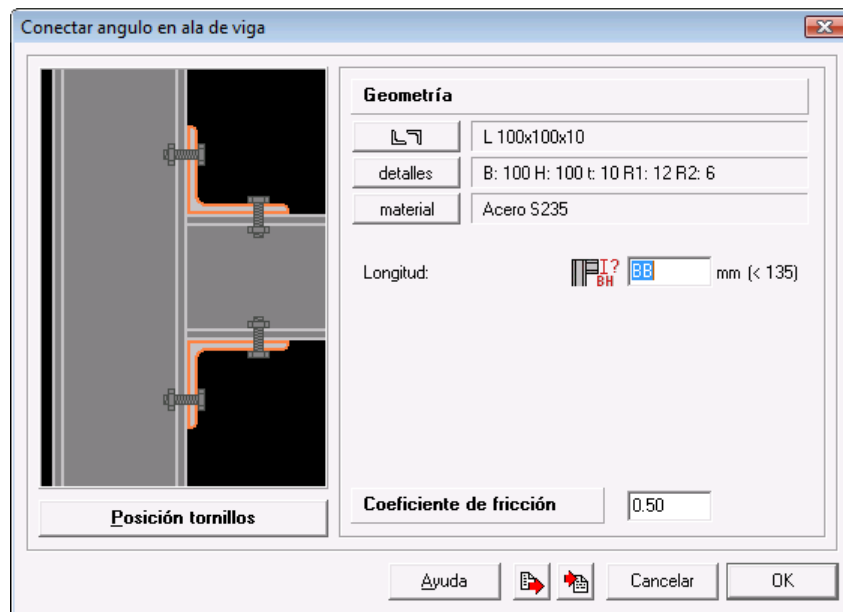
Se pueden distinguir dos tipos de ángulos:

- Los que van conectados a las alas de secciones en H- o I-;
- Los que van conectados al alma de secciones en H- o I-.

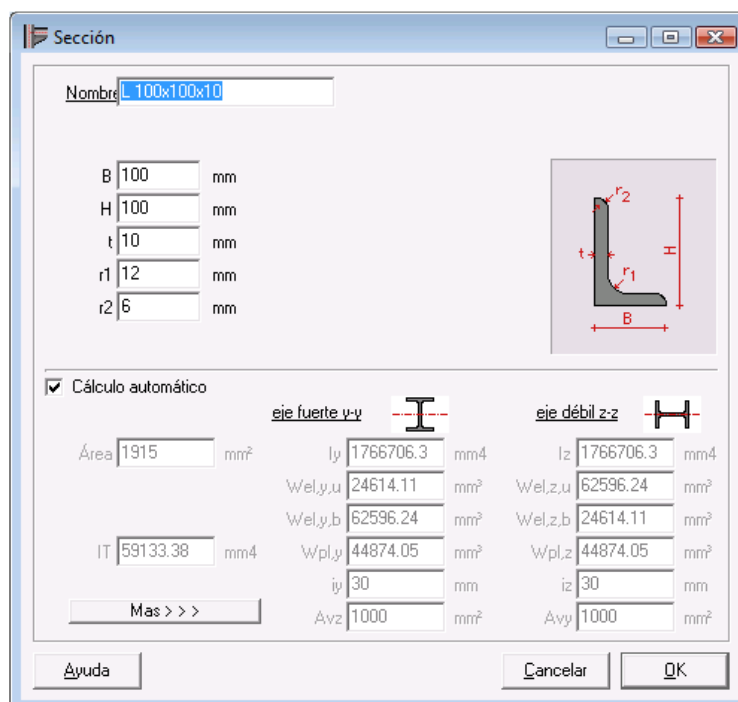
5.3.3.5.1 Ángulos atornillados a ala de viga

5.3.3.5.1.1 Ángulos

La ventana de diálogo que le permite definir las propiedades de los ángulos aparecerá si el usuario hace doble clic en un ángulo atornillado al ala de una viga en la ventana 'Geometría'.



Usar el botón  para definir una sección de la biblioteca de PowerConnect. En caso de que el usuario quiera o necesite modificar o redefinir las dimensiones de la sección seleccionada, puede usar el botón . Entonces será posible editar todas las dimensiones individualmente y cambiar el nombre de la sección, para crear una nueva sección independiente en la biblioteca de perfiles de PowerConnect.



El botón  le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

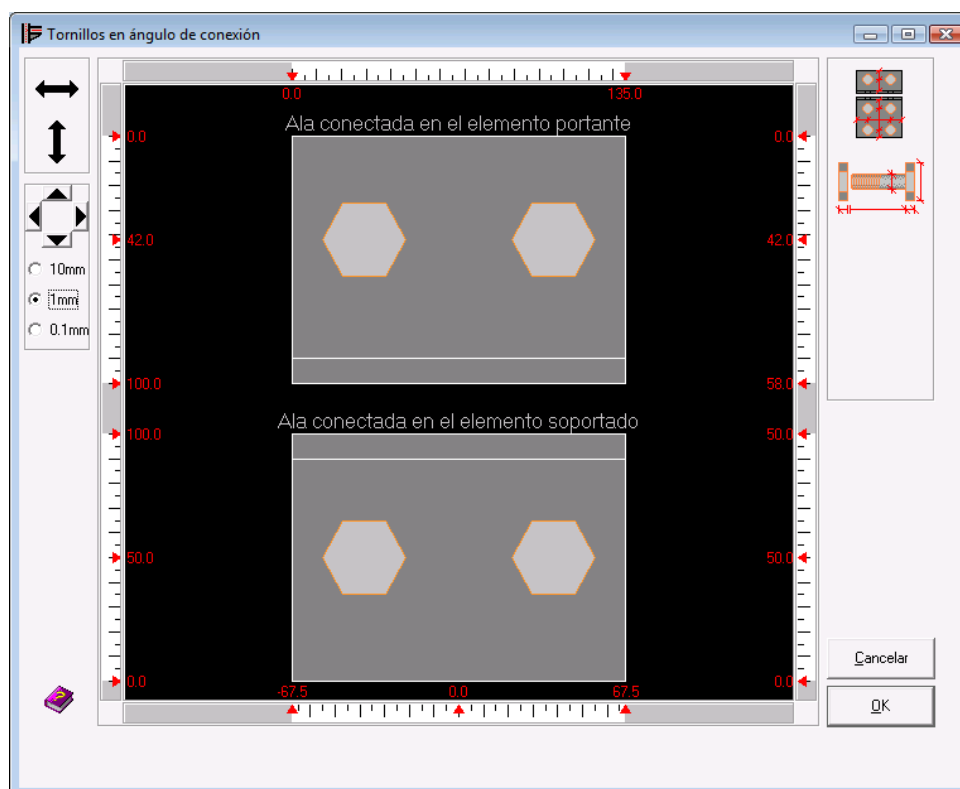
El campo llamado 'Longitud' corresponde a la longitud total del ángulo. Esta longitud no debe exceder el valor máximo indicado en el lado derecho del campo.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

Para acabar, se puede definir un coeficiente de fricción para tener en cuenta durante la evaluación de la fuerza cortante máxima.

En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los tornillos, utilice el botón 'posición tornillos' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los tornillos se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los tornillos en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

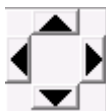
5.3.3.5.1.2 Configuración de los tornillos



Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de

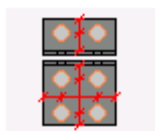
desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo

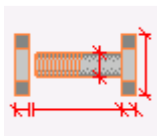


Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

El diálogo de fila de tornillo contiene otros 2 botones con su funcionalidad.



Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.



Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

Las zonas blancas de la barra de medición al lado y arriba de la imagen muestran la posición válida de los tornillos. A la altura de las zonas grises de la barra de medición no se pueden colocar tornillos.

Una vez se hayan realizado todas las operaciones necesarias en la ventana de diálogo, PowerConnect automáticamente llevará a cabo una serie de verificaciones en la posición de los tornillos. Más en particular, estas son las verificaciones:

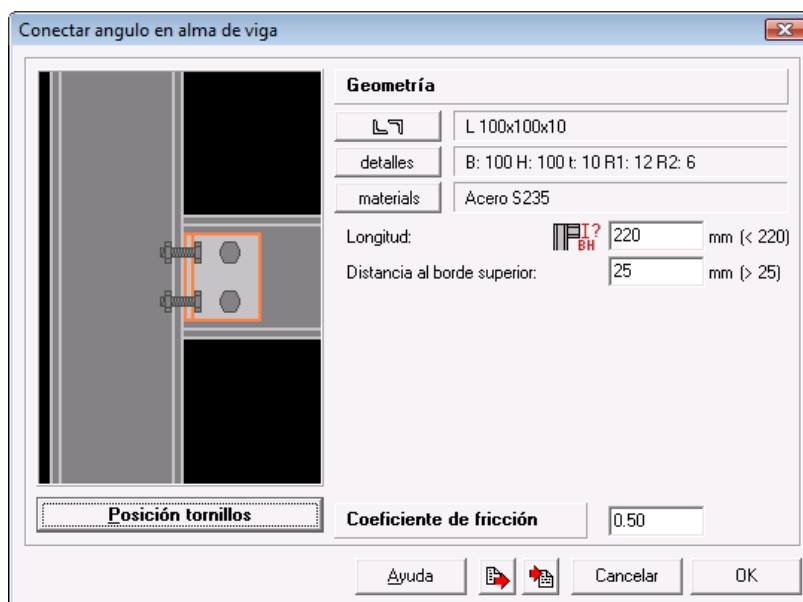
- primera, se verifica si las posiciones cumplen los requerimientos de mínima distancia impuesta por la norma utilizada (p.e. Eurocódigo 3),
- entonces, se verifica si las posiciones cumplen con las mínimas distancias impuestas por el usuario.

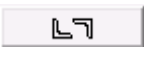
Si al final una de esas verificaciones no cumple las especificaciones requeridas aparecerá un informe indicándolo.

5.3.3.5.2 Ángulos atornillados al alma de la viga

5.3.3.5.2.1 Ángulos

La ventana de diálogo que le permite definir las propiedades de los ángulos aparecerá si el usuario hace doble clic en un ángulo atornillado al alma de una viga en la ventana 'Geometría'.



Usar el botón  para definir una sección de la biblioteca de PowerConnect. En caso de que el usuario quiera o necesite modificar o redefinir las dimensiones de la sección seleccionada, puede usar el botón . Entonces será posible editar todas las dimensiones individualmente y cambiar el nombre de la sección, para crear una nueva sección independiente en la biblioteca de perfiles de PowerConnect.

El botón  le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

El campo llamado 'Longitud' corresponde a la longitud total del ángulo. Esta longitud no debe exceder el valor máximo indicado en el lado derecho del campo. Esta longitud máxima también tiene en cuenta la distancia entre el

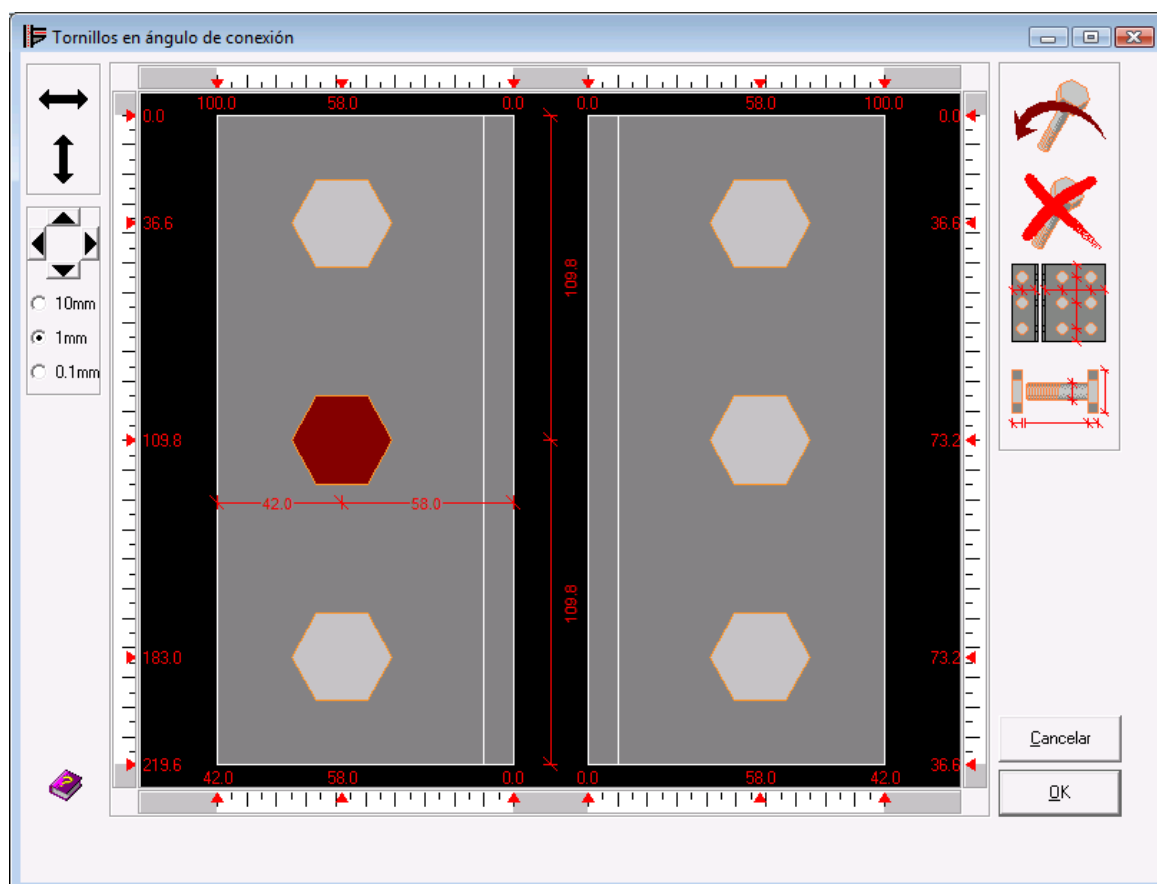
lado exterior del ángulo y el borde del alma de la viga. La distancia se tiene que editar por el usuario en el correspondiente campo.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

Para acabar, se puede definir un coeficiente de fricción para tener en cuenta durante la evaluación de la fuerza cortante máxima.

En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los tornillos, utilice el botón 'posición tornillos' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los tornillos se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los tornillos en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

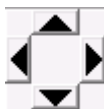
5.3.3.5.2.2 Configuración de los tornillos



Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de

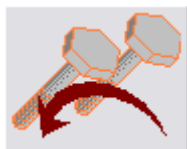
desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo



Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

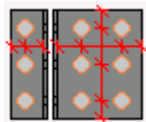
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 4 botones con su funcionalidad.



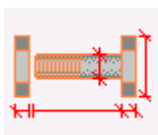
Con este botón inserta una nueva fila de tornillos debajo de la última fila.



Para borrar una fila de tornillos entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de tornillos.



Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.



Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

Las zonas blancas de la barra de medición al lado y arriba de la imagen muestran la posición válida de los tornillos. A la altura de las zonas grises de la barra de medición no se pueden colocar tornillos.

Una vez se hayan realizado todas las operaciones necesarias en la ventana de diálogo, PowerConnect automáticamente llevará a cabo una serie de verificaciones en la posición de los tornillos. Más en particular, estas son las verificaciones:

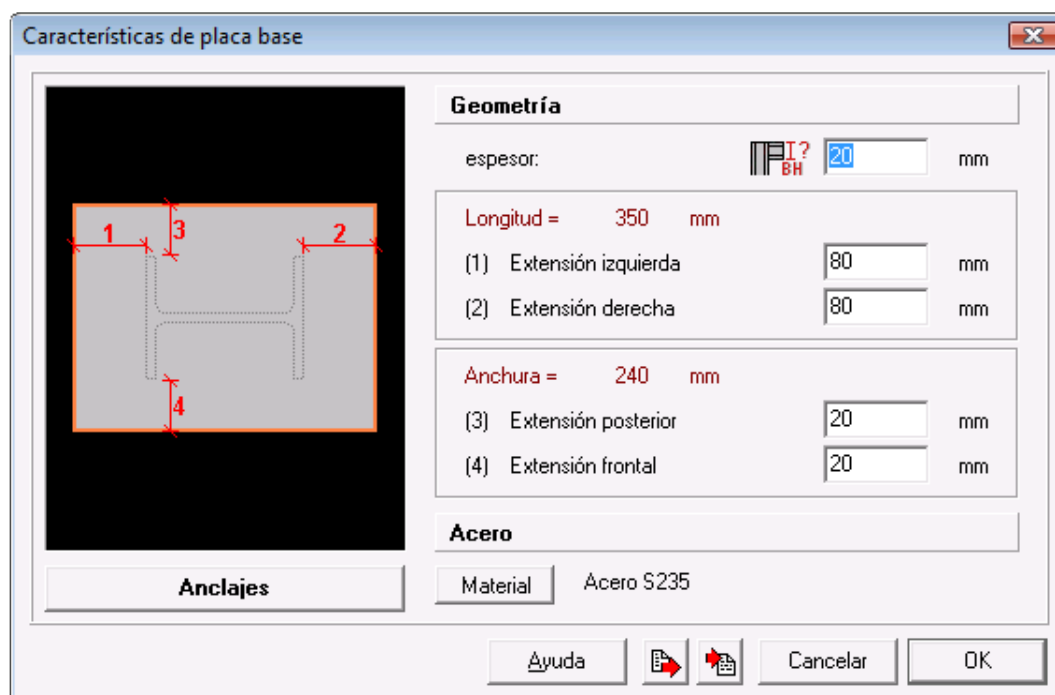
- primera, se verifica si las posiciones cumplen los requerimientos de mínima distancia impuestos por el código utilizado (p.e. Eurocódigo 3),
- entonces, se verifica si las posiciones cumplen con las mínimas distancias impuestas por el usuario.

Si al final una de esas verificaciones no cumple las especificaciones requeridas aparecerá un informe indicándolo.

5.3.3.6 Placas de anclaje

5.3.3.6.1 Placa de anclaje

La ventana de diálogo que le permite definir las propiedades de la placa de anclaje aparecerá si el usuario hace doble clic en un ángulo atornillado al alma de una viga en la ventana 'Geometría'.



Sólo están disponibles para editar una serie de parámetros: espesor de la placa y la longitud de las extensiones derecha/izquierda y superior/inferior. La longitud y el ancho total son calculados automáticamente por

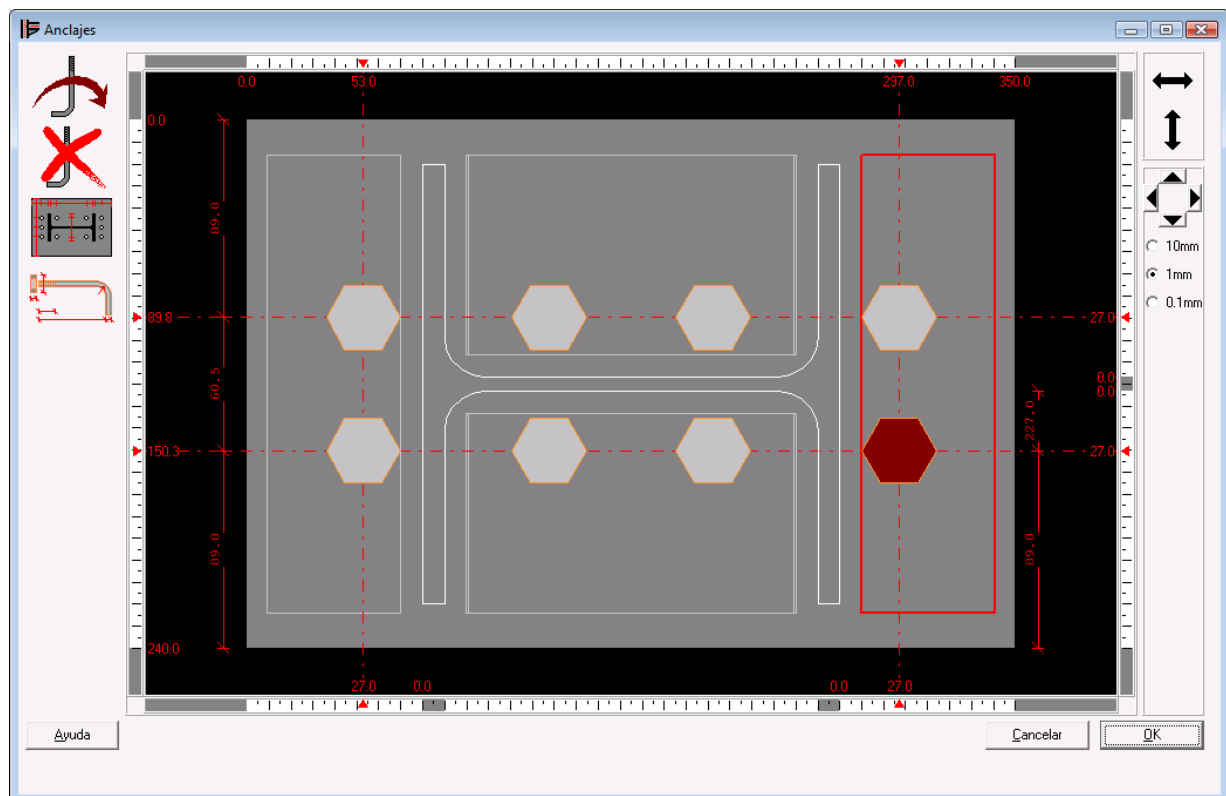
PowerConnect teniendo en cuenta las dimensiones de la sección de la columna, y no se puede editar directamente por el usuario.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

El botón  le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

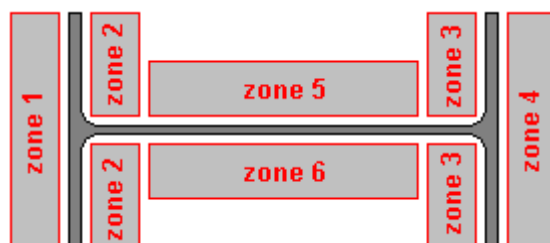
En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los anclajes, utilice el botón 'posición anclajes' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los anclajes se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los anclajes en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

5.3.3.6.2 Configuración de los anclajes



Este diálogo es muy similar a la de posicionamiento de los tornillos. Sin embargo, hay una serie de funciones que son específicas para los anclajes.

La figura de abajo muestra una serie de zonas definidas, en las que se pueden añadir los anclajes. En total, hay 6 zonas, una para cada lado de las alas y el alma de la columna.



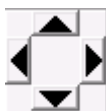
Cada zona se representa por un rectángulo (o por dos normalmente). Seleccionar una de las zonas clicando con el botón izquierdo en la zona en cuestión. En ese caso, el perímetro de la zona aparecerá de color rojo.

Hay que remarcar que no se mostrarán necesariamente las 6 zonas como en la imagen de arriba. PowerConnect eliminará directamente aquellas zonas en las que no se pueden definir anclajes (cuando no haya suficiente espacio para colocar los anclajes).

Para modificar la posición de una fila de anclajes específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de

desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los anclajes de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los anclajes, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los anclajes. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo



Para mover los anclajes seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al

uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

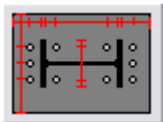
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 4 botones con su funcionalidad.



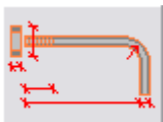
Con este botón inserta una nueva fila de anclajes debajo de la última fila.



Para borrar una fila de anclajes entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de anclajes. En caso de seleccionar una zona, en lugar de un anclaje, esta función borraría la zona entera.



Usar este botón para optimizar la colocación de los anclajes teniendo en cuenta las distancias mínimas impuestas por la normativa o por el usuario. Cuando se usa este botón, PowerConnect siempre propondrá una disposición simétrica de los anclajes su es posible. La posición de los anclajes tendrá en cuenta la presencia de rigidizadores.



Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los anclajes.

Las zonas blancas de la barra de medición al lado y arriba de la imagen muestran la posición válida de los anclajes. A la altura de las zonas grises de la barra de medición no se pueden colocar anclajes.

Una vez se hayan realizado todas las operaciones necesarias en la ventana de diálogo, PowerConnect automáticamente llevará a cabo una serie de verificaciones en la posición de los anclajes. Más en particular, estas son las verificaciones:

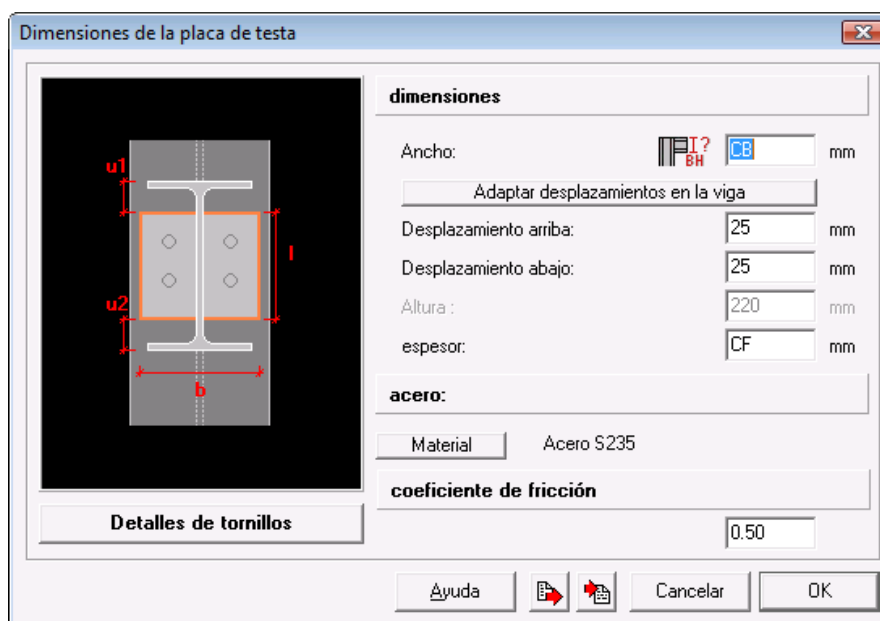
- primera, se verifica si las posiciones cumplen los requerimientos de mínima distancia impuestos por la normativa (p.e. Eurocódigo 3),
- entonces, se verifica si las posiciones cumplen con las mínimas distancias impuestas por el usuario.

Si al final una de esas verificaciones no cumple las especificaciones requeridas aparecerá un informe indicándolo.

5.3.3.7 Placas atornilladas (uniones a cortante)

5.3.3.7.1 Placa

La ventana de diálogo que le permite definir las propiedades de la placa atornillada aparecerá si el usuario hace doble clic en una placa atornillada de una unión a cortante en la ventana 'Geometría'.



Antes de hacer una presentación más detallada del diálogo de arriba, discutiremos la mayor diferencia entre las placas atornilladas para uniones rígidas (o semirígidas) y las uniones sólo a cortante. Para uniones rígidas (o semi-rígidas), la placa final tendrá una longitud que sea como mínimo igual a la altura de la sección de la viga, y por lo general irá más allá del límite de las alas de la viga. Para uniones a cortante será justo lo contrario, la placa tendrá un límite de altura y siempre estará entre las alas de la viga, para garantizar una capacidad de rotación mínima.

Sólo hay una serie limitada de parámetros para editar: el ancho total de la placa, espesor de la placa y extensión superior/inferior de la placa respecto las alas de la viga. Basándose en la altura de la viga que es conocida, la longitud total de la palca se calculará con ésta y los valores de reducción introducidos.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o

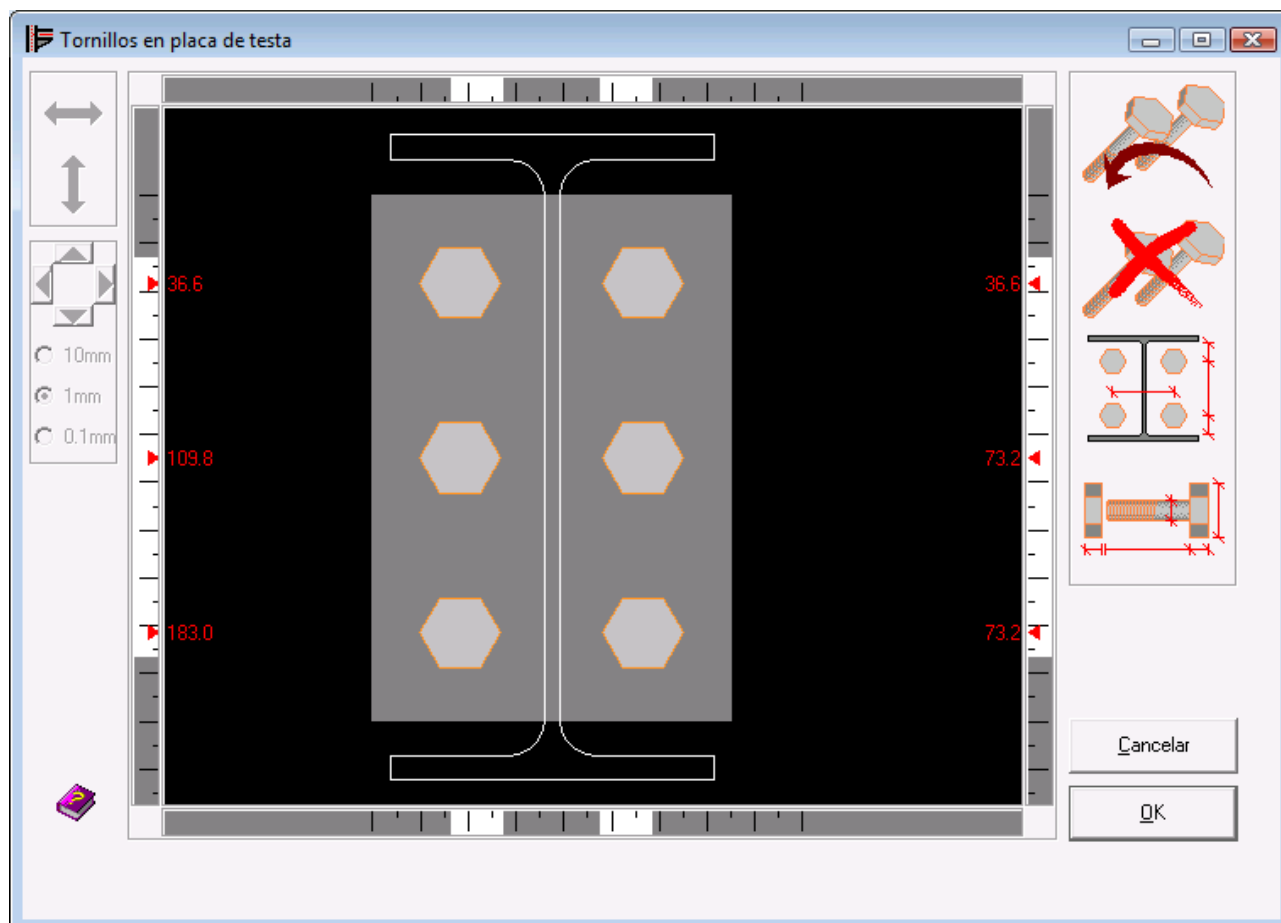
multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

El botón  le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

Para acabar, se puede definir un coeficiente de fricción para tener en cuenta durante la evaluación de la fuerza cortante máxima.

En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los tornillos, utilice el botón 'Detalles tornillos' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los tornillos se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los anclajes en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

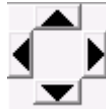
5.3.3.7.2 Configuración de los tornillos



Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los

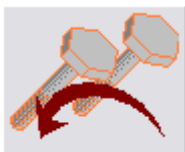
tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo



Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

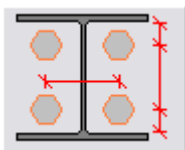
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 4 botones con su funcionalidad.



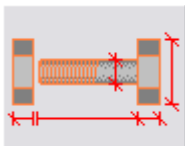
Con este botón inserta una nueva fila de tornillos debajo de la última fila.



Para borrar una fila de tornillos entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de tornillos.



Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.

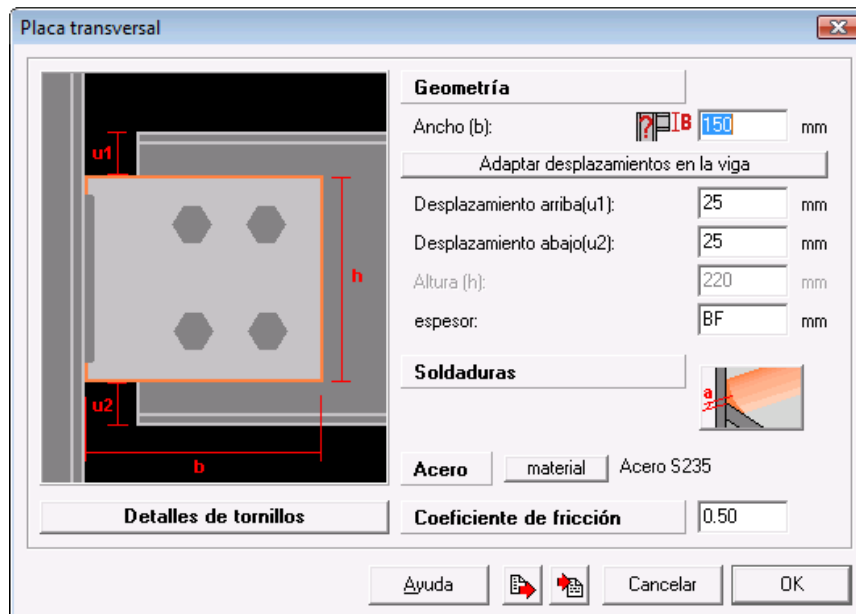


Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

5.3.3.8 Placas transversales atornilladas

5.3.3.8.1 Placa trasversal

Las palcas transversales se usan como parte de las uniones a cortante, ya que no hay momentos flectores relevantes en estos casos. La ventana de diálogo que permite definir las propiedades de las placas transversales atornilladas aparecerá cuando haga doble clic en una placa transversal en la ventana 'Geometría'.

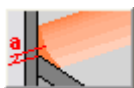


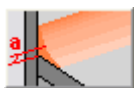
Primero, hay que definir el ancho total de la placa.

Después, hay que especificar la reducción superior e inferior de la placa respecto las alas de la viga. La entrada de estos datos se facilita mediante la representación gráfica de la ventana. Como se puede ver en la ventana, los valores de reducción tienen en cuenta el espesor del alma y el redondeo entre las alas y el alma. Gracias a la función 'Adaptar desplazamientos en la viga', PowerConnect calculará automáticamente la reducción mínima y la correspondiente altura de la placa (teniendo en cuenta, desde luego, la altura de la viga).

Podemos especificar también el espesor de la placa.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.



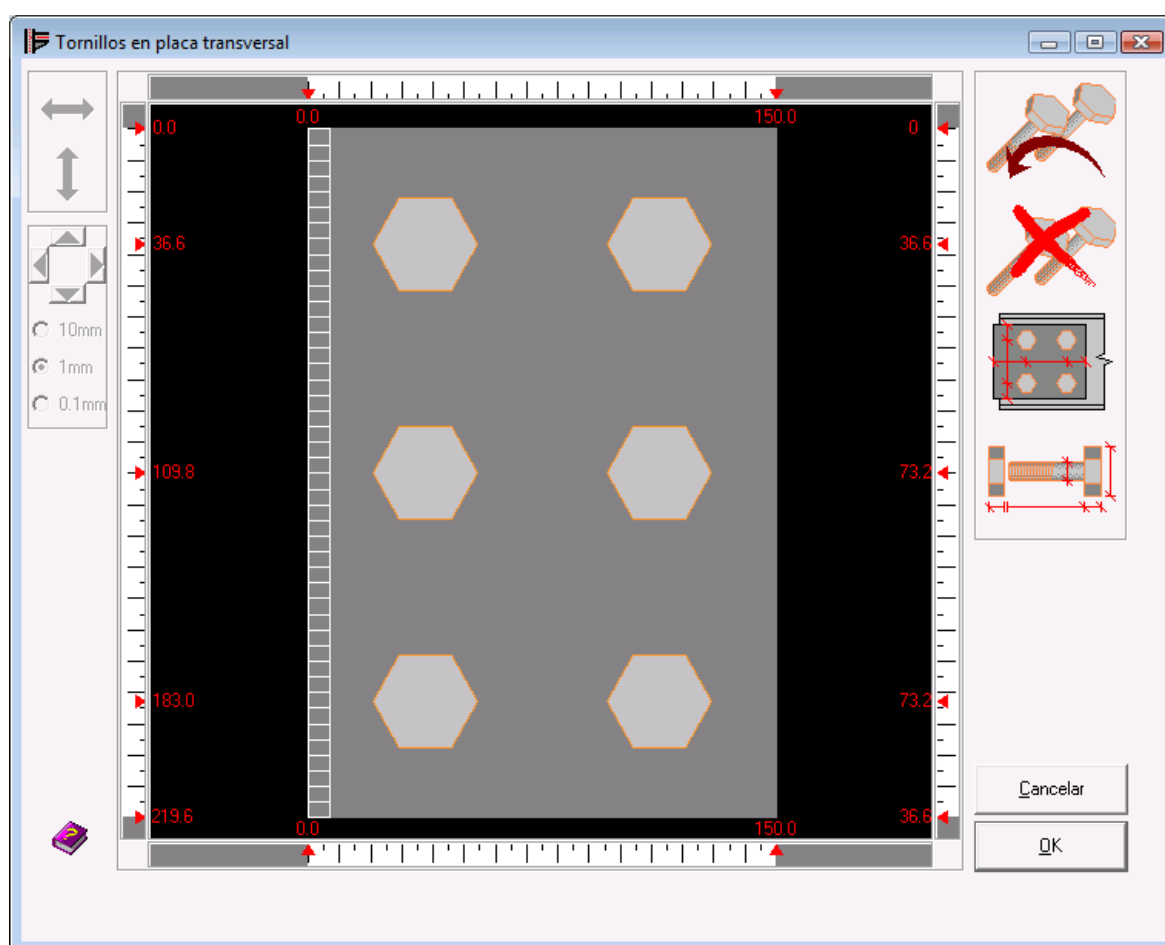
El icono  está disponible para mostrar información detallada de las soldaduras que conectan la palca transversal a la ala de la columna. Podemos encontrar más información sobre esto en la sección 5.3.3.3 de este Manual de Referencia. Por defecto, las soldaduras irán a lo largo de la altura de la placa.

El botón  le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

Para acabar, se puede definir un coeficiente de fricción para tener en cuenta durante la evaluación de la fuerza cortante máxima.

En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los tornillos, utilice el botón 'Detalles tornillos' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los tornillos se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los anclajes en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

5.3.3.8.2 Configuración de los tornillos

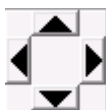


Una placa transversal puede contener las filas de tornillos deseadas, pero como mínimo tienen que haber 2. Además, cada fila de tornillos debe incluir uno o más tornillos.

Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de

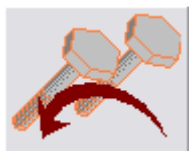
desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo

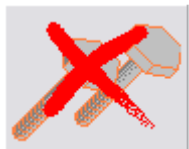


Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

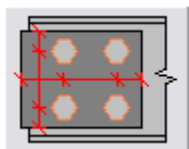
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 4 botones con su funcionalidad.



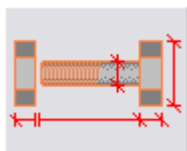
Con este botón inserta una nueva fila de tornillos debajo de la última fila.



Para borrar una fila de tornillos entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de tornillos.



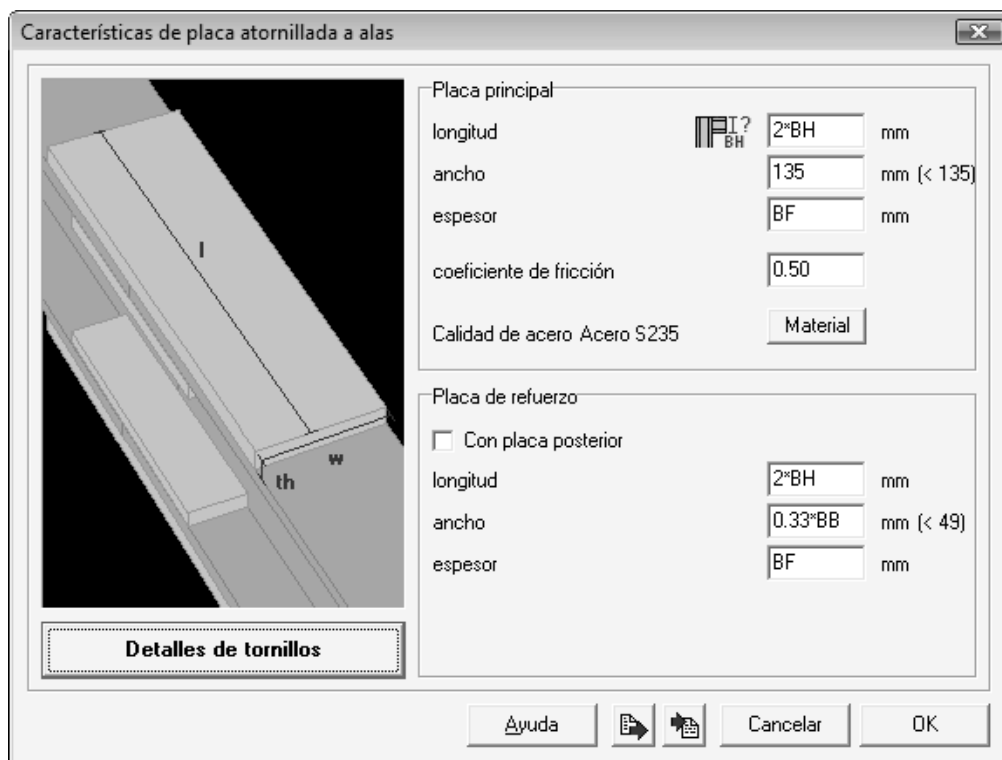
Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.



Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

5.3.3.9 Placas atornilladas en ala

5.3.3.9.1 Placas en ala



Las palcas atornilladas en ala se usan básicamente para empalmes de vigas. Las palcas de ala tienen que ser simétricas respecto al eje central del empalme.

Los 3 primeros campos son para introducir la longitud, el ancho y el espesor de la placa de ala superior e inferior. Aparece un límite para el ancho máximo de la placa.

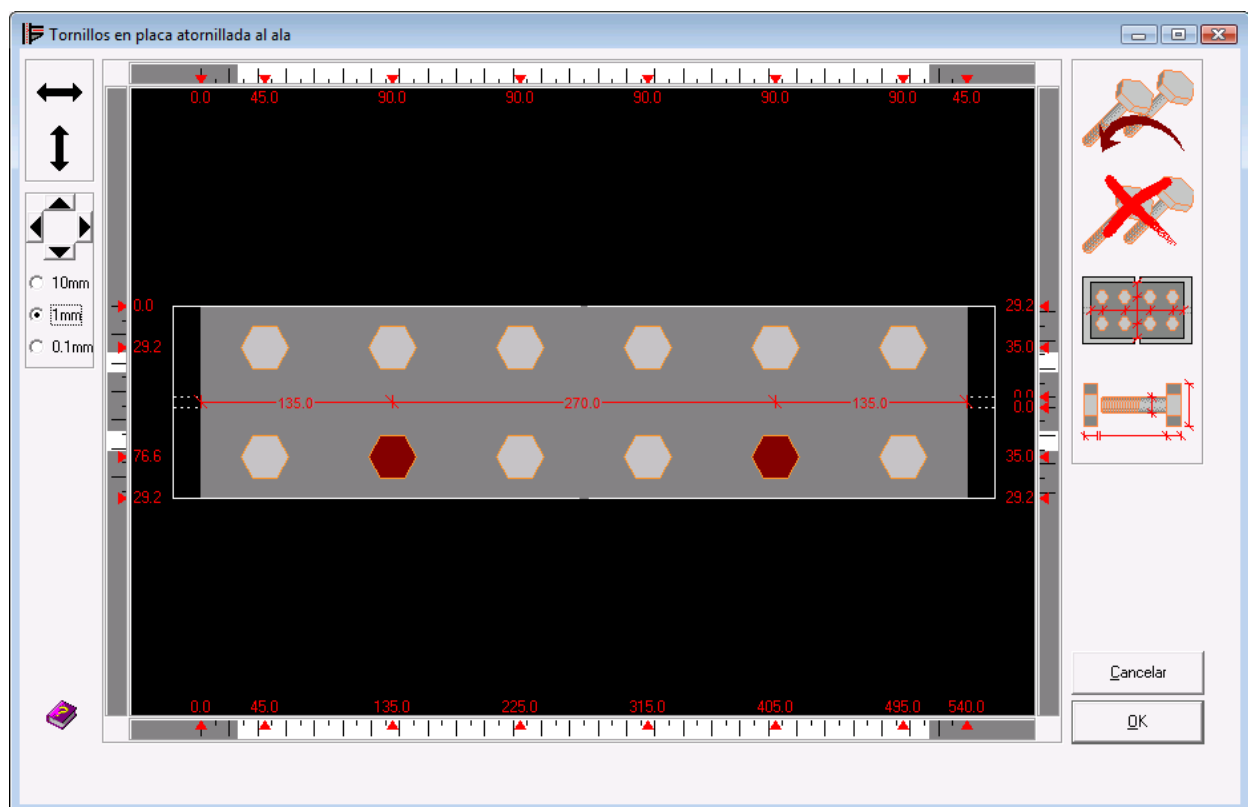
Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

El botón **materiales** le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

Para acabar, se puede definir un coeficiente de fricción para tener en cuenta durante la evaluación de la fuerza cortante máxima.

En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los tornillos, utilice el botón 'Detalles tornillos' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los tornillos se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los anclajes en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

5.3.3.9.2 Configuración de los tornillos



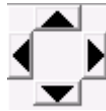
PowerConnect siempre considera los empalmes atornillados. Como también tiene que ser simétrica la disposición de los tornillos.

Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de

desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que

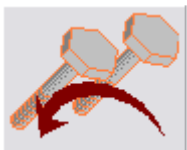
aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo

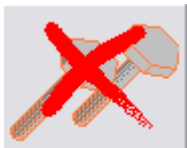


Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

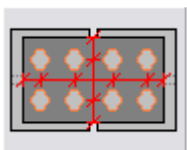
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 4 botones con su funcionalidad.



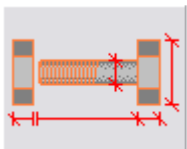
Con este botón inserta una nueva fila de tornillos debajo de la última fila.



Para borrar una fila de tornillos entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de tornillos.



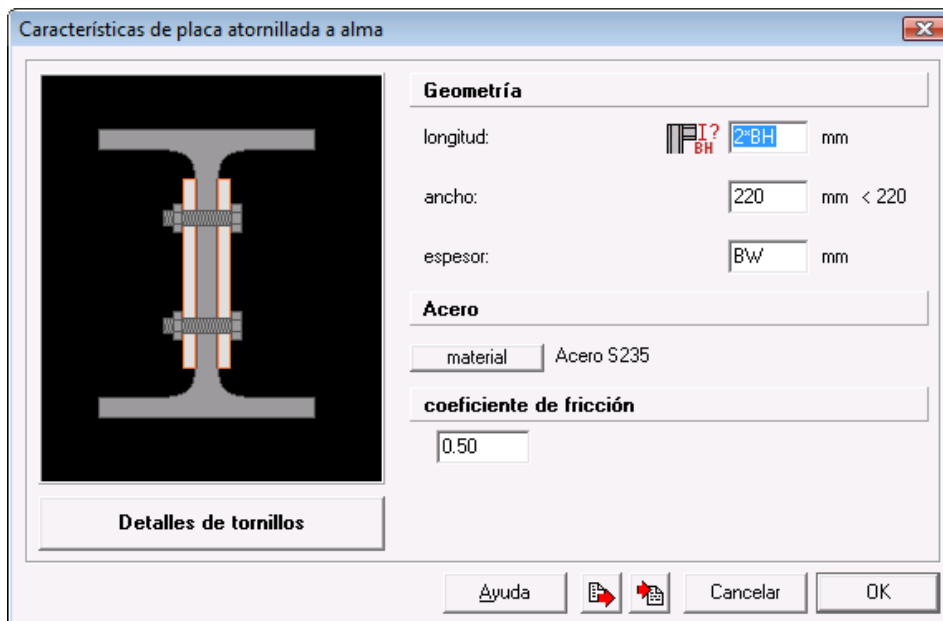
Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.



Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

5.3.3.10 Placa de alma atornillada

5.3.3.10.1 Placa de alma



Las palcas atornilladas en alma se usan básicamente para empalmes de vigas. Las placas de ala tienen que ser simétricas respecto al eje central del empalme.

Los 3 primeros campos son para introducir la longitud, el ancho y el espesor de la placa a cada lado del alma. Aparece un límite para el ancho máximo de la placa.

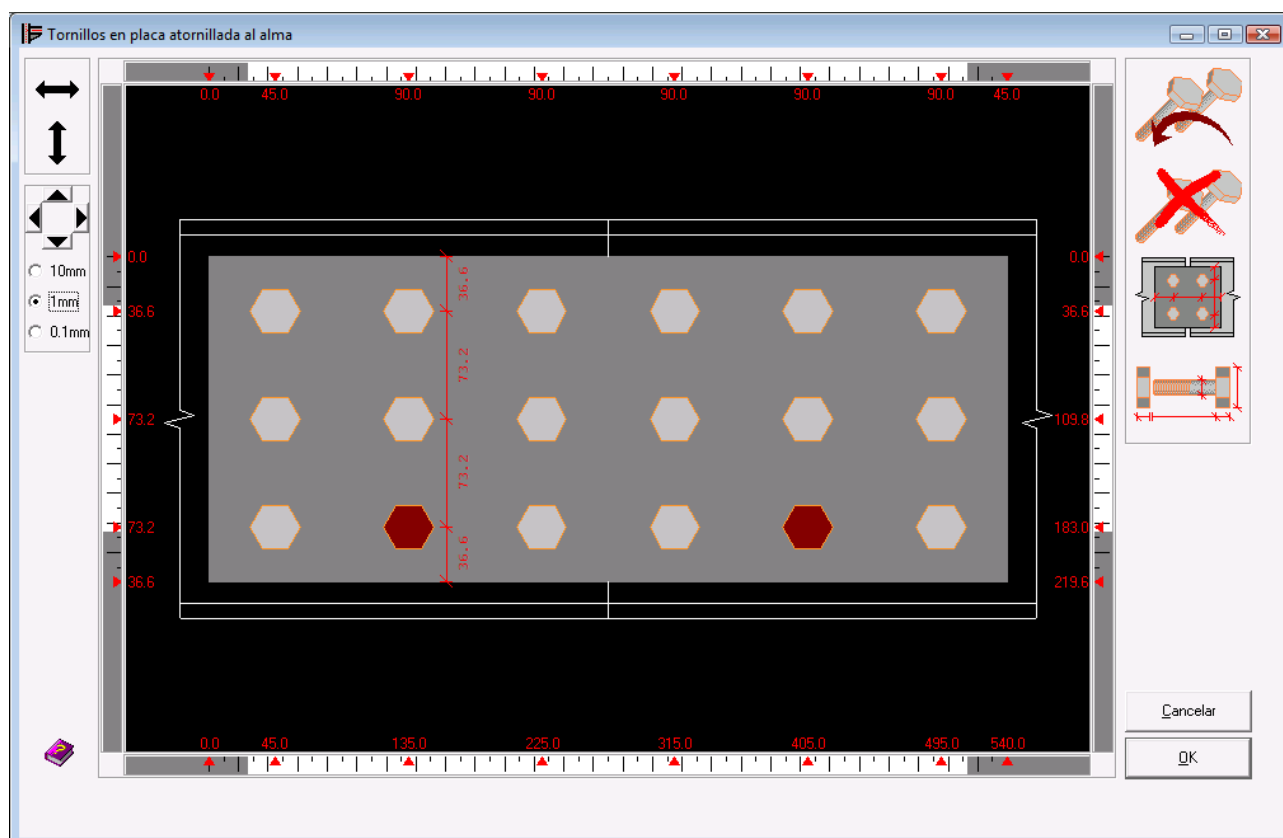
Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

El botón  le permite cambiar el material seleccionando otra entrada disponible de la lista de la biblioteca de materiales.

Para acabar, se puede definir un coeficiente de fricción para tener en cuenta durante la evaluación de la fuerza cortante máxima.

En caso de que sea necesario un reposicionamiento de los tornillos, utilice el botón 'Detalles tornillos' que hay debajo de la ventana gráfica del diálogo. Desde luego, los tornillos se pueden reposicionar en cualquier momento haciendo doble clic en uno de los anclajes en la ventana 'Geometría'. En ambos casos, aparecerá la ventana mostrada en la siguiente figura.

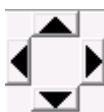
5.3.3.10.2 Configuración de los tornillos



Para modificar la posición de una fila de tornillos específica, clicar en uno de los tornillos de esa fila, e indicar cualquier de las dos direcciones de

desplazamiento, horizontal  o vertical  en los botones situados en la parte superior derecha de la ventana. Esta función le permite recolocar los tornillos de una forma rápida, pero no siempre nos da la exactitud requerida. Para leer la posición real de la fila de los tornillos, lea las dimensiones que aparecen al lado de la representación gráfica de la fila de los tornillos. Dependiendo de esta información, el usuario puede decidir aceptar el rápido reposicionamiento de estos, y afinar un poco más con el resto de funciones dedicadas a esto.

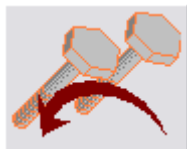
Esto es también posible usando el siguiente icono de la parte superior izquierda de la ventana de diálogo



Para mover los tornillos seleccionados con un paso determinado. La distancia de paso se puede escoger entre los valores disponibles de 0.1mm, 1mm o 10mm seleccionando la opción apropiada. Como una alternativa al

uso de las flechas mostradas más arriba, también puede utilizar las flechas del teclado. La distancia de paso también se puede cambiar mediante la tecla 'TAB'.

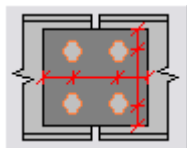
El diálogo de fila de tornillo contiene otros 4 botones con su funcionalidad.



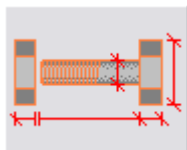
Con este botón inserta una nueva fila de tornillos debajo de la última fila.



Para borrar una fila de tornillos entera, haga clic en este botón. No obstante, primero se debe seleccionar la fila de tornillos.



Después de hacer clic en este botón, los tornillos se colocan según las reglas mínimas pero con la mayor distancia intermedia posible.



Este icono da acceso a la ventana de diálogo para la definición de las propiedades de los tornillos.

5.3.4 Elementos rigidizadores

5.3.4.1 Elementos para rigidizar columnas

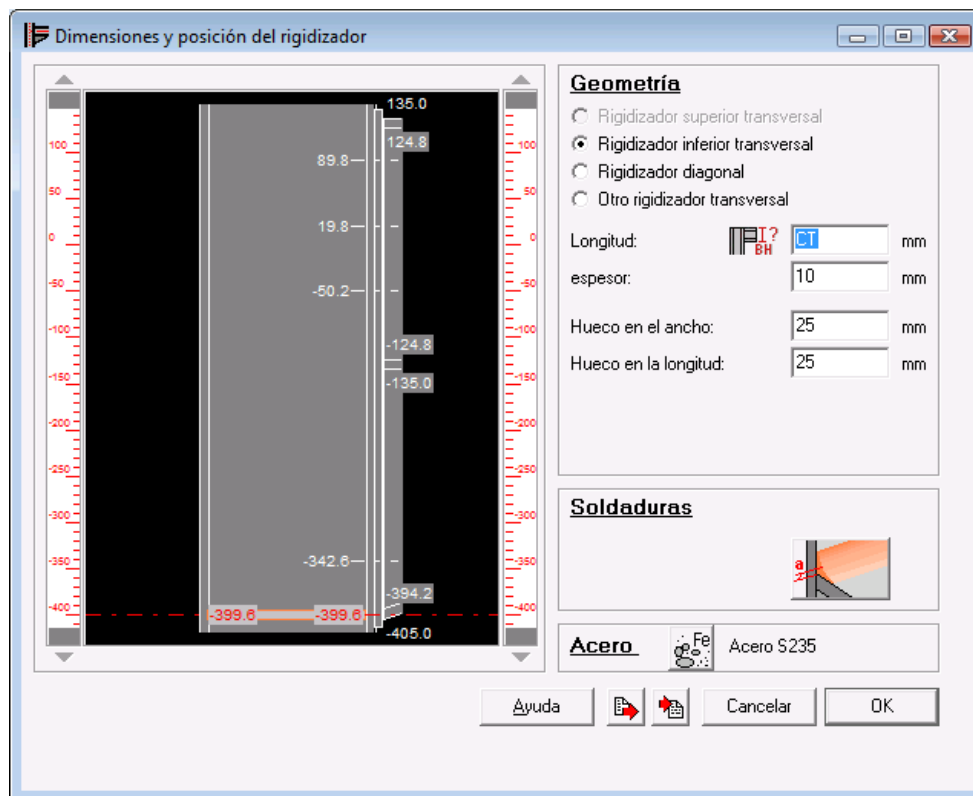
5.3.4.1.1 Rigidizadores de ala

Podemos distinguir 4 tipos de rigidizadores:

- Rigidizador superior,
- Rigidizador inferior,
- Rigidizador diagonal,
- U otro tipo de rigidizador transversal.

Todos los tipos de rigidizadores se pueden definir a través de la misma ventana de diálogo. El rigidizador seleccionado aparece claramente coloreado en la representación gráfica, el tipo de rigidizador también está seleccionado en la lista de la derecha de la ventana. En algunos casos es posible cambiar el tipo de rigidizador por otra entrada de la lista.

Hay que remarcar que aunque haya 4 tipos de rigidizadores, como hemos listado arriba, PowerConnect posicionará automáticamente 2 elementos rigidizadores a ambos lados del alma de la columna.



Los rigidizadores superiores siempre estarán enrasados en la línea superior de la ala de la viga o en la intersección de la ala de la cantonera superior (en caso de haberla utilizado en la definición de la unión). El rigidizador siempre está perpendicular al eje central de la columna.

El rigidizador inferior tiene las mismas propiedades que el rigidizador superior, con la diferencia de que el rigidizador inferior se coloca en la prolongación del ala inferior de la viga o, si está, a la altura del ala de la cantonera inferior (en caso de haberla utilizado en la definición de la unión).

Los otros tipos de rigidizadores transversales (exceptuando el rigidizador en diagonal) siempre se colocan perpendiculares al eje de la columna, a menos que puedan tener alturas arbitrarias (que nos sea necesario vincularlos a una posición del ala de la viga o la columna).

Un rigidizador diagonal es una placa colocada entre las alas de un pilar con cualquier inclinación.

En la ventana de diálogo de arriba, se pueden introducir las siguientes propiedades de rigidizador:

- La longitud del rigidizador, en caso de que no sea necesario que el rigidizador cubra todo el ancho del alma de la columna,

- El espesor del rigidizador, que suele ser igual al espesor del ala de la viga a la que está alineado,
- El ancho y la altura del chaflán, que no interviene en el análisis de la unión pero se puede definir para evitar problemas constructivos a causa del redondeo entre alma y ala de la columna.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

En el caso de los rigidizadores diagonales, hay un parámetro extra en el diálogo:

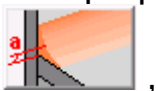
- El ángulo del rigidizador respecto a una línea de referencia,

Este parámetro se puede editar directamente, pero también se puede controlar en la parte gráfica del diálogo. Mediante las flechas de los lados izquierdo y derecho de la ventana gráfica, se puede variar la posición vertical de los extremos del rigidizador independientemente uno del otro. El valor del paso se puede controlar en las funciones que hay debajo de la pantalla gráfica.

Con los rigidizadores transversales al igual que con los superiores, inferiores y diagonales, la posición vertical también se puede controlar gráficamente.

Finalmente, hay dos parámetros más para todo tipo de rigidizadores:

- Las propiedades de las soldaduras, accesibles a través del icono



- La calidad del acero usada en el rigidizador, accesible a través del icono .

5.3.4.1.2 Placas de alma

Las placas de alma se utilizan para reforzar el alma de la columna cuando el esfuerzo cortante es muy grande. El uso de estas placas permite aumentar la rigidez local del alma de la columna en la zona con la que se conecta a la viga.



Las dimensiones de la placa de alma están sobretodo determinadas por las reglas especificadas en los Eurocódigos. El ancho de la placa depende de cómo se suelden a las palcas al alma (ver la parte gráfica de la imagen de arriba). En principio, las placas de alma van a lo largo de toda la altura de la unión entre la viga y el pilar. Si se necesita, se puede incluir una mínima extensión a la parte superior y/o inferior de la placa de alma.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

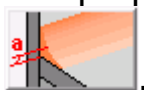
Las palcas de alma se pueden utilizar de acuerdo a 3 posibles esquemas:

- O se utilizan tanto en el lado posterior y frontal del alma de la columna (placa de alma doble),
- o, sólo una placa de alma en la parte frontal,
- o, sólo una placa de alma en la parte posterior.

En el caso de tener placas de alma dobles, la resistencia adicional que dan estas placas no se considerará como 2 veces la que aportaría una placa simple, sino sólo 1.5 veces.

Finalmente, se pueden especificar los siguientes parámetros para completar la definición de la placa(s) de alma:

- la calidad del acero de la placa, mediante el botón .
- las propiedades de la soldadura, disponibles a través del icono



- el espesor de la placa de alma. El Eurocódigo impone un espesor mínimo igual al espesor del alma de la columna. Por lo tanto, PowerConnect no acepta valores menores de espesor.

5.3.4.1.3 Placas de refuerzo

Las placas de refuerzo se suelen situar en la parte interior de las alas de la columna. Las placas de refuerzo introducidas en PowerConnect cumplen las regulaciones del Eurocódigo 3.

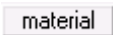
La longitud de la placa debe ser como mínimo igual a la distancia entre el primer y el último tornillo correspondiente a esa placa rigidizadora, aumentada con dos veces el diámetro del tornillo en cada uno de sus

extremos (el superior y el inferior). Desde luego, el usuario puede introducir una longitud extra tanto en el extremo superior como inferior de la placa a través de los campos pertinentes en la ventana de diálogo.

El ancho de la placa de refuerzo depende de la sección de la columna, y PowerConnect la calcula automáticamente.

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

Finalmente, especificamos los otros parámetros que completan la definición de la placa:

- La calidad del acero de la placa, disponible mediante el botón .
- El número de filas de la primera y última fila de tornillos que conectan la placa a la ala de la columna. En caso de que el número de la última fila sea mayor que el número de filas de tornillos disponibles, PowerConnect limitará automáticamente la placa transversal justo en la última fila de tornillos disponible. Si se añaden más tornillos, la placa se alargará automáticamente para que el número de filas sea más pequeño que el número de la última fila especificada en la ventana de diálogo.

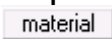
5.3.4.2 Cantoneras

Tanto la cantonera superior como la inferior se pueden utilizar como parte de la unión. Las dos se definen de la misma forma. Las dos dimensiones principales de la cantonera son su altura en el lado de la columna y la longitud a lo largo de la viga. Esas dimensiones se miden respecto la intersección de los ejes de la viga y la columna.

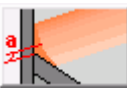
Las cantoneras están completamente definidas por una serie de parámetros que se introducen a partir de las pestañas 'General' y 'Técnico' de la ventana de diálogo de abajo.

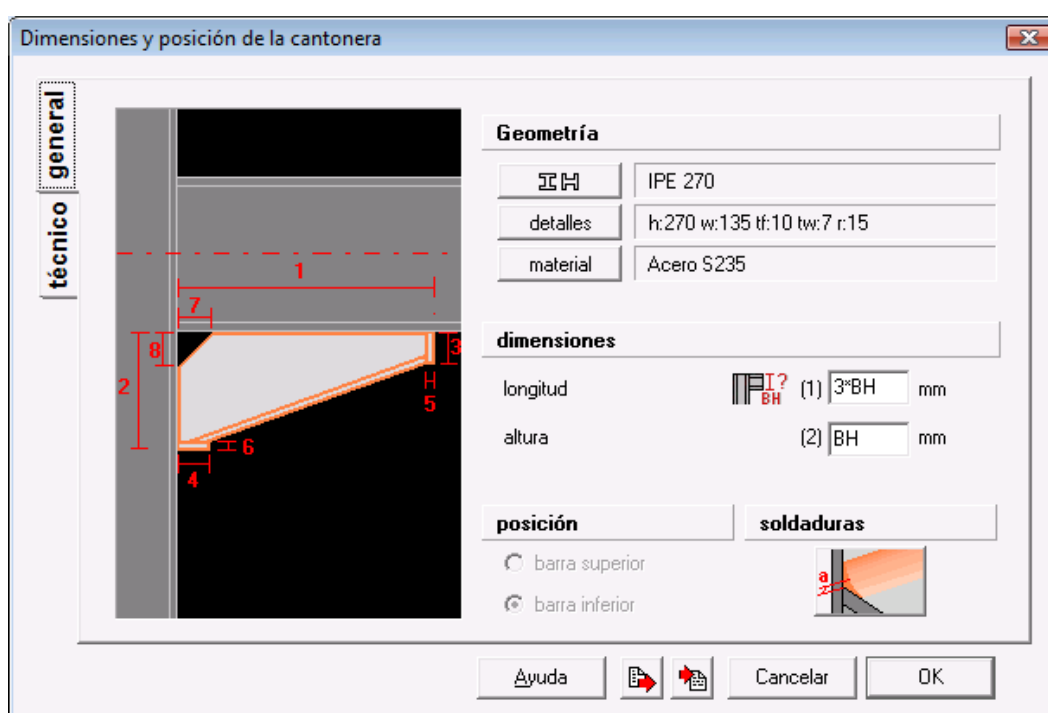
5.3.4.2.1 Pestaña 'General'

Una cantonera se fabrica normalmente a partir de secciones de acero estándar. La sección original para hacer la cantonera se puede seleccionar

desde la biblioteca de secciones con el icono  o a través del botón  (en ese caso, tendrá que introducir las dimensiones individualmente, permitiéndole definir una sección distinta a las secciones disponibles en la biblioteca de PowerConnect). Para acabar, con el botón  escogemos el material de la cantonera.

Los siguientes parámetros se han dejado para terminar la definición de la cantonera:

- Las propiedades de las soldaduras, a través del icono ,
- La longitud y la altura de la cantonera.



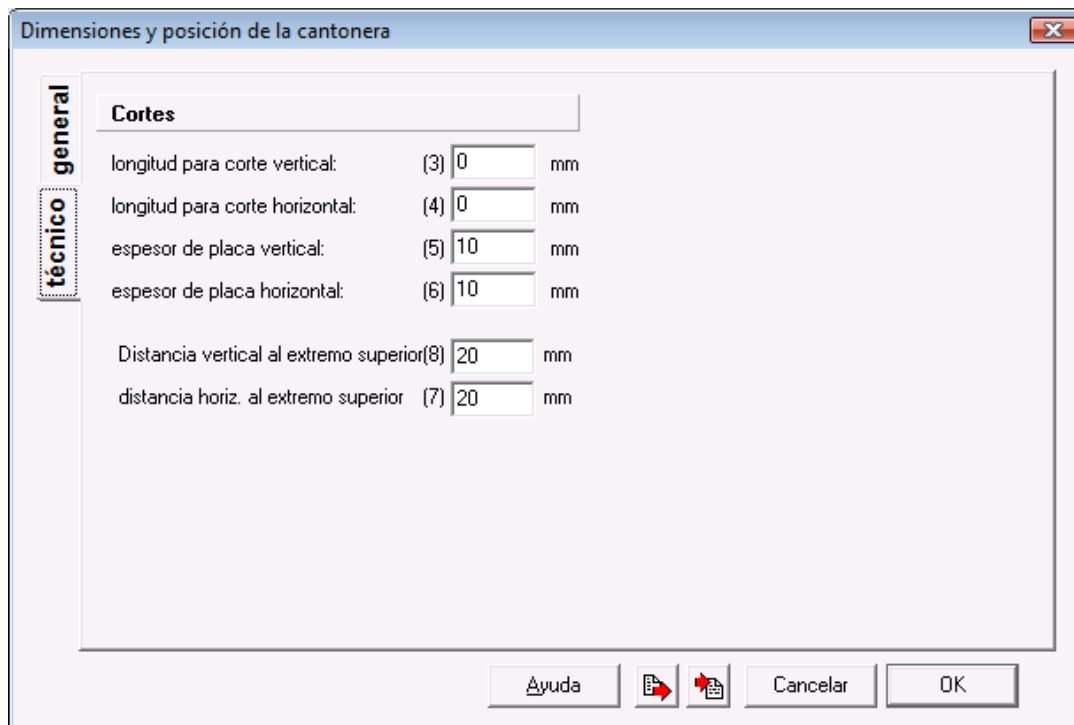
Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

5.3.4.2.2 Pestaña 'Técnico'

Esta pestaña nos permite la especificación de un rango de parámetros de detalle relacionados a

- La definición del chaflán de la esquina

- La definición de la terminación de las placas horizontal y vertical. En caso de que no se necesiten estas placas, simplemente dejar los valores a cero. En caso de que se introduzcan valores, PowerConnect realizará todas las comprobaciones necesarias para comprobar si esas placas son admisibles o no. Si no fuera el caso, PowerConnect no las tendría en cuenta y no las incluiría en la geometría del modelo.



5.3.4.3 Cartelas

Este tipo de elemento es bastante similar a las cantoneras que se han explicado en el apartado anterior, pero a diferencia de las cantoneras, las cartelas están hechas a partir de una sola placa de acero y no de perfiles. Si hay una cantonera en el modelo no podremos añadir una cartela para rigidizar en el mismo sitio.

Las dos dimensiones principales de la cartela son la altura del lado de la columna y la longitud a lo largo de la viga. Esas dimensiones se miden respecto la intersección de los ejes de la columna con la viga.

No le debe sorprender ver muchas analogías entre el diálogo anterior y éste.

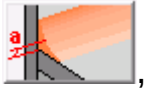
5.3.4.3.1 Pestaña 'General'

Se usan los siguientes parámetros para definir la cartela:

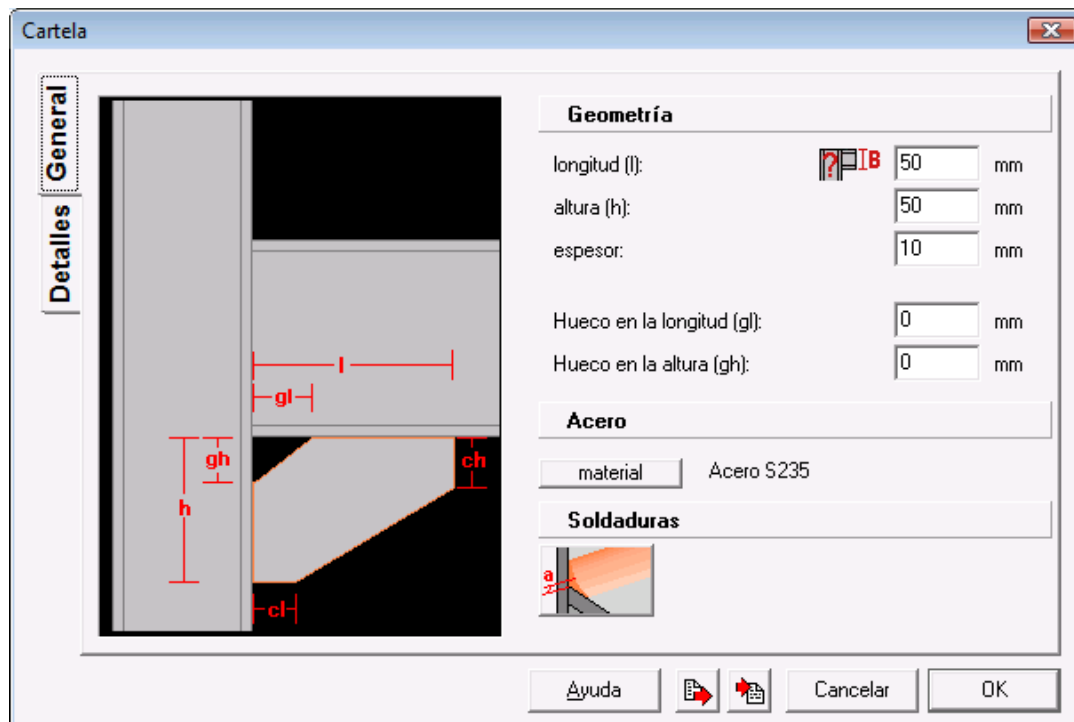
- La longitud y la altura de la cartela,
- La calidad del acero de la cartela, se puede cambiar mediante el botón

,

- Las propiedades de la soldadura, accesibles a través del icono



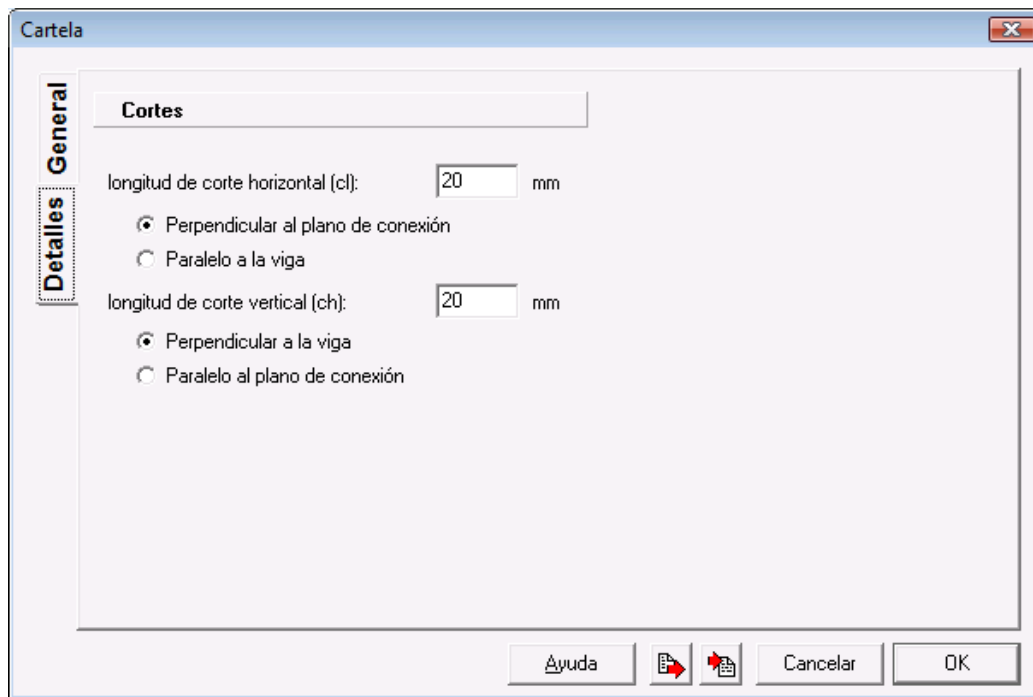
- Longitud y altura del chaflán



Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

5.3.4.3.2 Pestaña 'Detalles'

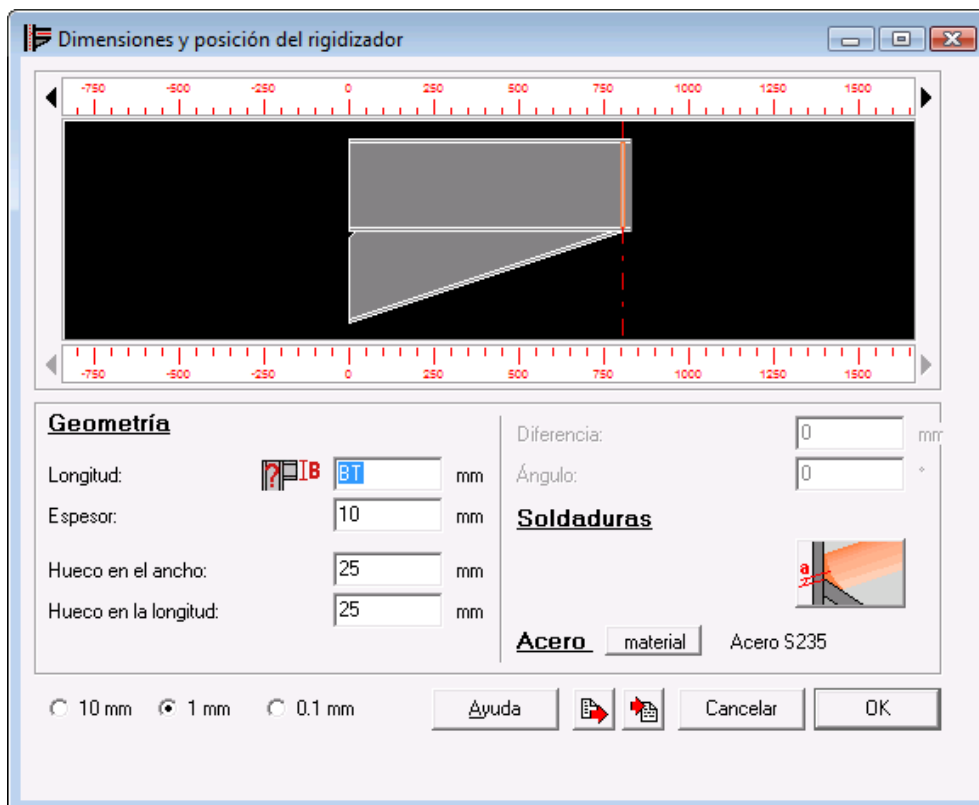
Con esta pestaña podemos especificar los parámetros relacionados con los cortes de la cartela.



5.3.4.4 Elementos rigidizadores para vigas

5.3.4.4.1 Rigidizadores de ala

Los rigidizadores de ala sólo se pueden utilizar en caso de que se haya incluido una cantonera a la unión.



Podemos distinguir tres tipos de rigidizadores de ala:

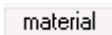
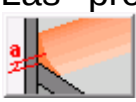
- Rigidizador de ala para dar continuidad a la cantonera inferior;

- Rigidizador de ala para dar continuidad a la cantonera superior;
- Rigidizador de ala para dar continuidad a la cantonera inferior y superior.

En los primeros dos casos, los rigidizadores de ala necesitan ser perpendiculares a los ejes de la viga. En caso de que el rigidizador de una ala esté entre una cantonera superior e inferior, la orientación de los rigidizadores vendrá impuesta por las características de la cantoneras. Por lo tanto, se podrán editar los parámetros relacionados en el diálogo de arriba para este tipo de rigidizador.

Mediante las flechas que hay arriba y debajo de la parte gráfica de la ventana, se puede modificar la posición del rigidizador libremente. Puede seleccionar un valor de paso (entre 0.1mm, 1mm o 10mm) para posicionar los extremos de un modo más exacto.

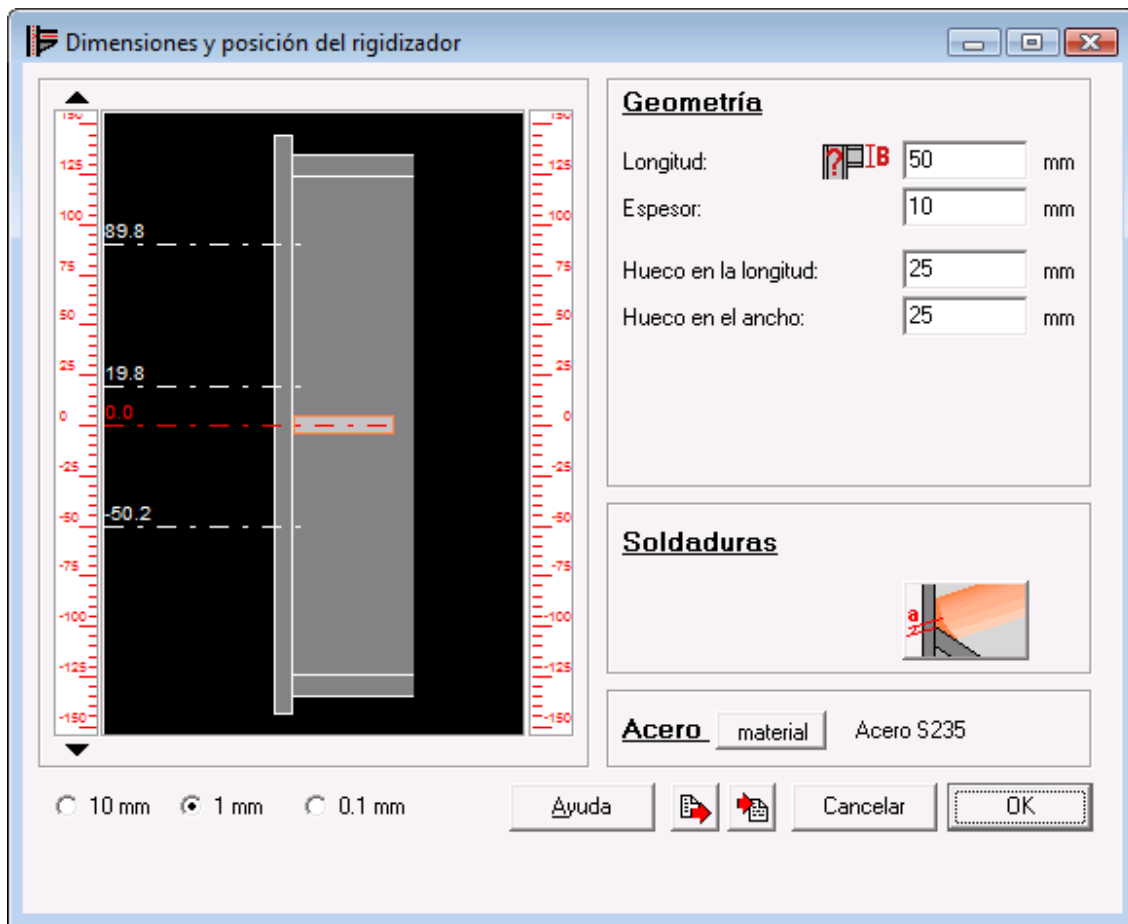
Los siguientes parámetros se usan en la definición de los rigidizadores de alas:

- La longitud y el espesor del rigidizador,
- La calidad del acero de la cartela, se puede cambiar mediante el botón  ,
- Las propiedades de la soldadura, accesibles a través del icono  ,
- Longitud y altura del chaflán

Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

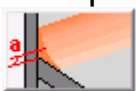
5.3.4.4.2 Rigidizadores transversales

Los rigidizadores transversales sólo se pueden utilizar para rigidizar una placa de unión que ya esté incluida en la geometría del modelo.



A través de las flechas que podemos encontrar en la parte superior e inferior izquierda de la ventana gráfica del diálogo de arriba, la posición del rigidizador transversal se puede modificar libremente. Puede seleccionar un valor de paso (entre 0.1mm, 1mm o 10mm) para posicionar los extremos de un modo más exacto. La posición de estos rigidizadores siempre es relativa a las posiciones de las filas de tornillos.

Los siguientes parámetros son los más utilizados para la definición de los rigidizadores transversales:

- La longitud y el espesor del rigidizador transversal,
- La calidad del acero de la cartela, se puede cambiar mediante el botón ,
- Las propiedades de la soldadura, accesibles a través del icono ,
- Longitud y altura del chaflán

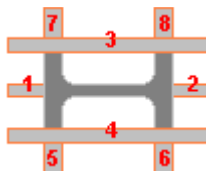
Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de

parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

5.3.4.5 Rigidizadores de base de pilar

El diálogo para los rigidizadores de la base de pilar también contiene dos pestañas. Es importante remarcar seleccionado que se vaya a definir, aparece con el letrero remarcado en rojo.

PowerConnect le permite definir 8 tipos distintos de rigidizadores para la placa base.

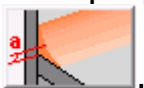


Se utiliza la misma ventana para los 8 tipos de rigidizadores. El contenido de dicha ventana se actualiza automáticamente según el elemento seleccionado en la ventana 'Geometría'. No es posible seleccionar otro elemento desde la ventana de propiedades de los rigidizadores. Los elementos rigidizadores sólo se pueden seleccionar a través de la ventana 'Geometría' haciendo doble clic sobre él, una vez se hayan añadido a la base del pilar del modelo.

5.3.4.5.1 Pestaña 'General'

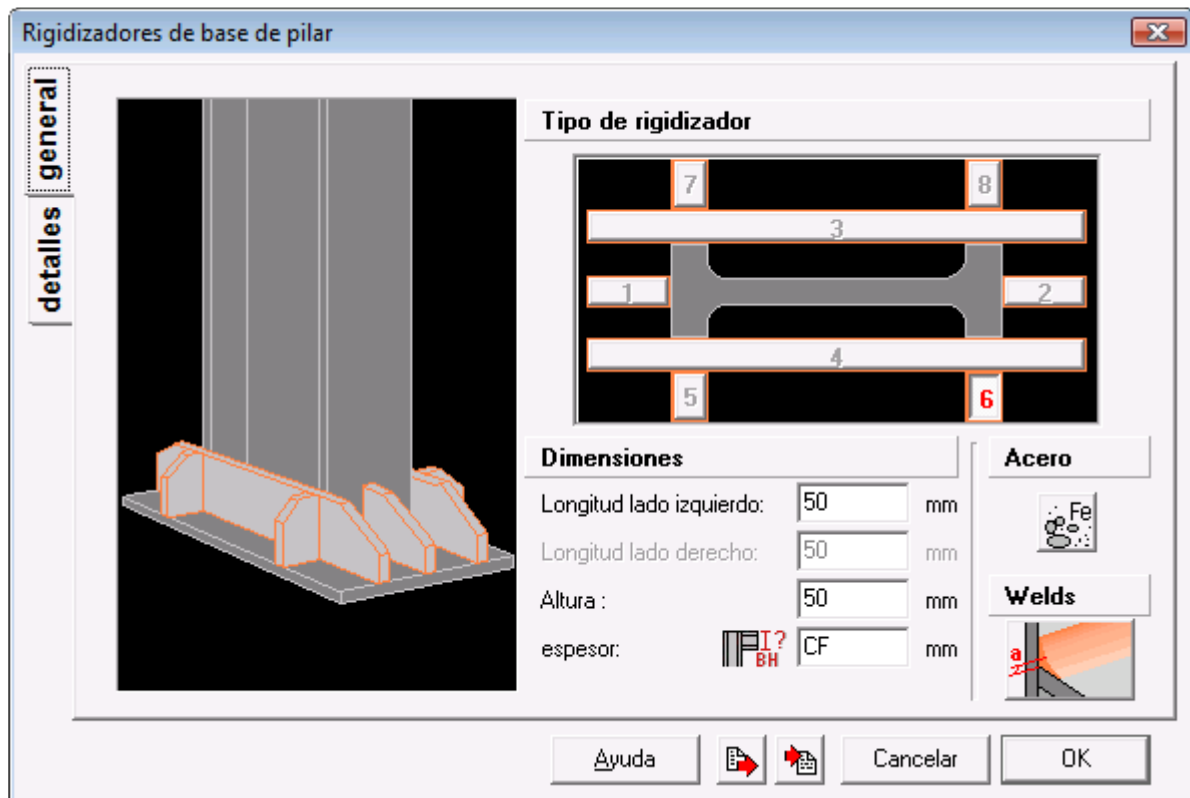
Los parámetros siguientes se utilizan para la definición de los rigidizadores de la columna base:

- Longitud, altura y espesor del rigidizador,
- La calidad del acero, mediante el icono ,
- Las propiedades de la soldadura, accesibles a través del icono



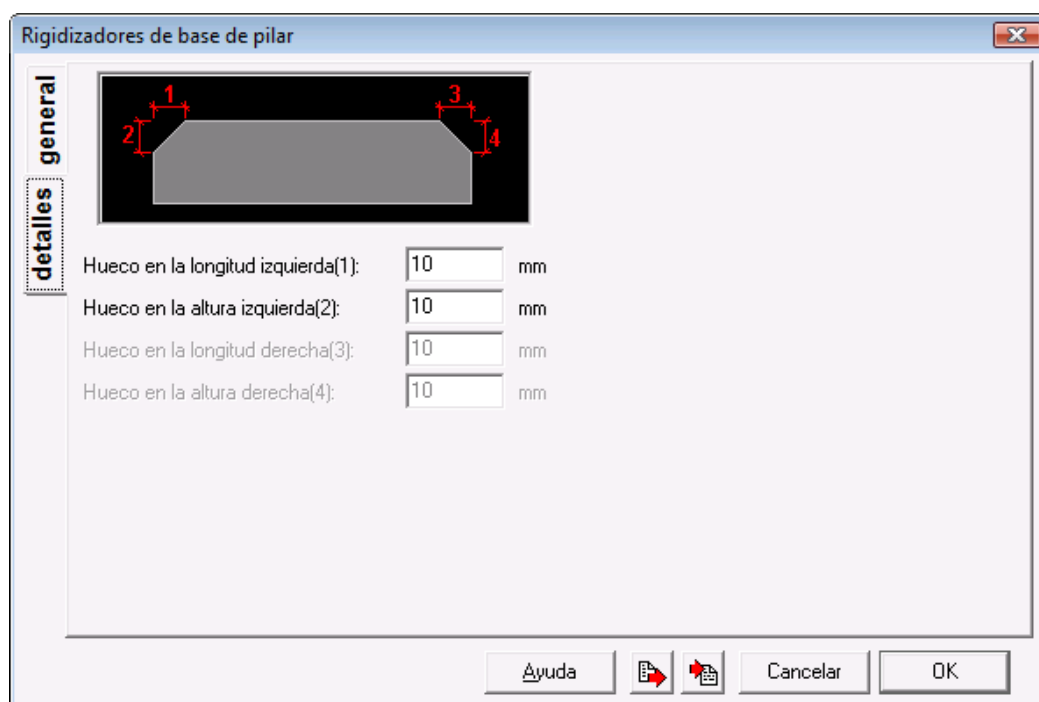
Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o

multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.



5.3.4.5.2 Pestaña 'Detalles'

La segunda pestaña le permite definir en más detalle el contorno de los rigidizadores. Todos los parámetros están explicados en la parte gráfica de la ventana de diálogo.



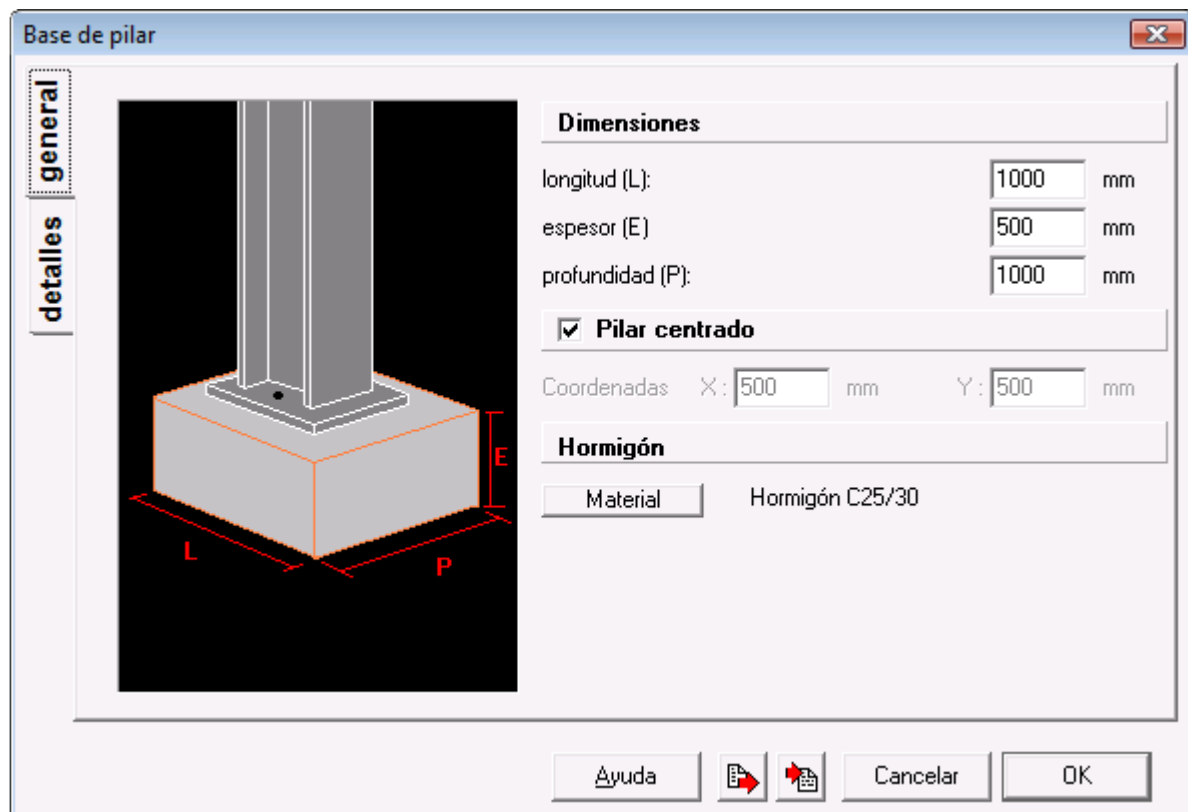
5.3.5 Otros elementos

5.3.5.1 Base de hormigón

5.3.5.1.1 Pestaña 'General'

Los siguientes parámetros se utilizan para definir la base de hormigón:

- Longitud, altura y profundidad del bloque de hormigón,
- Posición del eje de la columna. En caso de activar la opción 'Pilar centrado', no se requiere la introducción de coordenadas para posicionar la columna al centro de la placa. Si no se selecciona esta opción, entonces las coordenadas (X,Y) del centro del bloque se deben introducir manualmente respecto la esquina superior izquierda del bloque de hormigón visto en planta. Esos valores deben ser valores positivos, no deben exceder lógicamente la longitud y profundidad del bloque.
- La calidad del hormigón, mediante el icono . Esto le permite seleccionar cualquiera de las calidades de hormigón disponibles en la biblioteca de materiales de PowerConnect.

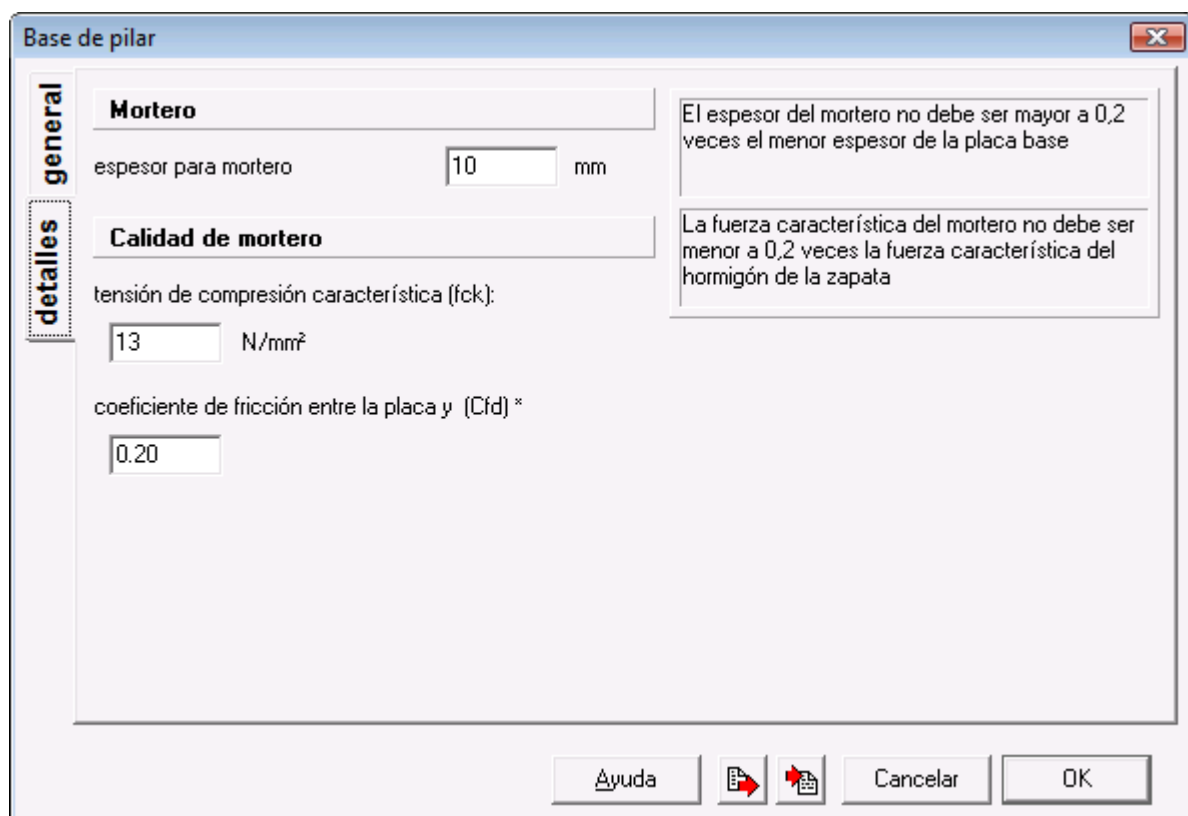


Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de

parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

5.3.5.1.2 Pestaña 'Detalles'

La placa de acero de la base del pilar no se apoya directamente sobre el bloque de hormigón. Hay una capa de mortero que se utiliza para mejorar el contacto entre el hormigón y el acero. Desde luego, el análisis tendrá encuenta el espesor de mortero utilizado en la unión. El espesor del mortero y su calidad se definen en la pestaña 'Detalles'. Hay indicaciones para llamar la atención en el lado derecho de esta pestaña.



La imagen muestra la ventana de configuración 'Base de pilar' con la pestaña 'Detalles' seleccionada. El formulario contiene los siguientes campos y advertencias:

- Mortero**
 - espesor para mortero: mm
- Calidad de mortero**
 - tensión de compresión característica (fck): N/mm²
 - coeficiente de fricción entre la placa y (Cfd) *:

Advertencias de texto:

- El espesor del mortero no debe ser mayor a 0,2 veces el menor espesor de la placa base
- La fuerza característica del mortero no debe ser menor a 0,2 veces la fuerza característica del hormigón de la zapata

Botones de control: Ayuda, , , Cancelar, OK.

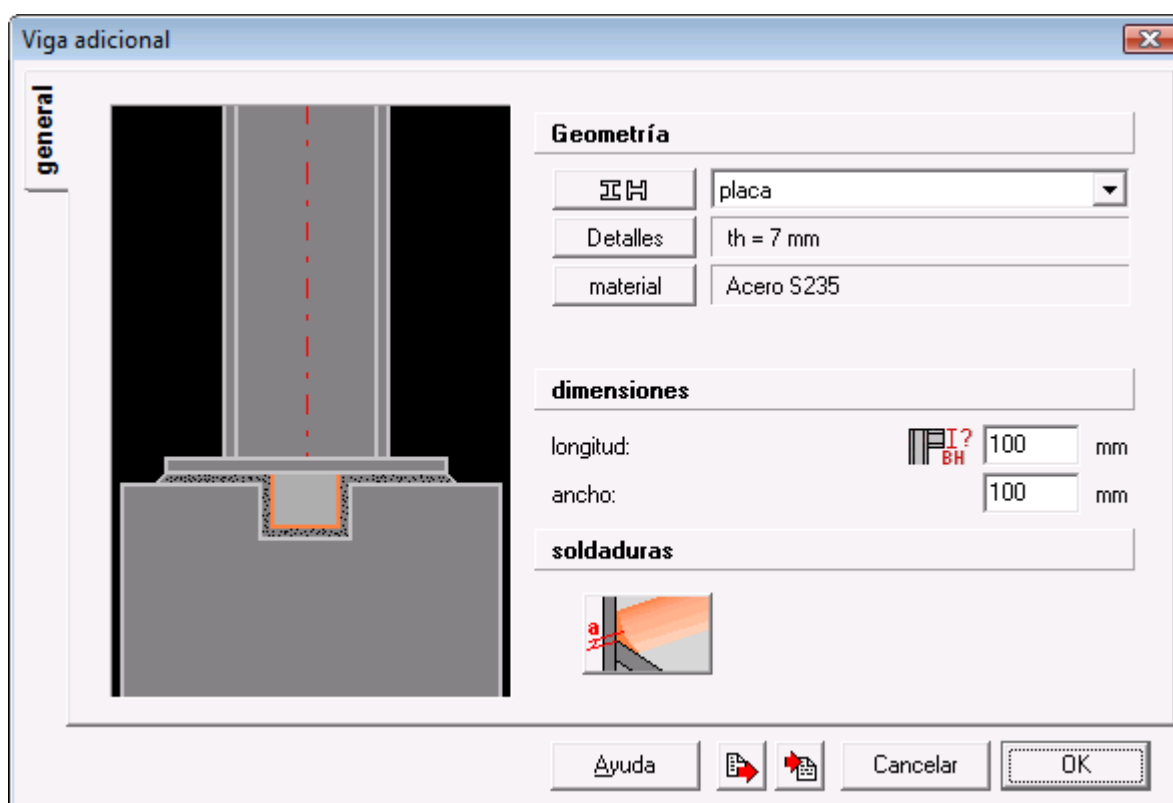
Finalmente, PowerConnect le permite definir el coeficiente de fricción entre la placa y la capa de mortero. PowerConnect considerará el coeficiente de fricción cuando evalúe la resistencia a cortante.

5.3.5.2 Vigas adicionales

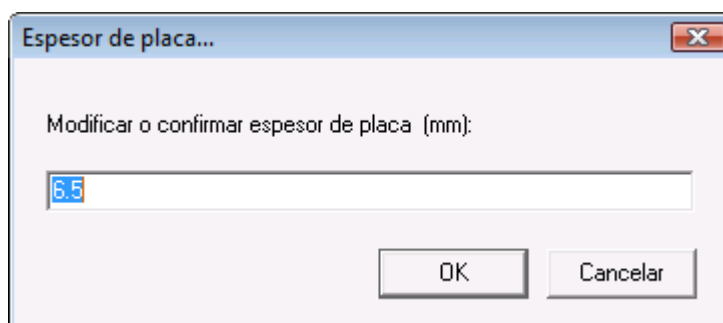
Podría ocurrir que la fuerza cortante solicitada es demasiado grande comparada con la resistencia a cortante desarrollada por los anclajes y la fricción entre el mortero y la placa de acero. En ese caso, podemos incluir

una viga adicional para aumentar la resistencia a cortante de la base del pilar hasta que supere la solicitud a cortante.

Una viga adicional puede ser desde una simple placa hasta una viga de sección de acero que esté soldada a la cara inferior de la placa base. En caso de que sea una sección de acero, seleccionar la opción 'sección' del menú desplegable de la derecha de la ventana de abajo. Entonces le permitirá acceder a todas las secciones disponibles de la biblioteca de perfiles de PowerConnect. El botón **detalles** se puede utilizar para modificar las dimensiones o propiedades de una sección, se puede usar la sección sin necesidad de que exista en la biblioteca de secciones de PowerConnect.

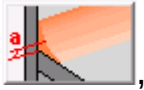


En caso de que se utilice una placa simple para la viga adicional, seleccionar la opción 'placa' del menú desplegable del diálogo de arriba. Se puede utilizar directamente el botón **detalles** para modificar el espesor de la placa.



Finalmente, podemos utilizar los siguientes parámetros para definir la placa adicional:

- Longitud y ancho de la viga (sólo en el caso de que se utilice la placa),
- La calidad del acero, mediante el icono ,
- Las propiedades de la soldadura, accesibles a través del icono

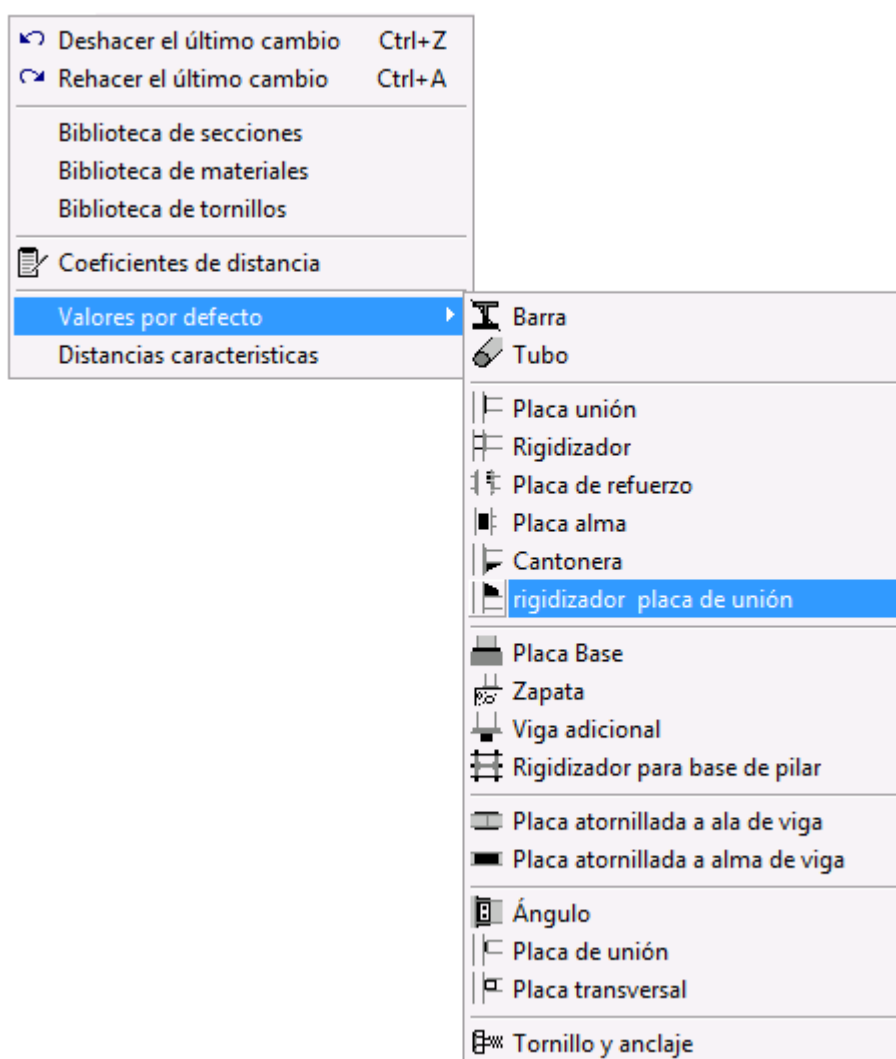


Puede observar que algunos campos están indicados como letras y no como números. En este caso, la correspondiente dimensión está referida a la dimensión de otro elemento de unión. PowerConnect incluye un número de parámetros codificados que permiten su uso como una referencia de una parte de la definición de la dimensión de los elementos. Es interesante comentar que puede utilizar operaciones aritméticas, tales como suma o multiplicación. El valor real de cualquier parámetro se puede obtener simplemente a través del icono  de la ventana de arriba.

5.4 Definición de elementos por defecto

5.4.1 Especificación de los valores por defecto para elementos individuales

Los valores por defecto pueden especificar todos los parámetros que definen el tipo de elemento (y que se han descrito en el capítulo 6 de este manual de referencia). Para hacer esto, usar el menú 'Editar – Valores por defecto' y seleccionar el tipo de elemento apropiado de la lista de tipos de elementos disponibles (ver abajo).



Cuando seleccione un tipo aparecerá una ventana de diálogo, en la que se pueden modificar y definir los parámetros por defecto que queremos para ese elemento. Esas ventanas de diálogo son muy similares a las explicadas en las secciones 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 y 5.3.5 de este manual de referencia. Como son más intuitivas al tener los campos explicados gráficamente, esas ventanas no se explicarán en este manual de referencia.

5.4.2 Usar los valores por defecto del elemento

Para completar la información de los valores por defecto, la información comentada en la sección 5.3.1.1 de este manual de referencia se recordará brevemente.

Cualquier ventana de diálogo de PowerConnect que le permite definir de los elementos barra, elementos de unión, elementos rigidizadores o cualquier otro elemento, incluye dos iconos   próximos a los botones 'OK', 'Cancelar' y 'Ayuda'. Esos iconos nos permiten gestionar las configuraciones por defecto del elemento activo:

- El icono  los valores por defecto que hayamos introducido previamente para el tipo de elemento seleccionado, y los aplicará al elemento seleccionado.
- El icono  guardará los valores que acabamos de definir en el elemento seleccionado para el correspondiente tipo de elemento.

6 Funciones generales y opciones

6.1 Gestión de archivos

Los ficheros de PowerConnect v5.x tienen la extensión *.bpc. Los ficheros de proyectos existentes (que se hayan grabado previamente en el disco duro) se pueden abrir a través de la opción de menú ‘Fichero – Abrir’ o a través del icono  de la barra de herramientas. PowerConnect recuerda automáticamente los 4 últimos ficheros guardados en el disco duro, y se incluirán a una lista de ficheros accesibles a través de la flecha contigua al icono.

Para guardar el fichero actual PowerConnect al disco duro, están disponibles los comandos de menú ‘Fichero – Guardar’ o ‘Fichero – Guardar como...’, o también a través del icono  de la barra de herramientas.

El fichero *.bpc de PowerConnect también se puede abrir haciendo doble clic en él o a través del icono con su nombre en el Explorador de Windows o en su Escritorio.

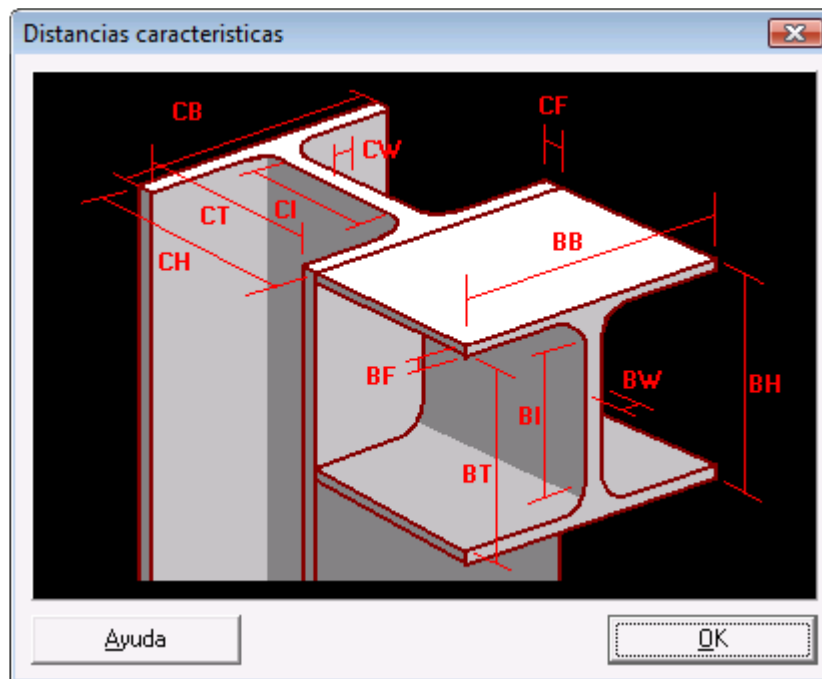
En las versiones previas de PowerConnect, los ficheros de proyecto se guardaban con otra extensión. En concreto, los ficheros con extensiones *.pc3 y *.pco eran soportados por PowerConnect v3.x/v4.x. Para abrir estos ficheros y convertirlos en ficheros *.bpc, utilizar el comando de menú ‘Fichero – Abrir’ y seleccionar el tipo de fichero apropiado del menú desplegable de los posibles tipos de fichero soportados.

6.2 Distancias características

PowerConnect le permite la especificación de dimensiones usadas frecuentemente mediante una serie de parámetros. Esos parámetros están referidos como las “Distancias características” – hay disponibles 12 parámetros en total. Mayoritariamente están relacionados con las dimensiones típicas de la viga y la columna que forman parte de la unión. La notación simbólica utilizada para describir esos parámetros, así como su significado, está documentada gráficamente en el software. Esta información está accesible desde:

- O con el comando de menú 'Editar – Distancias características'
- O directamente de las ventanas de diálogo de los tipos de elementos, si está permitido utilizar estas distancias características como parámetros de entrada. En este caso, el icono  le permite acceder a información de detalle de las distancias características.

En ambos casos, se encontrará con la siguiente ventana:



Están disponibles los 12 parámetros siguientes:

- Para elementos de columna

CH: Altura de pilar
CB: Ancho de pilar
CW: Espesor del alma del pilar
CF: Espesor del ala del pilar
CI: Longitud del alma sin los radios
CT: Longitud entre alas del pilar
BH: Altura de la viga
BB: Ancho de la viga
BW: Espesor alma de la viga
BF: Espesor del ala de la viga
BI: Longitud del alma sin los radios
BT: Longitud total entre alas de la viga

Para saber cómo utilizar estas abreviaciones en los editores, tomamos un ejemplo:

Suponemos que estamos dentro de la ventana de diálogo de la placa de unión. A continuación definimos el espesor de esta placa como 1.2 veces el espesor del ala del pilar. Hay que introducir:

- $1,2*CF$
- $CF*1,2$

PowerConnect reconoce dos tipos de operación: la multiplicación y la suma. A continuación, unos ejemplos (en los que %% corresponde a una distancia característica):

Descripción	Ejemplo
[number]	15
%%	CF
%%*[number]	$CF*1.2$
[number]*%%	$1.2*CF$
%%+[number]	$CF+2$
[number]+%%	$2+CF$

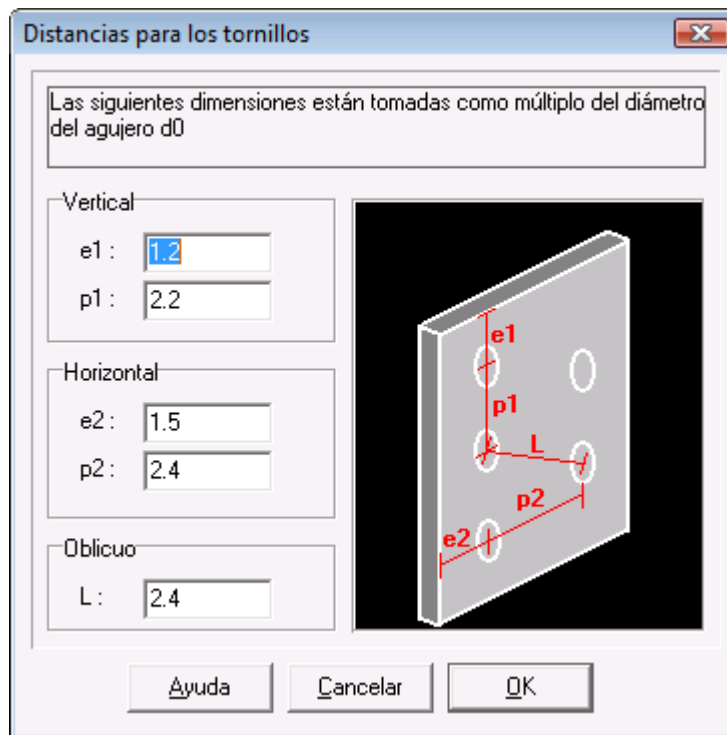
En el caso que el campo de edición se ponga en color, indica que esta expresión introducida no es reconocida por PowerConnect o que es demasiado pequeña o demasiado grande con relación a los valores límite fijados.

Un ejemplo: si introducimos $0.01 * CF$ con $CF = 10$ mm como espesor de la placa de unión, habrá un problema ya que PowerConnect no permite placas de espesor inferior a 3mm. El campo aparecerá coloreado.

6.3 Distancias de tornillos

El Eurocódigo 3 impone unas distancias mínimas entre los ejes de los tornillos. Además, el usuario puede indicar distancias mínimas, para lograr una disposición óptima de los tornillos en PowerConnect.

Los valores por defecto que tiene en cuenta el programa se pueden cambiar en cualquier momento a través del menú 'Editar – Distancias de tornillos ...', que le llevará la siguiente ventana de diálogo.

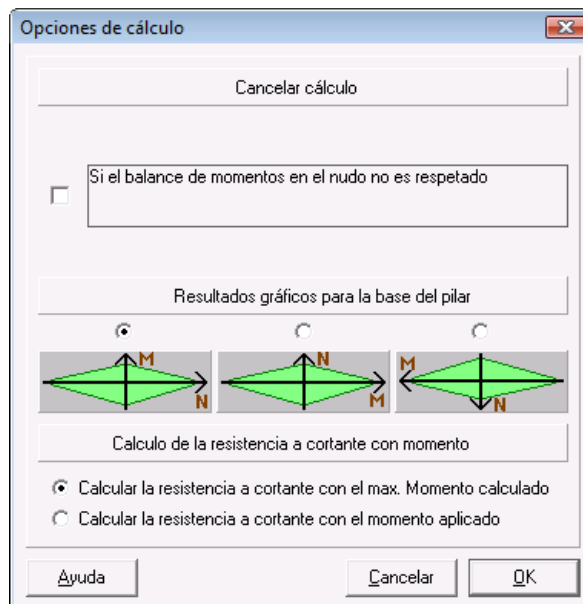


Los valores de esta ventana están definidos en base (son múltiplos) del diámetro de agujero.

6.4 Opciones de análisis

A través del comando de menú 'Análisis – Opciones de Análisis', se abre una ventana de diálogo que le permite definir una serie de parámetros de análisis:

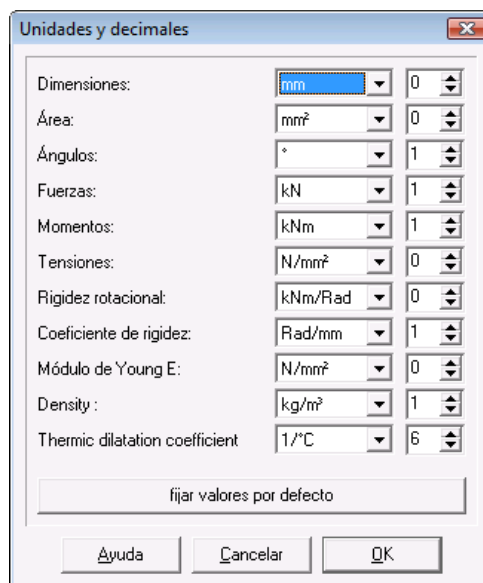
- en la primera opción, si la marca, cancelará el análisis en caso de que no se respete el equilibrio de momentos en el nudo. Si esta opción no se respeta. Si esta opción no está seleccionada, el análisis siempre se realizará incluso en el caso de que las cargas aplicadas no respeten las condiciones de equilibrio de momentos.
- después, se puede seleccionar entre distintas representaciones de diagramas (M,N) para combinaciones válidas de bases de pilar.
- finalmente, se puede especificar como se debe calcular el esfuerzo cortante en caso de que se aplique un momento a la unión. Se puede elegir entre las siguientes opciones:
 - o calcular la resistencia a cortante con el máximo momento calculado (MRd),
 - o calcular la resistencia a cortante con el momento aplicado (MSd).



6.5 Unidades y decimales

A través de las instrucciones del menú 'Opciones – Unidades y decimales', se pueden especificar las unidades y la aproximación de los datos que manejados. Debe tenerse en cuenta que cambiar esta exactitud en las unidades no varia la aproximación del análisis, ya que PowerConnect internamente siempre utilizará el mismo set de unidades y decimales. Las especificaciones de unidades y decimales sólo le afectan a la hora de la representación de datos y resultados en los gráficos y los informes.

En la primera columna, podemos escoger la unidad apropiada desde un menú desplegable según el tipo de unidad (esta lista incluye unidades métricas y otras unidades). En la segunda columna, se puede especificar el número de decimales en un rango entre 0 y 5.



7 Informes

7.1 Configuración de la página

A través del menú 'Fichero – Configuración página', se pueden especificar un cierto número de parámetros globales para la configuración de las páginas en las que se realizará el informe de cálculo creado por PowerConnect. Todas las especificaciones están en el diálogo de abajo, que aparece cuando escogemos el comando mencionado.

Configuración página

Margen

10 mm
15 mm
10 mm
10 mm

Fuente Arial

Tamaño fuente

normal	9	Título 1	20
encabezado	7	Título 2	18
pie de página	7	Título 3	16
		Título 4	14
		Título 5	12

Marco ☒ Utilizar cuadro para informe

logotipo (bmp) C:\Program Files\BuildSoft\PowerConnect\LogoBu ...

encabezado

izquierda
medio
derecha

pie de página

izquierda
medio
derecha

Avanzado

☒ Usar Configuración

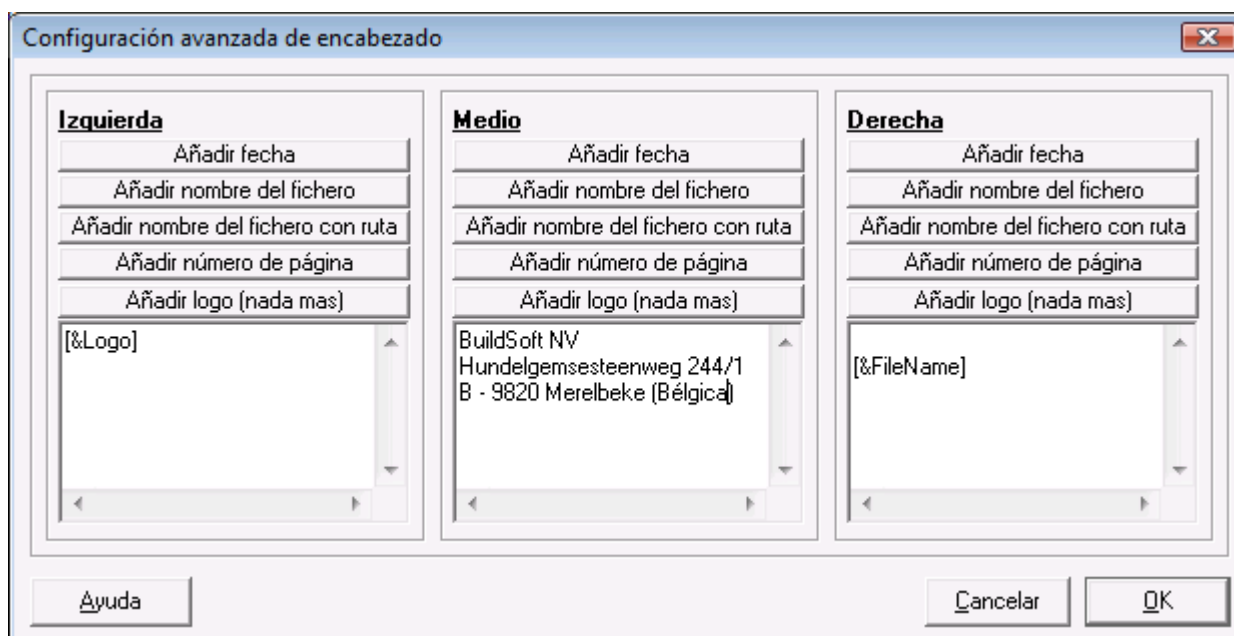
Avanzado

☒ Usar Configuración

Ayuda Cancelar OK

Además de los parámetros para los márgenes, el tamaño de la fuente y el tipo de fuente (que se ve claramente lo que implican), los parámetros que se van a explicar a continuación requieren una breve descripción:

- MARCO: si se selecciona la opción 'Utilizar marco para informe', tanto la cabecera, el cuerpo, como el pie de página estarán enmarcados.
- LOGOTIPO(BMP): le permite indicar un fichero bitmap (con el logotipo de la empresa). Este fichero se puede utilizar como parte de la cabecera o el pie del informe.
- CABECERA/PIE
 - o Si la opción 'Avanzado' no está seleccionada, utilizar los menús desplegables de izquierda/medio/derecha para escoger el contenido de los campos de cabecera y pie. Al final del menú desplegable, el campo llamada 'logotipo' se refiere al bitmap definido en el paso previo.
 - o Si selecciona la opción 'Avanzado', utilizar el botón **Configuración** para entrar en una nueva ventana de diálogo que le permitirá una definición más personalizada de la cabecera y el pie de página.



Al lado de los campos estándar disponibles, como 'fecha' – 'nombre de fichero' – 'número de página' – 'logotipo' - ..., se puede introducir un texto libre en los campos de texto de la parte izquierda/medio/derecha de la cabecera y el pie de página.

Cualquier cambio que se haga en la ventana de diálogo de arriba, y que se confirme con el botón 'OK', estará activa hasta que se definan nuevos cambios. Hasta entonces, todos los cambios realizados se utilizarán para el informe creado en PowerConnect.

7.2 Creación de informes

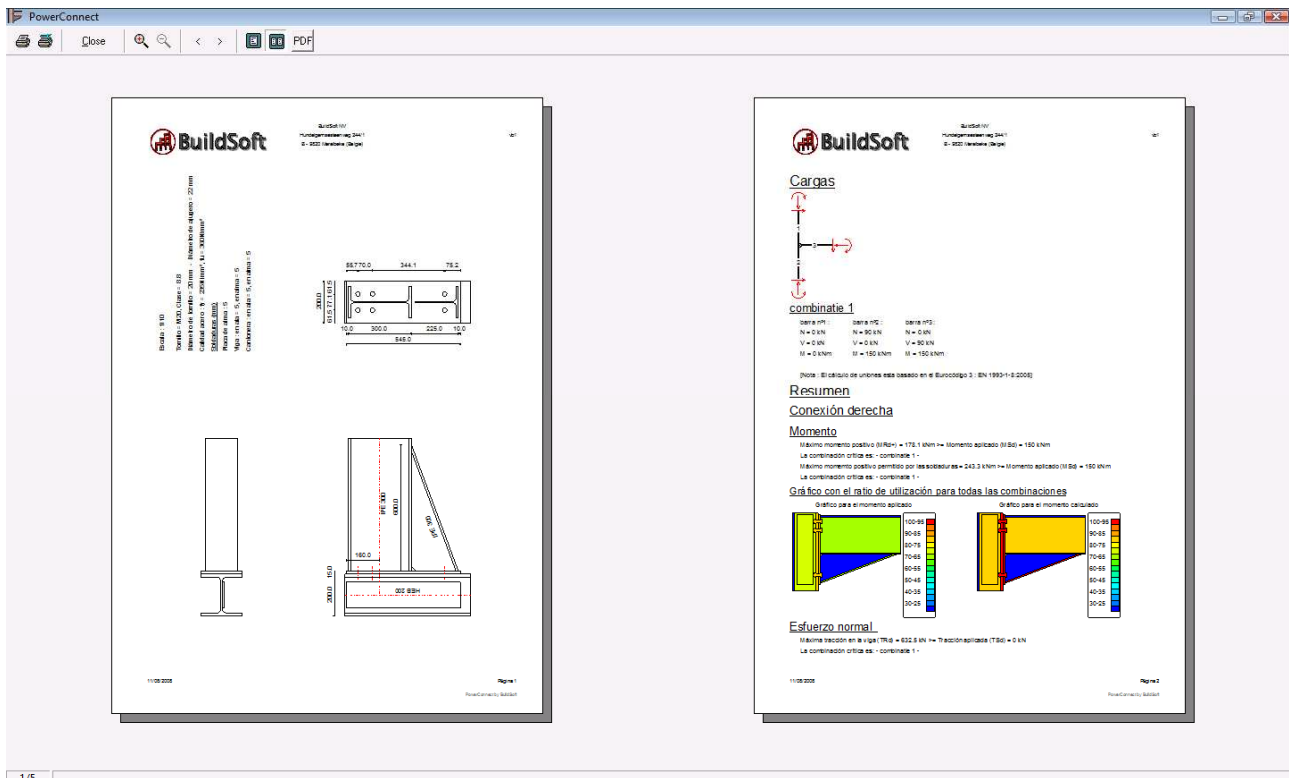
Una vez haya definido los contenidos del informe, se puede crear el informe. La especificación del contenido se explicará en la siguiente sección, pero ahora hay que saber que hay 3 modos de creación de informes disponibles en la función de informes de PowerConnect:

- **Vista preliminar**, para comprobar visualmente el informe antes de imprimirlo.
- **Imprimir**, para enviar el informe a una de las impresoras instaladas en el equipo donde está utilizando PowerConnect.
- **Imprimir en RTF**, para exportar el informe a un fichero de formato de texto enriquecido. Estos ficheros se pueden abrir en cualquier procesador de textos, aunque siempre es conveniente guardarlo en un formato típico del procesador de textos que se utilice. Los ficheros RTF se pueden abrir en prácticamente todos los procesadores de texto, pero no están optimizados en cuanto a requerimientos en disco. Guardar en un formato propio fácilmente compactará el fichero hasta diez veces.

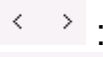
Cada uno de los modos anteriores se explicarán en más detalle en la siguiente sección.

7.2.1 Vista preliminar

Al usar el comando de menú 'Fichero – Vista preliminar' o el icono  de la barra de herramientas lanzará la ventana de diálogo 'Vista preliminar'. Para más información sobre los contenidos de los informes, ir a la sección 7.3. Si ya lo ha hecho, pulse el botón .



La ventana 'Vista preliminar' contiene las funciones siguientes:

-  - Imprimir : abre el diálogo de impresión de Windows, desde el que se puede escoger la impresora apropiada, y se puede imprimir,
-  - Configuración de impresora: abre el diálogo de Windows desde el que podemos controlar la configuración de la impresora seleccionada,
-  : no es necesaria más información,
-  : gestiona los zoom de la vista preliminar,
-  : flechas, le permiten ir adelante o atrás del informe,
-  : botones, permite variar la visualización a 1 o 2 páginas por vista,
-  : crea un informe en PDF basado en la vista preliminar. Puede escoger donde y con que nombre quiere guardar el fichero PDF.

7.2.2 Imprimir

Usar el comando de menú 'Fichero – Imprimir informe' o el icono de la barra de herramientas  para abrir la ventana de diálogo de 'Imprimir informe'. Para más información sobre los contenidos de los informes, ir a la sección 7.3. Si ya lo ha hecho, pulse el botón .

7.2.3 Imprimir en RTF

Usar el comando de menú 'Fichero – Imprimir informe en RTF' o el icono de la barra de herramientas  para abrir la ventana de diálogo de 'Imprimir informe en RTF'. Para más información sobre los contenidos de los informes, ir a la sección 7.3. Si ya lo ha hecho, pulse el botón

Guardar como RTF

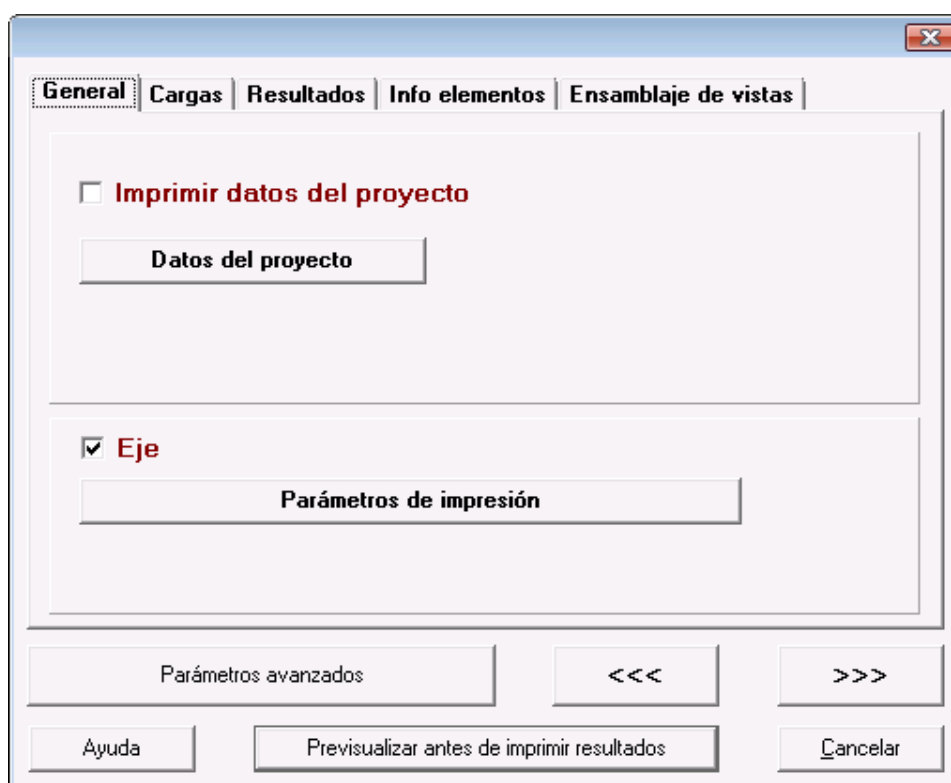
7.3 Configuración de informe

Los contenidos de los informes a través de 5 pestañas diferentes, correspondientes a los ítems 'General', 'Cargas', 'Resultados', 'info. elemento' y 'Vistas de unión'.

7.3.1 Pestaña 'General'

7.3.1.1 Imprimir los datos de proyecto

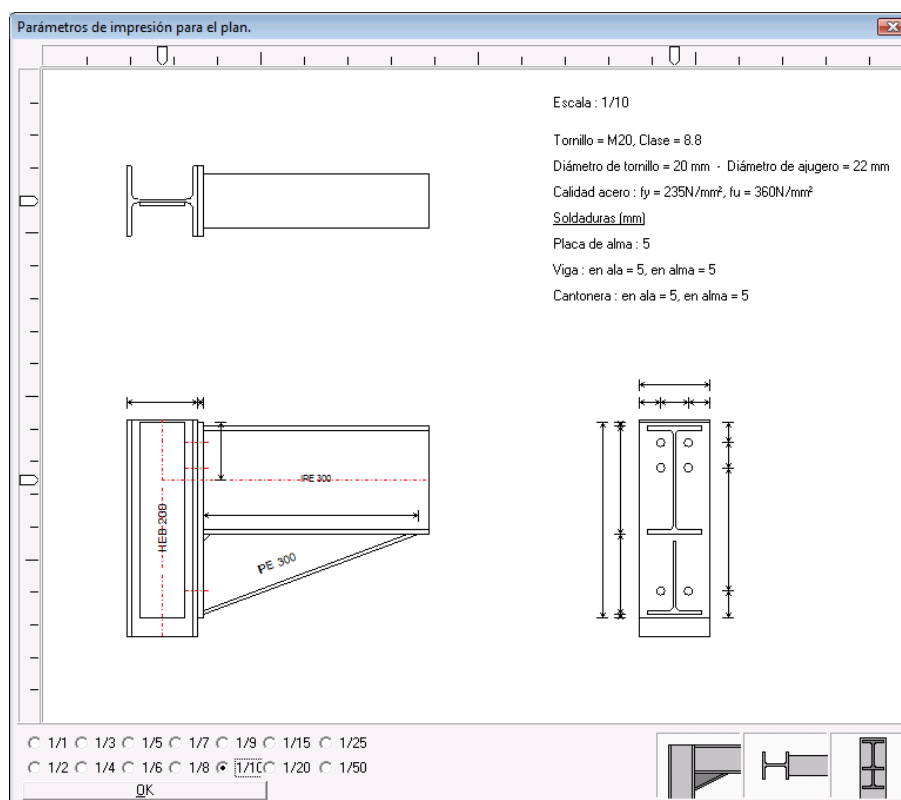
Seleccionar la opción 'Imprimir datos de proyecto' para incluir los datos definidos en el comando de menú 'Fichero – Datos de proyecto'. En caso de que aun se tengan que incluir esos datos, se puede hacer a través del botón con la etiqueta 'Datos de proyecto' de la ventana de diálogo de abajo.



7.3.1.2 Dibujos

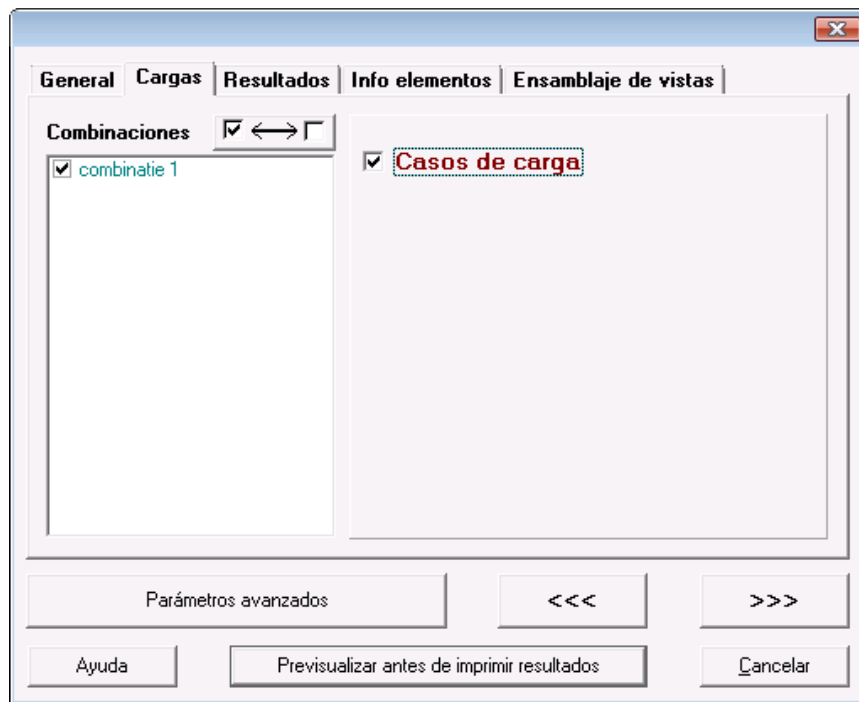
Seleccionar la opción 'Dibujos' para incluir dibujos de la unión. Como representar esos dibujos se puede escoger en el botón 'Parámetros de impresión', con el que se abrirá un diálogo con las siguientes opciones:

- una serie de botones a la esquina inferior derecha que le permita decidir que vistas de dibujo quiere incluir,
- cursores horizontal y vertical que permiten controlar la posición de las distintas vistas de dibujo
- un rango de valores para definir la escala de los dibujos.



7.3.2 Pestaña 'Cargas'

Seleccionar la opción 'Combinaciones de cargas' para definir la información de las cargas que se quiere incluir en el informe. Entonces, se pueden seleccionar las combinaciones individuales o deseleccionarlas desde la parte izquierda de la ventana.



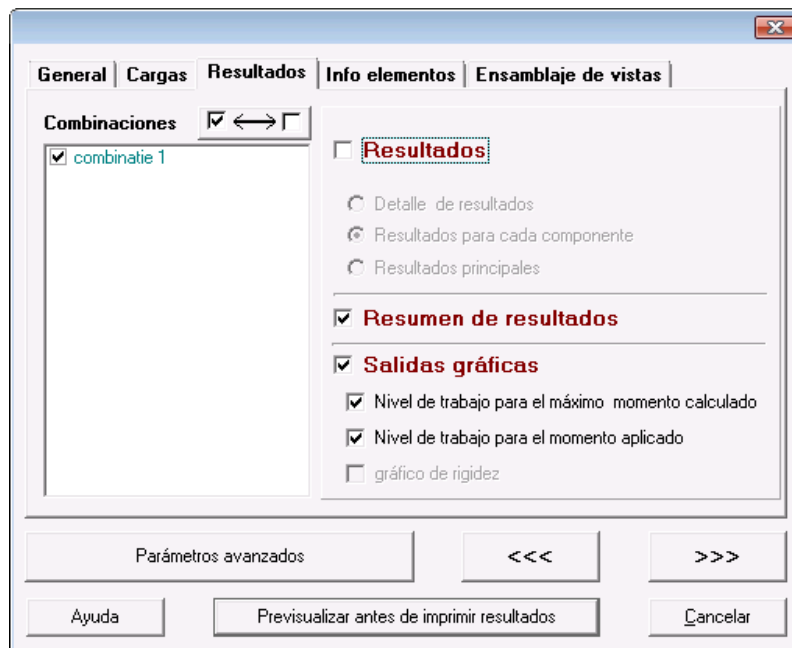
7.3.3 Pestaña 'Resultados'

A la izquierda, todas las combinaciones de cargas que estén disponibles en el proyecto actual de PowerConnect. Asegúrese de seleccionar sólo esas combinaciones para el análisis de resultados que se tengan que incluir en el listado.

A la derecha, tenemos varias especificaciones a incluir, tales como:

- **Nivel de detalle de los resultados de análisis**, escoger uno de estos 3 niveles:
 - o Resultados detallados;
 - o Resultados detallados para todos los componentes;
 - o Sólo resultados principales.

En caso de que nos e requieran resultados detallados para el informe, seleccionar la opción 'Resumen de resultados'.



- **Tipos de diagramas para informe**, dar una opción entre estos 3 tipos:
 - o Para el máximo momento calculado;
 - o Para el momento aplicado;
 - o Gráfico de rigidez.

7.3.4 Pestaña 'Info. Elemento'

En esta pestaña. El usuario encontrará una lista con todos los elementos que formen parte de la unión a analizar. Al lado de cada elemento, hay 3 columnas disponibles:

- en la columna 1, se especifica si los datos del elemento se tienen que incluir en el informe. El término datos del elemento se refiere a una descripción alfanumérica de las características principales del elemento.
- en la columna 2, se especifica si hay o no que incluir el dibujo del elemento como parte del informe. La escala utilizada en este dibujo se puede especificar en la columna 3. En caso de que el dibujo no se adapte al formato de la página, entonces PowerConnect automáticamente modificará el valor de escala del dibujo para asegurarse que se adapte al formato.

Si quiere incluir los datos y dibujos de todos los elementos entonces sólo tiene que activar la opción 'V Sí' de arriba de las columnas 1 y 2. Con el desplegable de encima de la columna 3 podemos escoger una escala uniforme para todos los dibujos de elementos.

General | Cargas | Resultados | Info elementos | **Ensamblaje de vistas**

Conexión derecha V no ☒ V sí 1/5

Nombre elemento	Datos:	Dibujo	Escala
Pilar	si	no	1/5
Placa de alma en pilar	si	no	1/5
Viga	si	no	1/5
Cantenera inferior en viga derecha	si	no	1/5
Placa de testa en viga derecha	si	no	1/5

☐ Diseño con soldaduras

Parámetros avanzados <<< >>>

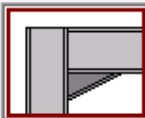
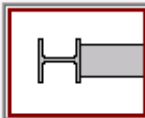
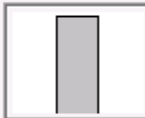
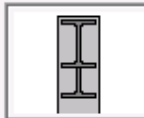
Ayuda Previsualizar antes de imprimir resultados Cancelar

7.3.5 Pestaña 'Vistas de unión'

Seleccionar la opción 'Vistas de Unión' para incluir una o más de las vistas de la unión disponibles en el informe. Se entiende que estas vistas sólo tiene un fin cualitativo, para dar indicaciones geométricas de la unión. No se pueden comparar estas vistas a los dibujos comentados en las secciones 7.3.1.2 y 7.3.4.

General | Cargas | Resultados | Info elementos | **Ensamblaje de vistas**

☒ **Vista** escala: 100 %

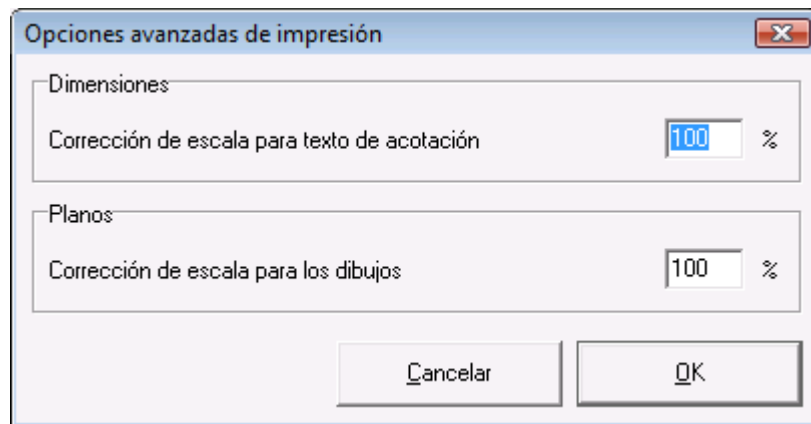






Parámetros avanzados <<< >>>

Ayuda Previsualizar antes de imprimir resultados Cancelar

7.3.6 Parámetros avanzados

Finalmente, alguna información relacionada a la ventana de diálogo que aparece cuando escogemos la opción del botón 'Parámetros avanzados' con las funciones Vista preliminar/Imprimir informe/Imprimir a RTF. Este diálogo le permite modificar la escala utilizada para la anotación de dimensiones en los dibujos y la escala utilizada en los mismos.

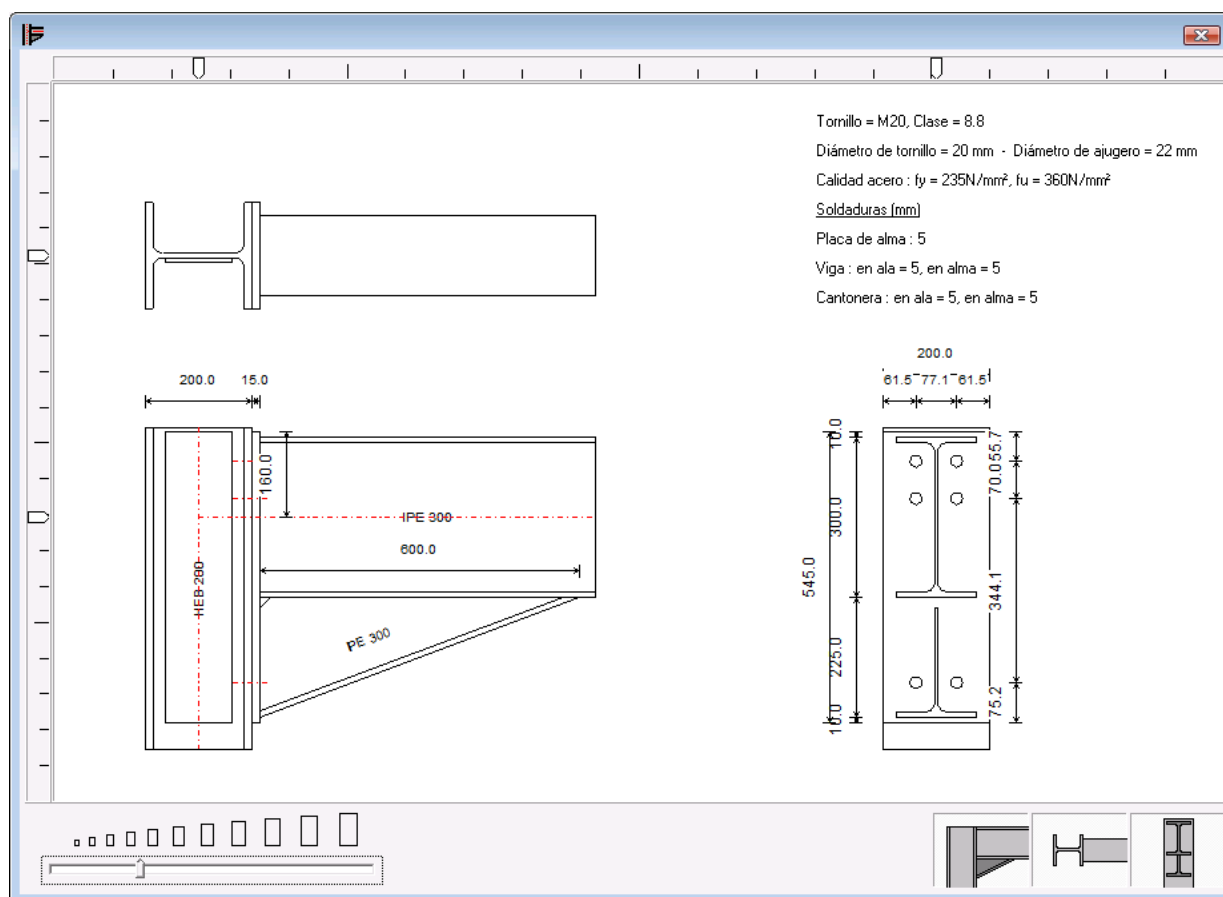


Dependiendo del tipo de impresora utilizada, puede ser o no necesario modificar esos parámetros (que tiene un valor por defecto del 100%). Eso está a disposición y gusto del usuario.

8 Plotear

8.1 Dibujos de la unión en 2D

Use el icono de la barra de herramientas  para abrir la ventana de diálogo de abajo que le permite especificar como hay que generar las vistas 2D de la unión analizada.



Esta ventana de diálogo tiene los siguientes controles:

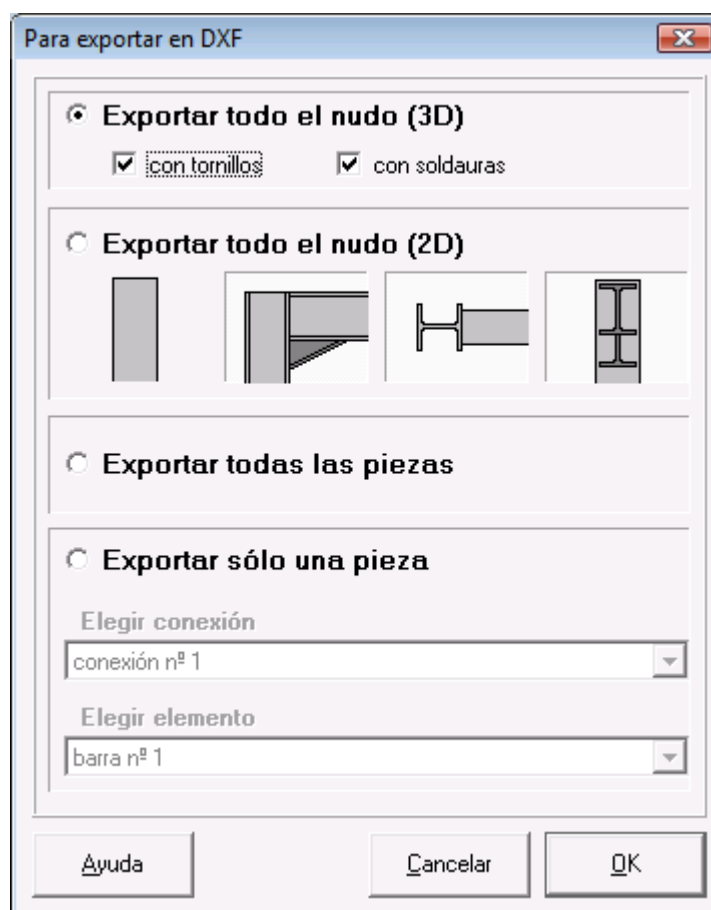
- una serie de botones a la esquina inferior derecha de la ventana que le permiten especificar que vistas se tienen que incluir,
- cursores horizontal y vertical que permiten controlar la posición de las distintas vistas de dibujo
- un control deslizador para definir la escala de los dibujos.

8.2 Exportar los dibujos de elementos a DXF

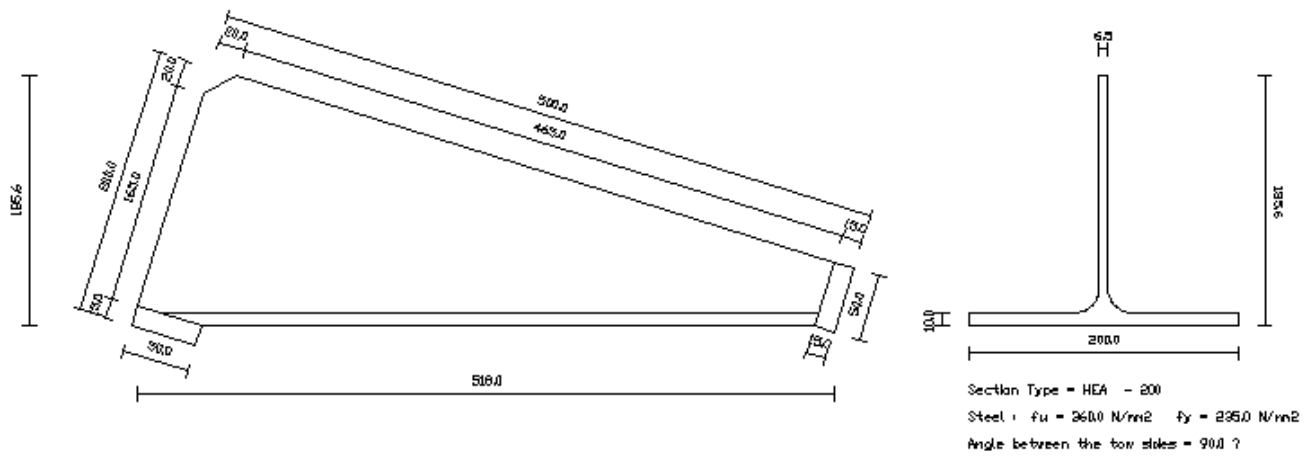
Todos los elementos que forman parte de la unión, así como la misma unión, se pueden exportar a un fichero DXF para elaborar los dibujos en un entorno CAD. Para hacer esto, utilizar la opción del menú 'Fichero – Exportar – Dibujo a DXF'.

En la ventana de diálogo de abajo, escoger una de las tres opciones disponibles. En caso de que sólo se exporte un elemento a DXF, seleccionar el nombre del elemento desde el menú desplegable. En caso la unión sea doble (p.e. viga-columna-viga), puede especificar que parte de la unión se tiene que exportar.

Después de la confirmación a través del botón 'OK', PowerConnect le indicará que guarde el fichero DXF y que le de el nombre.



Abajo, se ha exportado un ejemplo de la cantonera exportado a DXF e importado a un programa CAD.



Importante: los dibujos exportados a DXF siempre deben tener como unidad de longitud los milímetros.