

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 la editorial.

Al adquirir el programa **PowerConnect** 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 la editorial.

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 **PowerConnect** 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.

Índice

1	INTR	ODUCCIÓN	1
1	.1 ;0	CUAL ES LA FINALIDAD DE ESTE MANUAL?	1
1	.2 į.I	Por que PowerConnect?	1
	1.2.1	Las posibilidades de PowerConnect	2
	1.2.2	Análisis de diseño según el EUROCÓDIGO 3	2
1	.3 R	EQUISITOS DE HARDWARE	5
1	.4 R	EQUISITOS DE PROGRAMA	5
1	.5 C	ONOCIMIENTOS PREVIOS	5
1	.6 R	ESUMEN DE ACCESOS DIRECTOS	6
1	.7 C	ONFIGURACION DE LA TARJETA GRAFICA	7
	1.7.1	Problema 1	7
	1.7.2	Problema 2	8
2	INST	ALACIÓN	9
2	2.1 IN	ISTALACIONES LOCALES	9
	2.1.1	Derechos de administrador para la instalación	9
	2.1.2	Instalar desde CD-ROM	9
	2.1.3	¿Dónde instalarlo?	9
	2.1.4	Terminar la instalación	9
	2.1.5	Activar las licencias	
2	2.2 IN	ISTALACIONES EN RED	
3	TUT	DRIALES DE POWERCONNECT	12
-	8.1 T	UTORIAL 1º VIGA ATORNILLADA A ALA DE COLUMNA	13
	311	Crear el modelo	13
	3.1.2	Completar el modelo de geometría	15
	3.1.3	Definir cargas	
	3.1.4	Iniciar el primer análisis de diseño de la unión	
	3.1.5	Optimizar el diseño de la unión	
	3.1.6	Volver a realizar el análisis de diseño con la unión optimizada	
	3.1.7	Comentarios relativos a los resultados de análisis anteriores	
3	3.2 T	UTORIAL 2: VIGA A VIGA ATORNILLADA CON PLACA DE EXTREMO	
-	3.2.1	Crear el modelo	
	3.2.2	Definición de cargas	
	3.2.3	Hacer un primer análisis de la unión	
	3.2.4	Mejorar el diseño de la unión	
	3.2.5	Recalcular el diseño de la unión modificada	
3	3.3 T	UTORIAL 3: BASE DE COLUMNA CON PLACA EXTENDIDA	41
	3.3.1	Crear el modelo	
	3.3.2	Hacer un primer análisis de la unión	
3	3.4 T	UTORIAL 4 : VIGA ATORNILLADA A ALMA DE COLUMNA	49
	3.4.1	Crear el modelo	
	3.4.2	Realizar el análisis del diseño de la unión	
	3.4.3	Optimizar el diseño de la unión	
	3.4.4	Recalcular el diseño de la unión modificada	
3	3.5 T	UTORIAL 5: EMPALME DE VIGAS ATORNILLADO	
-	3.5.1	Crear el modelo	
	3.5.2	Definir las cargas	60
	3.5.3	Realizar el análisis del diseño de la unión	60

3.6 Tu	TORIAL 6: UNION A CORTANTE – VIGA A ALA DE COLUMNA CON PLACA TRANSVERSAL	62
3.6.1	Definir el modelo	62
3.6.2	Verificar la geometría del modelo	64
3.6.3	Definir las cargas	66
3.6.4	Realizar el análisis del diseño de la unión	67
3.6.5	Optimizar el diseño de la unión	68
3.6.6	Re-calcular el diseño de la unión modificada	70
3.7 Tu	TORIAL 7: UNION A CORTANTE – VIGA A ALMA DE VIGA CON ANGULOS ATORNILLADOS .	72
3.7.1	Definir el modelo	72
3.7.2	Verificar los elementos de la unión	74
3.7.3	Realizar el análisis del diseño de la unión	77
3.8 Tu	TORIAL 8: UNIONES TUBULARES CHS (SECCIONES CIRCULARES)	78
3.8.1	Definir el modelo	78
3.8.2	Definir las cargas	80
3.8.3	Realizar el cálculo	80
3.9 Tu	TORIAL 9: UNION TUBULAR RHS (SECCIONES RECTANGULARES)	82
3.9.1	Definir el modelo	82
3.9.2	Definir las cargas	83
3.9.3	Realizar el cálculo de la unión	
4 TUTO	RIALES DE CREACIÓN DE INFORMES DE POWERCONNECT	85
4.1 Tu	TORIAL 1: VIGA ATORNILLADA A ALA DE COLUMNA	85
4.1.1	Configuración de la página	85
4.1.2	Configuración del informe	87
4.2 Tu	TORIAL 2: EMPALME DE VIGAS ATORNILLADO	92
4.2.1	Configuración de la página	92
4.2.2	Configuración del informe	92
4.3 Tu	TORIAL 3: UNION A CORTANTE – VIGA A ALA DE COLUMNA CON PLACA TRANSVERSAL	96
4.3.1	Configuración de la página	96
4.3.2	Configuración del informe	96

1 Introducción

1.1 ¿Cuál es la finalidad de este manual?

El objetivo de esta segunda parte del manual es de ofrecer una respuesta compresiva a las preguntas que puedan surgir durante el uso de PowerConnect. Se le dará especial atención al orden de pasos a seguir durante la resolución de problemas y a al entorno de trabajo, con la finalidad de asegurar una manera rápida y eficaz de acceder a toda la información requerida y así lograr un uso eficiente del programa. De esta forma, podrán beneficiarse de este manual aquellos usuarios que ya se hayan familiarizado con PowerConnect mediante la lectura y puesta en práctica de la primera parte "Iniciación a PowerConnect", pero que aún requieran de más información sobre cómo opera el programa.

Esta manual de referencia no tiene como objetivo discutir los métodos de análisis empleados ni sus respectivos marcos teóricos. Para una interpretación correcta de los resultados proveídos por PowerConnect se recomienda al usuario estar bien informado acerca de estos métodos y sus hipótesis. El equipo de desarrollo considera a esta práctica esencial para lograr un uso eficiente y exitoso del programa.

A pesar del cuidadoso trabajo dedicado al desarrollo de este y otros manuales, algunos lectores podrán quizá encontrar alguna faltante en el contenido explicativo de ciertas funciones y/o capacidades. De ser el caso, no dude en contactar al equipo de BuildSoft para transmitir las sugerencias correspondientes, y de esa forma cooperar en la mejora permanente de la calidad de este manual.

1.2 ¿Por qué PowerConnect?

PowerConnect es un programa sorprendentemente fácil de utilizar. Análisis de diseño de uniones que a mano tardaríamos horas, se pueden realizar en un tiempo muy limitado utilizando PowerConnect. Al mismo tiempo, PowerConnect ofrece un unos resultados altamente ajustados gracias a los refinados métodos de análisis que han sido implementados.

La interfaz de usuario de PowerConnect se ha diseñado para facilitar al máximo al ingeniero de diseño las modificaciones en los diseños de uniones existentes y probar en el mínimo tiempo posible el efecto de varios cambios

en el diseño en la resistencia y rigidez de la unión. Como consecuencia, el diseño de una unión óptima es posible. A través de este proceso, el usuario tendrá el soporte de ventanas de diálogo bien documentadas, además de la facilidad de diseño y el mínimo riesgo de error.

Aunque los métodos de análisis subyacentes son de naturaleza bastante compleja, el usuario no tiene que dificultarse el trabajo entrando en esa complejidad durante el proceso de análisis. Como el motor de análisis de PowerConnect es bastante rápido, los resultados están disponibles casi inmediatamente, de esa forma el impacto de varias modificaciones se puede probar para poder comprender el efecto de varios parámetros de diseño.

Cada parte de la unión puede ser documentada al detalle. Los gráficos son de gran ayuda para controlar visualmente todos los análisis del diseño de la unión.

Al final del proceso, se puede realizar un informe de cálculo claro y conciso. Los dibujos de los elementos de la unión (con sus correspondientes dimensiones) se pueden incluir directamente en un informe y/o pueden ser exportados a varios programas de CAD para un mayor aprovechamiento.

1.2.1 Las posibilidades de PowerConnect

PowerConnect le permite realizar el análisis de varios tipos de uniones metálicas, con o sin un amplio rango de rigidizadores.

POWERCONNECT puede ser utilizado de manera independiente. En este caso, todos los datos geométricos serán introducidos por el usuario. Se puede igualmente trabajar a partir de POWERFRAME Master. En este caso, tanto los datos son transferidos directamente de un programa a otro con ayuda de un fichero propio. Cuado se habla de datos, se entiende como datos geométricos pero también de los datos de cargas y de los grupos de cargas. Es posible recuperar las combinaciones de carga obtenidas de PowerFrame hacia POWERCONNECT.

1.2.2 Análisis de diseño según el EUROCÓDIGO 3

El estándar EUROCÓDIGO 3 (prEN 1993 – 1-8: 2003, partE 1.8) cubre el análisis del diseño de las uniones estructurales de secciones en I o H y los perfiles huecos. La mayor ventaja de este estándar es que se ha basado en

el también llamado método de los componentes. Esto implica que cada unión es analizada con cada componente calculado al detalle. Como resultado de esos análisis, los elementos sobredimensionados o insuficientes son identificados fácilmente en la unión.

La tradicional aproximación donde la unión debe ser perfectamente rígida o articulada, no se utiliza. El hecho de que la aproximación tradicional ofrece raramente una aproximación poco convencional y con menos sentido de la realidad, esto se puede ilustrar fácilmente con el siguiente ejemplo. Una estructura tipo pórtico en 3D se analiza en PowerFrame usando nudos rígidos y semirígidos. El impacto de la rigidez nodal será evidente desde el ejemplo.



Caso 1	Caso 2
Cálculo de momentos flectores y desplazamientos verticales para un pórtico en 3D con nudos perfectamente rígidos.	Cálculo de momentos flectores y desplazamientos verticales para un pórtico en 3D con nudos semirígidos
Olumonds - [Venter 2 (m)]	😌 Diamonds - (Venster 2 (m))
	Perform
Realizador (a California) Terro puesen La california da california La california da california	Resubble (* 13)



Es obvio que los momentos flectores se redistribuyen cuando usamos nudos semirígidos en el análisis. Como más rígidos sean los nudos más altos serán los momentos flectores.

El uso de nudos semirígidos en modelos de análisis tipo pórtico tendrá normalmente las siguientes consecuencias:

- las uniones semirígidas son más simples de realizar que las rígidas;
- los momentos flectores se redistribuirán a través de la estructura, normalmente dando lugar a propuestas más económicas;
- las deformaciones serán mayores con uniones semirígidas.

Gracias a PowerConnect, el diseño de una unión óptima para un conjunto dado de cargas se hace posible en cuestión de minutos.

1.3 Requisitos de hardware

PowerConnect es un programa desarrollado en un entorno Windows 32-bits. Aunque se puede utilizar PowerConnect en versiones anteriores de Windows (sin ninguna garantía de Buildsoft), es altamente recomendado utilizarlo en **MS Windows XP**, **Vista, 7 o 8** (un mínimo de 2GB de RAM).

La velocidad a la que Diamonds efectuará los cálculos es proporcional a la velocidad de su procesador. Recomendamos un procesador **Intel Pentium** 4 o **AMD Athlon** de una capacidad de 1,7GHz o superior. Es preferible utilizar un procesador **Intel**, ya que el núcleo de cálculo de Diamonds se optimizó para ello.

Gracias a la integración de la tecnología OpenGL®, Diamonds utiliza su motor gráfico de forma óptima. La tarjeta gráfica tendría que ser preferentemente del tipo **ATI RADEON** o **nVidia** con la **versión 2.0 de OpenGL**® (o superior). Se recomienda un dispositivo de como mínimo 128MB de RAM.

1.4 Requisitos de programa

Antes de instalar el programa Diamonds, es preferible instalar el .NET Framework 2.0 de Microsoft® (o superior).

Su licencia de Diamonds está incluida a una llave USB que se entregará con este manual. BuildSoft utiliza la protección desarrollada por Wibu Systems, llamada CodeMeter. Para una buena gestión de las licencias, es necesario instalar el módulo de **CodeMeter** del CD-ROM.

1.5 Conocimientos previos

Antes de continuar, debería familiarizarse con los comandos más elementales de su sistema operativo MS Windows así como la utilización de ventanas e iconos, las funciones de selección y la utilización del ratón...

Icono	Representación gráfica de un programa o de una parte de él.
Clicar con el ratón	Apuntar a un elemento dado o una zona de la pantalla con el ratón y clicar una vez con el botón del ratón.
Seleccionar	Clicar 1 vez en un icono o un elemento. Se pueden seleccionar también varios elementos a la vez mediante un cuadro: clicar en la esquina superior izquierda del rectángulo que englobará los elementos a seleccionar – mantener pulsado el botón del ratón hasta la esquina inferior derecha; soltar el botón del ratón.
Doble-clic	Clicar 2 veces rápidamente con el ratón. Esta unción se utiliza para llamar a un programa o una parte de un programa.
Arrastrar	Arrastrar un elemento dado mediante su selección y el desplazamiento del ratón mientras mantiene pulsado el botón del ratón.

1.6 Resumen de accesos directos

Los accesos directos le permiten un uso más eficiente y rápido de PowerConnect. Debajo le listamos todos los accesos directos disponibles en **PowerConnect:**

- CTRL + N Fichero nuevo CTRL + O Abrir fichero -
- CTRL + P Imprimir fichero
- CTRL + Q Salir de PowerConnect
- CTRL + S Guardar fichero -
- CTRL + Z Deshacer -
- SHIFT + CTRL + Z Rehacer
- F1 Abrir la Ayuda de PowerConnect
- F9 Análisis elástico
- F10 Maximizar
- F11 Minimizar
- F12 Mostar todo
- SCROLL

- Presiona la rueda y mueve el ratón para arrastrar la imagen.
- Mueve la rueda para acercar o alejar la imagen.
- SHIFT + SCROLL pushed
- Rotación tridimensional

1.7 Configuración de la tarjeta gráfica

La tarjeta gráfica de su ordenador probablemente no se encuentre óptimamente ajustada para trabajar con PowerConnect al iniciarlo por primera vez. Por ello revisaremos aquí los problemas más comunes que suelen encontrarse y sus soluciones.

1.7.1 Problema 1

Síntomas:

- La conexión no es visible.

Sistema operativo:

- Windows Vista
- Windows 7

Solución:

- Cierra PowerConnect.
- Haz clic derecho en el ícono de PowerConnect localizado en el escritorio.
- Selecciona la opción "Propiedades" y ve a la solapa "Compatibilidad".
- Controla que la opción "Deshabilitar composición de escritorio" se encuentre marcada.
- Haz clic en "Aceptar".
- Reinicia PowerConnect.



1.7.2 Problema 2

Síntomas:

- Advertencias de error "Incapaz de encontrar un formato de pixel adecuado" o "Incapaz de instaurar formato de pixel".
- La conexión no es visible.

Sistema operativo:

- Windows XP

Solution:

- Cierra todos los programas activos.
- Ve al escritorio y haz clic derecho sobre el mismo.
- Selecciona la opción "Propiedades".
- Ve a la última solapa "Configuración" y allí a la opción "Avanzado".
- Ve a la solapa "Solución de problemas".
- Coloca el indicador de aceleración por hardware en cero y haz clic en "Aceptar".
- Reinicia PowerConnect.
- Si PowerConnect ha iniciado correctamente, ciérralo nuevamente e intenta aumentar la aceleración por hardware siguiendo el procedimiento anteriormente indicado. El valor optimo dependerá de tu tarjeta gráfica, algunas aceptando solo hasta un 20% y otras hasta un 80%.

2 Instalación

2.1 Instalaciones locales

2.1.1 Derechos de administrador para la instalación

Para instalar correctamente **PowerConnect** tiene que entrar en la sesión de su ordenador con los derechos de Administrador.

2.1.2 Instalar desde CD-ROM

Inserte el CD-ROM en la lectora de CD del ordenador. Luego de un corto período de lectura se hará automáticamente visible una ventana mostrando una lista con todos los productos BuildSoft.

- Instala primero el "CodeMeter Control Center"
- Procede luego a instalar **PowerConnect**.

CodeMeter es el software que se encargará de comunicar a nuestros programas (PowerConnect, Diamonds, etc.) el estado de su licencia (compra, renta, etc.).

2.1.3 ¿Dónde instalarlo?

Durante la instalación se solicitara introducir el nombre de un "archivo de instalación". El programa automáticamente sugerirá los siguientes directorios:

- "C:\Archivos de programa\CodeMeter" para CodeMeter
- "C:\Archivos de programa\BuildSoft\PowerConnect2013" para PowerConnect.

Aunque se recomienda optar por estas sugerencias, es posible elegir libremente cualquier otro archivo.

A lo largo del procedimiento de instalación se deberá confirmar los sucesivos pasos mediante el botón "Siguiente".

2.1.4 Terminar la instalación

Al final de la instalación, tiene la posibilidad de reiniciar el ordenador. La primera vez que instale **PowerConnect** en su ordenador, es indispensable que lo cierre y vuelva a arrancar para que la recepción de las licencias requeridas por nuestros productos sea la correcta.

2.1.5 Activar las licencias

Es indispensable haber terminado correctamente el proceso de instalación teniendo en cuenta las instrucciones detalladas anteriormente.

Su licencia de **PowerConnect** está incluida en una llave (CodeMeter) de puerto USB que se le habrá entregado con este manual. Asegúrese de que esta llave está correctamente conectada al puerto USB de su ordenador. Arrancar el programa **PowerConnect**. **PowerConnect** debe funcionar inmediatamente. De no ser así, Diamonds se iniciará indicándole que dispone de una licencia demo.

2.2 Instalaciones en red

En una instalación en red, la gestión de licencias de BuildSoft está centralizada a través de un servidor. El servidor no tiene que ser necesariamente un servidor central, puede ser un equipo del grupo de trabajo que sea accesible por todos los usuarios en cualquier momento.

La administración de las licencias de BuildSoft es llevada a cabo por una pequeña unidad Flash llamada "CodeMeter", la cual se debe encontrar permanentemente conectada a algún puerto USB.

Luego de haber instalado el módulo CodeMeter, es necesario indicar a la aplicación web de CodeMeter (conocida como "WebAdmin") que la unidad Flash debe funcionar dentro de una red. Este administrador web es una aplicación que nos permite a nosotros leer el contenido de la memoria flash,

y es accesible desde el botón "WebAdmin" WebAdmin localizado en la esquina inferior derecha de la ventana del Centro de Control de CodeMeter ("CodeMeter ControlCenter"), que se encuentra disponible desde el acceso rápido Sen la barra de tareas de Windows.

Luego de la instalación del módulo de CodeMeter en el servidor del sistema, es necesario instalar CodeMeter y PowerConnect en cada estación de trabajo en la cual PowerConnect será utilizado (§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.).

PowerConnect se iniciara y activara la licencia automáticamente una vez que la unidad Flash haya sido correctamente instalada.

Para verificar con que CodeMeter se está trabajando puede ir al menú "Ayuda", "Sobre PowerConnect" y hacer clic en el botón Licentie info. Esto abrirá la siguiente ventana:

	Licencía	×
CodeMeter en uso 2-162	2-1624704	
Ayuda		<u>C</u> ancelar <u>O</u> K

Lo primero que se encuentra allí es el número de licencia con el que se está trabajando. Debajo es posible especificar un número de CodeMeter preferencial.

3 Tutoriales de PowerConnect

La mejor forma de familiarizarse con el programa PowerConnect es explorar las funcionalidades del producto a través de un número de ejemplos que describan los diversos tipos de uniones que se pueden realizar en PowerConnect. El objetivo de los manuales no es proporcionar una idea detallada de las capacidades de PowerConnect, sino concentrar la información necesaria para empezar a utilizar PowerConnect en poco tiempo. La documentación más detallada de todas las funciones del producto se puede encontrar en el manual de referencia.

Sección	Contenidos del tutorial	Código de diseño	Unión
§ 3.1	Tutorial 1: viga atornillada a ala de columna	EC3	
§ 3.2	Tutorial 2: viga a viga atornillada con placa de	EC3	
§ 3.3	Tutorial 3: base de columna con placa extendida	EC3	*
§ 3.4	Tutorial 4: viga atornillada a alma de columna	EC3	P
§ 3.5	Tutorial 5: empalme de vigas atornillado	EC3	
§ 3.6	Tutorial 6: unión a cortante – viga a ala de columna con placa	EC3	
§ 3.7	Tutorial 7: unión a cortante – viga a alma de viga con ángulos atornillados	EC3	
§ 3.8	Tutorial 8: uniones tubulares CHS (secciones circulares)	EC3	Y
§ 3.9	Tutorial 9: unión tubular RHS (secciones rectangulares)	EC3	Y

Resumen de tutoriales:

3.1 Tutorial 1: viga atornillada a ala de columna



3.1.1 Crear el modelo

Arrancar PowerConnect e ir al menú "Fichero – Nuevo" o clicar el icono . Aparecerá una ventana donde se podrá seleccionar el tipo de unión que se desea diseñar.

Seleccionar el código de diseño 'Eurocódigo'.

Entre los tipos de unión de momento disponibles, escoja la correspondiente a la etiqueta "Viga atornillada a ala de columna" (nota: la etiqueta se basa en el empleo de tooltips, que aparecen cuando usted mueve el ratón sobre los iconos disponibles).



Confirme su opción final mediante el botón OK.

Mediante la ventana de diálogo que aparece a continuación, se puede completar la definición de la unión de manera rápida.

4	PowerCon	nect 2014	×
Eichero Editar Vista Egudiar	Ventana Opciones Ayuda		
	Unión viga - colu	ımna atornillada	
Pilar Viga Iongitud ángulo soldadura	Arriostrada Material Acero S235 V HEA 200 IPE 270 S000 mm 0 ° ss mm	Bulones tipo M 20 clase 8.8 distancia mín vertical 70 distancia horizontal 77 Placa unión espesor CF ancho CB	
Ayuda	III en′	<u>C</u> ancelar <u>Q</u> K	

Modifique las secciones de viga y columna:

- HEA 200 para la columna
- IPE 270 para la viga

Verifique los demás valores introducidos por defecto por el programa y modifíquelos si es necesario, como se muestra en el cuadro de diálogo de abajo. También se pueden realizar modificaciones en cualquier momento gracias a una interacción directa con el modelo de geometría. Para ello, haga clic dos veces sobre el elemento que requiere modificación.

Observación: es posible que algunos campos de entrada en el diálogo contengan combinadas letras con números (0 expresiones aritméticas). En este caso, la dimensión correspondiente está relacionada con la dimensión del otro elemento de la unión. El significado de parámetros estos se puede consultar mediante el icono en el cuadro de



diálogo. Para más información, consulte el manual de referencia de PowerConnect.

Esta definición finalmente se confirma con el botón 'OK' y a continuación se generará el modelo de geometría en 3D y se visualizará en pantalla.



Observación: si no ve la figura, cerrar PowerConnect y seguir los pasos del apartado §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.

3.1.2 Completar el modelo de geometría

La escala usada para la representación del modelo puede ser modificada usando el Zoom in' () y 'Zoom out' () o usando la rueda del ratón. También se puede desplazar el modelo de geometría mediante el botón izquierdo del ratón en la ventana 'Geometría' (debe tener cuidado de no colocar el ratón sobre alguno de los elementos de la unión, debe colocarse sobre el fondo de la pantalla.

Se puede añadir una cantonera debajo de la viga. Seleccionar la viga y clicar una vez con el botón derecho del ratón en la viga. Aparecerá la siguiente ventana:



Haga doble clic con el ratón en la cantonera y verifique las dimensiones tal como se muestra a continuación:



Se puede observar que por defecto, la cantonera tiene un perfil IPE 270. Si fuese necesario, se puede cambiar la sección de la cantonera mediante el icono EEM en la pestaña del cuadro de diálogo.

PowerConn	ect 2014 - [Geometría] – 🗖 🗙
Fichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayuda □ </th <th></th>	
	Dimensiones y posición de la cantonera
	Cortes longitud para corte vertical: (cl) 0 mm longitud para corte horizontal: (ch) 0 mm espesor de placa vertical: (tl) 10 mm espesor de placa horizontal: (th) 10 mm Distancia vertical al extremo superior (gh) 20 mm distancia horiz. al extremo superior (gl) 20 mm
	Ayuda 🕒 🐜 Cancelar OK
<	v >

Confirme esta última elección a través del botón "OK'.

Las dimensiones y la posición de la placa de unión también deben ser verificadas. Del mismo modo, haga doble clic sobre la placa de unión en la ventana 'Geometría' 3D para abrir la ventana de diálogo y complete los parámetros como se muestra seguidamente:



Hacer doble clic sobre los tornillos. Añadir 2 filas de tornillos usando el botón

0₀00



En caso de que queramos cambiar la posición de una fila de tornillos, se puede realizar fácilmente como se explica a continuación:

- Seleccionar el tornillo que necesita reposicionarse.

- Activar el comando de desplazamiento vertical I y coloque la fila de tornillos hasta la posición deseada.
- De manera alternativa, las flechas pueden ser usadas para mover la fila de tornillos seleccionados según el nivel de presición seleccionado.



PowerConnect verificará automáticamente la posición y la alineación de los tornillos individuales cada vez que calcule la unión. En caso de que se identifique un problema (respecto a las distancias mínimas impuestas por las normativas o respecto a las distancias mínimas definidas por el usuario), PowerConnect mostrará un mensaje de alerta del problema.

3.1.3 Definir cargas

Una vez realizada la definición geométrica, ya puede asignar cargas a la unión, acceda a la ventana "Cargas" mediante el icono $\downarrow \downarrow$, que se encuentra en la barra de herramientas de la ventana principal.



Aplique las siguientes cargas:

- En el punto inferior de la columna, un momento de 120kNm y una fuerza normal de 90kN. Active el diálogo de inserción de cargas pulsando con el ratón sobre la etiqueta "2" en la parte inferior de la columna y rellene los valores comentados.
- Al final de la parte derecha de la viga, insertar un momento de 120kNm y una fuerza transversal de 90kN. Active el diálogo de inserción de cargas pulsando con el ratón sobre la etiqueta "3" a la derecha de la viga y rellene los valores comentados.

Consecuentemente, la información en la ventana "Cargas" debería aparecer de la siguiente manera:

PowerConnect 2014 - [Cargas]	- 🗆 🗙
Image: Process Equation Visita Estudiar Ventana Opciones Ayuda □ Image: Process Estudiar Ventana Opciones Ayuda Image: Process Estudiar Ventanaa	_ & ×
Combinaciones de carga: Combinación 1 N 90 KN Eliminar cargas V KN Lista de combinaciones Ayuda Cancelar OK	
Combinación - Combinación 1 - cargas pr	efs

3.1.4 Iniciar el primer análisis de diseño de la unión

El análisis de diseño se puede iniciar a partir de 3 vías diferentes:

- A través del comando 'Análisis'
- A través de la tecla de acceso directo F9
- A través del icono 🗐 de la barra de herramientas de Análisis.

Los resultados del análisis de diseño de la unión se muestran a continuación:



Analizando los resultados se puede extraer la siguiente información:

- De los resultados pertenecientes sólo a **momentos**, se puede apreciar que las soldaduras son correctas.
- Del gráfico de utilización, válido sólo para momentos, se puede observar que el alma de la columna, el ala de la columna, tornillos y el ala de la cantonera están trabajando por encima de su capacidad máxima.
- El actual diseño de la unión no cumple las exigencias de la resistencia requerida, ya que la relación del esfuerzo aplicado respecto a la resistencia alcanza un valor de 1,22 (observe la combinación de momento flector y fuerza normal)

Para una interpretación más detallada de los resultados del análisis, es posible cambiar a un informe más completo para cada combinación. Para ello, haga clic con el ratón en el campo 'Resultados prefds', situado en la parte inferior derecha de la ventana.

P				Pov	verConne	ect 201	4 - [Re	sulta	dos]									-	□ ×
🚰 Fichero Editar Vista Estu	diar Ve <u>n</u>	tana <u>O</u>	pciones	Ayuda															_ 8 ×
D 📽 🛛 🔛 🗠	[]]. €	3 🛓	8 ^m 7 (Q	*	19	D D	E MI	Ŀ		Ħ		1	50	0	8			
Resultados co	on co	omp	oner	ntes	para														^
Combinación	1																		
Conexión derec	ha																		
Momento																			
Momento resistente total (I Debe reducir el momento (/IRd) = 98 o adaptar	,6 kNm < Ia unión	Solicitad	ción de m	omento (M	IEd) = 1	20 kNm												
Fila de bulón nº1, Compon Ala de pilar a flexión (m Fila de bulón nº2, Compon Alma de pilar sometida Fila de bulón nº3, Compon Alma de pilar sometida Fila de bulón nº4, Compor Fila de bulón nº5, Compor Momento permitido por sol Componentes	ente restr nodo1), Ma ente restr a compre ente restr a compre nente rest nente rest ldaduras=	ictivo: omento: ictivo: esión, Mo ictivo: esión, Mo ríctivo = - ríctivo = - : 234,2 kl	71,5 kNm imento: 2 -, Momer -, Momer -, Momer Nm ≻= Si	, KNm kNm nto: 0 kNn nto: 0 kNn plicitaciór	n n I de mome	ento (ME	d) = 120	kNm											
Fila de bulones										Γ			-						
brazo de nivel y tracción en	la línea d	le bulon									Repr	resent	ar						
Nº línea de bulón	1	2	3	4	5						✓ C	ombin	ación:	C	ombin	ación	1		~
Brazo de palanca(mm)	484	394	304	224	52						0	Princi	pales						
BtRd(kN)	141,1	141,1	141,1	141,1	141,1							Comp	onent	es					
Compresión alma de vig	<u>ja</u> olmo do	vian – R	76 6 MI									Detall esume	es n						
Combinación- (Combinac	ión 1 -														ce	rrar pr	efs	đ

En el diálogo que aparece ahora, seleccione los resultados relacionados con la Combinación 1, antes que mirar el resumen de resultados. Por el momento, es suficiente pedir todos los resultados de componentes sin más detalles (tal como se muestra abajo).

Esto proporcionará la información mostrada más abajo (sólo se muestra la primera parte del informe; la información restante puede verse usando la pestaña de abajo a la derecha de la ventana de PowerConnect), a partir de la cual se podrá mostrar gráficamente sus conclusiones:

- Sólo las filas de tornillos 1 & 2 contribuyen a la resistencia al momento flector de la unión
- Los elementos más críticos de la unión son
 - o la paca de unión (fallo a flexión)
 - o el alma de la columna (fallo a cortante)

Esta información, compatible con la información proporcionada por los gráficos de nivel de trabajo, permite modificar la conexión para alcanzar el nivel deseado de resistencia.

3.1.5 Optimizar el diseño de la unión

A partir los resultados proporcionados por el primer análisis del diseño, se pueden aplicar ahora un número de modificaciones a la unión tal que su resistencia aumente centrándonos en los elementos más críticos de la unión. En primer lugar, se decide añadir una placa de alma para neutralizar el fallo a cortante del alma de la columna. Por lo tanto, seleccione el alma de la columna en la ventana 'Geometría' y presione el botón derecho del ratón para que aparezca el cuadro de diálogo de a continuación.



Escoja la opción "Añadir placa de alma", y confirme esta opción mediante el botón 'OK'.

Para verificar y posiblemente modificar las dimensiones de la placa de alma, presione dos veces el ratón sobre la placa de alma que está ahora visible en el modelo de geometría. Se abrirá una nueva ventana que permite acceder a todos los detalles geométricos de la placa de alma.



Asegúrese de que todos los parámetros son los que se muestran arriba.

3.1.6 Volver a realizar el análisis de diseño con la unión optimizada

Realizando el análisis de la unión se produce ahora el siguiente resumen de resultados:



Estos resultados confirman que todos los requisitos de resistencia cumplen para la unión, una vez introducidos los cambios descritos en el modelo de geometría. Como en el caso anterior, es posible mirar los resultados de análisis de manera más detallada pulsando en el campo 'resultados prefds' y seleccionando el nivel de detalle apropiado para el informe de resultados.

Por el momento, permanezca en el resumen de resultados pero utilice la barra de la derecha de la ventana de PowerConnect para ir al final del resumen de resultados (como se muestra a continuación).

	Powe	rConnect 201	4 - [Kesulta	dosj		-	_
ichero Editar Vista Estudiar Ventana	Opciones Ayuda		-			~	-
	Q Q ;</th <th>ik 🙎 🎜</th> <th><u>∎</u> 🕰 🦉</th> <th>E E F</th> <th>ੋ≣ੋ</th> <th>Ø</th> <th></th>	ik 🙎 🎜	<u>∎</u> 🕰 🦉	E E F	ੋ≣ੋ	Ø	
	60-55					60-55	
	50-45					50-45	
	40-35		_			40-35	
	30-25					30-25	
	00.20					00 20 =	
sfuerzo normal							
Máxima tracción en la viga (TRd) = 493.5 kl	N >= Tracción aplicada	(TEd) = 0 kN					
La combinación crítica es: - Combinación	1 -	······································					
Máxima compresión en la viga (CRd) = 932	2,1 kN >= Compresión :	aplicada (CEd)	= 0 kN				
Iomento con esfuerzo norr	mal						
				1	MEd	NEd	
Nombre de la combinación	MEd	MRd	NEd	NRd	MRd +	< 1	
Combinación 1	120,0	130,3	0,0	493,5	0,92	V	
Cortante							
Cortante máximo (VRd) = 792,8 kN >= Cort	ante aplicado (VEd) = 9	IO KN					
Cortante máximo (VRd) = 792,8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación	ante aplicado (VEd) = 9 1 -	IO KN					
Cortante máximo (VRd) = 792,8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación Máximo cortante permitido en alma de pila	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319 3 kN >= Cortant	io kN	ma de nilar - 2	22.2 kN			
Cortante máximo (VRd) = 792,8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	i0 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 kN			
Cortante máximo (VRd) = 792.8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación · Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación · Cinidizada	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	i0 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 kN			
Cortante máximo (VRd) = 792.8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' Rigidizada	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	0 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 kN	epresentar		
Cortante máximo (VRd) = 792.8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' <u>Rigidizada</u> Para momento positivo	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN ≻= Cortant 1 -	0 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 kN	epresentar	mbinación 1	
Cortante máximo (VRd) = 792.8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' <u>Rigidizada</u> ara momento positivo Sjini = 47922 kNm/Rad	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN ≻= Cortant 1 -	10 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 KN	epresentar Combinación: Co O Principales	mbinación 1	
Cortante máximo (VRd) = 792,8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' <u>Rigidizada</u> Para momento positivo Sjini = 47922 kNm/Rad Sj = 23961 kNm/Rad	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	0 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 kN	epresentar Combinación: Co Principales © Componentes	mbinación 1	
Cortante máximo (VRd) = 792.8 kN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' Rigidizada Vara momento positivo Sjini = 47922 kNm/Rad Sj = 23961 kNm/Rad La unión es Semi-rígida.	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	0 kN e aplicado a air	na de pilar = 2	22,2 KN	epresentar Combinación: Coo Principales © Componentes O Detalles	mbinación 1	
Cortante máximo (VRd) = 792.8 KN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' Rigidizada Para momento positivo Sjini = 47922 kNm/Rad Sj = 23961 kNm/Rad La unión es Semi-rígida. La combinación crítica es: - Combinación '	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	0 kN e aplicado a alr	na de pilar = 2	22,2 KN	epresentar Combinación: Co O Principales © Componentes D Detalles I Resumen	mbinación 1	
Cortante máximo (VRd) = 792.8 KN >= Cort La combinación crítica es: - Combinación ' Máximo cortante permitido en alma de pila La combinación crítica es: - Combinación ' Rigidizada Para momento positivo Sjini = 47922 kNm/Rad Sj = 23961 kNm/Rad La unión es Semi-rígida. La combinación crítica es: - Combinación '	ante aplicado (VEd) = 9 1 - r = 319,3 kN >= Cortant 1 -	0 kN e aplicado a alr	ma de pilar = 2	22,2 KN	epresentar Combinación: Co Principales © Componentes Detalles Pesumen	mbinación 1	

Ahora será posible visualizar con el cálculo de PowerConnect no sólo los resultados de resistencia, sino también los resultados característicos de rigidez.

Estos resultados de rigidez pueden ser representados gráficamente mediante

el icono 🤷 de la barra de herramientas.



Hasta 2/3 de la resistencia a flexión de la unión, se le asignará a la unión la rigidez inicial $S_{j,ini}$. Para niveles de carga mayores, se usará una rigidez reducida.

3.1.7 Comentarios relativos a los resultados de análisis anteriores

Un análisis más detallado de los resultados del cálculo anterior muestra que el momento flector resistente de la unión viene determinado sólo por 2 elementos de la unión, la cantonera y la placa de unión. El cambio en alguno de estos elementos tendrá un impacto significativo en la resistencia de la unión.



Por otra parte, la 3^a y 4^a parte fila de tornillos no contribuyen en la resistencia de la unión. Si se quitasen estas filas no se disminuiría su capacidad resistente (excepto para el esfuerzo a cortante).

Observación: Para cada fila de tornillos se consideran tres modos de fallo: El primer modo: la placa de unión plastifica, mientras que los tornillos todavía se deforman elásticamente. El modo 2 significa que la placa de unión y los tornillos plastifican juntos. En el modo 3 sólo los tornillos plastifican y sólo ellos están involucrados en el modo de fallo. Si el modo de fallo crítico es el modo 3, habrá que cambiar los tornillos para aumentar el momento resistente. En el caso que sea el modo 2, se debe adaptar tanto la placa de unión como los tornillos. Para el modo 1 basta cambiar sólo la placa de unión.

A continuación, observamos los resultados concernientes a las soldaduras y vemos que es necesario saber que el Eurocódigo 3 permite adjudicar el cortante para las soldaduras de alma, y los momentos para las soldaduras de las alas. PowerConnect permite crear diferentes espesores de gargantas según el tipo de soldaduras, se puede modificar de la forma que más le convenga. Generalmente el momento resistente de las soldaduras es superior al resistido por los tornillos. Si no se da el caso, es recomendable aumentar la garganta de soldadura.

En el ejemplo que estamos considerando, la resistencia a cortante es significativamente mayor que los esfuerzos actuantes. Si el cortante fuese mucho mayor, necesitaríamos más tornillos o más resistentes. Si hubiese un problema en el alma de la columna, sería necesario añadir una o dos placas rigidizadoras de alma. Si no es suficiente con esto, nos veremos obligados a cambiar la sección del pilar.

Vamos a ver los resultados relacionados con los esfuerzos normales. PowerConnect calcula las fuerzas de tracción y compresión máximas que puede soportar la unión. Combinados con el momento flector resistente, PowerConnect verificará la combinación de estos dos esfuerzos mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} < 1$$

4.1 En el apartado § se explica cómo hacer informes sobre esta unión.

3.2 Tutorial 2: viga a viga atornillada con placa de extremo



3.2.1 Crear el modelo

Para definir el modelo en este segundo tutorial, haga clic en el icono 'Nuevo' de la barra de herramientas. Entre los tipos de unión disponibles en la ventana de principal, seleccione la pestaña "viga a viga" (nota: la etiqueta se basa en el

empleo de tooltips, que aparecen cuando usted mueve el ratón sobre los iconos disponibles).

Confirme esta última elección a través del botón "OK'.

En la ventana que aparece posteriormente, modifique los datos como se muestra a continuación:

- perfil viga : HEA 200
- longitud de viga : 3000 mm
- ángulo de la viga : -15°

La configuración de los datos de la unión debe quedar de la siguiente manera.

Al confirmar mediante el botón 'OK', debería aparecer la ventana de geometría del modelo.



Para añadir una fila de tornillos, haga doble clic en uno de los tornillos y aparecerá el cuadro de diálogo de definición de tornillos.



60

Use el icono 'Detalles de tornillos' del cuadro de diálogo para acceder a las especificaciones detalladas de los tornillos. A mano izquierda del cuadro de diálogo se puede seleccionar el tipo de tornillos en la biblioteca de tornillos. Si fuese necesario, también se pueden modificar parámetros como la superficie neta, diámetro y altura de construcción.

A	PowerConnect 2014 - [Geometría] -	
Image: Pichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones □ □ □ □ □ □ □ ○ <th>Filas de bulones</th> <th> ×</th>	Filas de bulones	×
Bula	ones y tuercas	
Biblioteca Elegir bulones M - 20	Bulón: dimensiones calidad diámetro: 20 mm Clase: 8.8 ✓ Diámetro agujero 22 mm fu: 800 N/mm² Diámetro de cabe 30 mm fy: 640 N/mm² Autura de cabeza: 13 mm Fnt: 620 N/mm² Autura de cabeza: 13 mm Fnt: 620 N/mm² Autot: 314 mm² Fnv: 372 N/mm² Cambiar la posición de la cabe construcción diámetro y altura 108 d Cambiar la posición de la cabe construcción diámetro y altura 108 d - - - - - - - - - - - - -	
	Ayuda Cancelar OK	<u>C</u> ancelar <u>O</u> K
<		>

Por el momento, no aplique ningún cambio en los valores predeterminados por el programa, simplemente pulse el botón 'OK' para confirmar la selección actual de los parámetros de la ventana.

Regrese a la ventana definición de tornillo, ahora utilice el icono añadir la segunda fila de tornillos.



A continuación optimice la fila de tornillos con el icono 'Optimización'


De la misma manera, el resultado del modelo de geometría 3D debe parecerse a la siguiente imagen de la ventana 'Geometría':



3.2.2 Definición de cargas

Pase a la ventana 'Cargas' mediante el icono

- La primera combinación, un momento flector de 80kNm aplicado a los dos lados de la unión.
- La segunda combinación, un momento flector de 60kNm y una fuerza a compresión de 150kN aplicados a los dos lados de la unión.

Por defecto, PowerConnect representa solo 1 combinación. Antes de completar los valores correspondientes a la primera combinación, se debe crear la segunda combinación. Para ello, haga clic en la etiqueta 'Cargas Prefs' en la parte inferior derecha de la ventana 'Cargas'. Luego pulse la pestaña 'Lista de combinaciones' para abrir el cuadro de diálogo de combinaciones.

P	PowerConnect 2014 - [Cargas]	- 🗆 🗙
Fichero Editar Vista Estudi	ar Ve <u>n</u> tana <u>O</u> pciones <u>A</u> yuda	_ <i>6</i> ×
	Combinaciones – 🗆 🔼	
	Combinación 1	<u>1</u>
	M = 0 kMm $V = 0 kN$	
	M = 0 kl/m V = 0 kN	
	No. Los	
	Nombre	
(and the	Insertar nueva combinación	
	Eliminar combinación	
	Combinaciones	
	Exportar lista de combinaciones Combinación 1	~
	Lista de combinaciones	
Combinación- Co	ombinación 1 - cerrar pr	refs

Pulse el botón Insertar nueva combinación y especifique el nombre 'Combinación 2' para la nueva combinación que estamos creando. Haga clic en 'OK' para confirmar y cerrar la ventana.

(in)	PowerConnect 2014 - [Cargas]	- 🗆 🗙
Fichero Editar Vista Estud	Combinaciones -	_ 8 ×
	Combinación 1 Combinación 1 Combinación 2 N = 0 kN M = 0 kN V = 0 kN M = 0 kN W = 0 kN M = 0 kN Nombre Combinación 2 Nombre Eliminar combinación Eiminar combinaciones Importar lista de combinaciones combinaciones Ayuda Cancelar QK	·
Combinación- C	ombinación 1 - cerrar pre	fs

Asegúrese de dejar visible la lista de combinaciones en el lado derecho de la ventana y comprobar si la 'Combinación 1' es la combinación activa. Introduzca los valores de carga para esta combinación, clicando en los números que hay en cada uno de los extremos de las vigas visibles en la geometría de la pestaña 'Cargas'.

El resultado debería ser este:



Ahora asegúrese de activar la 'Combinación 2' (en la lista de combinaciones de la parte inferior derecha de la pantalla) e introduzca los datos como se indica en la figura de abajo:



3.2.3 Hacer un primer análisis de la unión

Como la unión es perfectamente simétrica, será suficiente con analizar uno de los lados. Por el momento, nos limitaremos al informe resumen para el estudio (así que esta opción 'Resumen' debe estar activa cuando abra la ventana 'Resultados prefds' en la parte inferior derecha de la ventana 'Resultados').



3.2.4 Mejorar el diseño de la unión

Del resumen de resultados, se ve claramente que el momento aplicado es bastante más grande que el momento flector resistente de la unión (para ambas combinaciones de carga). Para resolver este problema, puede añadir una cantonera debajo de las vigas conectadas. Para hacer esto, seleccione una de las vigas en la ventana 'Geometría' y abra el diálogo de 'Añadir o borrar elemento' haciendo clic con el botón derecho del ratón. Seleccionar la opción 'Añadir cantonera inferior'.

PowerConnect 2014 - [Geometría] -	×
Fichero Editar Vista Estudiar Ve <u>n</u> tana Opciones Ayuda	- 8 ×
다 🖝 - 🖬 🗠 🗠 🚨 🖆 🦚 Q. Q. 💥 🧶 너희 🖪 🖳 🖳 🕅 🖭 🧇	
Añadir o eliminar elemento	
	> .::

Repetir este paso para los otros elementos viga para tener una unión simétrica.



Haga doble-clic en los tornillos para abrir la ventana de diálogo donde se

puede añadir una nueva fila de tornillos y donde podemos optimizar la

posición de estos [©][©][©][©] (el mismo procedimiento de antes).



3.2.5 Recalcular el diseño de la unión modificada

Al realizar de nuevo el análisis de la unión dará los siguientes resultados:



Como se puede ver en el resumen de resultados, la unión aun no tiene el suficiente momento resistente para soportar las cargas aplicadas. Fallaría la placa de extremo, esto nos sugiere el aumento de espesor de las placas de extremo desde CF (=10mm) a 12mm, puede cambiarlo en la ventana de diálogo que aparece al hacer doble clic en las palcas de unión. Después de recalcular de nuevo la unión, veremos que ya tiene la resistencia necesaria.



Después de recalcular, la unión ya tiene la suficiente resistencia.



3.3 Tutorial 3: base de columna con placa extendida



3.3.1 Crear el modelo

Usar el icono D para abrir un proyecto nuevo. En la pestaña de navegación, seleccione el tipo de unión "Placa base de columna'.

뎩	PowerConnect 2014 -	
<u>F</u> ichero <u>E</u> ditar <u>V</u> ista E <u>s</u> tudia	ar Ve <u>n</u> tana Opciones Ayuda	
0 ₽ • 1 0 0	* [] ▲ 쓸 널 ?? ● ● ※ / 19 陶 匠 ≌ 陶 ● 其 ■ ■ ● ●	
	EUROCODE IS800 AISC	
	Uniones a momento Uniones a cortante Uniones tubulares	
	Ωκ	

Para acabar de crear la geometría, introduzca todos los parámetros tal y como se muestran a continuación en la ventana de diálogo de abajo.

P	PowerConne	et 2014 – 🗆 💌
Eichero Editar Vista E	Egudiar Ventana Opciones Ayuda Image: Constraint of the second secon	
	Base de p	pilar
	Pilar Arriostrada Iongitud 3000	Material acero Acero 5235 hormigón Hormigón C25/30 Placa Base espesor 20
	soldaduras 5 mm Zapata altura 500 mm longitud 1000 mm ancho 1000 mm	extensión derecha-izquier (120 mm extensión frontal-posterio 50 mm con estrechamiento Anclajes tipo A - 1 20 v clase 5500 v
	Ayuda IIIII BH	<u>Cancelar</u> <u>QK</u>

Haga doble-clic en el bloque de hormigón para abrir el diálogo donde aparecen los detalles de la base de hormigón que se pueden verificar o modificar. Compruebe por ejemplo si la calidad del hormigón en la pestaña general es C25/30, y modifíquela si es necesario mediante el botón "Material".



Cambie a la pestaña 'Detalles' para introducir los datos del espesor y la calidad del mortero.

PowerCo	nnect 2014 - [Geometría] – 🗖 🗙
Fichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayuda	
	● ▲ 如 國 《 日 前 圖 第 章 《 日 前 圖 前 書 前 》 《 日 前 圖 前 書 前 前 書 前 前 書 前 前 前 前 前 前 前 前 前 前
	Image: Separation of the separation
	tensión de compresión característica (fck): La fuerza característica del mortero no debe ser 13 N/mm² menora 0,2 veces la fuerza característica del hormigón de la zapata coeficiente de fricción entre la placa y (Cfd) * 0,20
	Ayuda 🗈 🍋 Cancelar OK
<	×

Close this window by clicking 'OK'.

Haga doble-clic en la placa base para acceder a las propiedades.



Use la función 'Anclajes' para acceder a los detalles de los anclajes. Si es necesario, maximice el tamaño de la ventana para conseguir una buena visualización de la disposición de los anclajes.



En la ventana no sólo aparecen las dimensiones de la placa base y las posiciones de los anclajes, sino que también incluye una serie de zonas de anclaje que puede usar para definir la configuración de los anclajes. En caso de que necesite añadir una fila de anclajes, seleccione la zona de anclaje apropiada con el ratón. Aparecerán resaltados en rojo los bordes de esa zona. Entonces, ya puede añadir el anclaje en la zona seleccionada con el

icono 😒

T

En general, la parte central de la palca base puede contener hasta 4 zonas de anclaje (dependiendo del espacio disponible):

- 2 zonas servirán para los anclajes paralelos a las alas de la columna,
- 2 zonas servirán para los anclajes paralelos al alma. Los anclajes paralelos al alma no contribuyen al momento aplicado en la base de la columna, a no ser que no haya más anclajes en las otras zonas

Debe especificar el tipo de anclaje. Utilice el icono "Detalles de anclaje"

para hacerlo, y para que aparezca la siguiente ventana de diálogo.

P		PowerConnect 2014 - [Geometría	a]	- • ×
ir <u>F</u> ichero Edi	tar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayu	da Alexa in a comparente mu Anclajes y tuercas		
Biblioteca Elegir bulones A-1-20		Anclaje: diámetro: diámetro: diámetro agujero: 22 mm longitud: 400 mm A tot : 314 mm ² A net : 245 mm ² tipo Anclaje especial V max : 10 kN	calidad Clase: 5500 ∨ fu: 500 N/mm² fy: 500 N/mm² pretensado espacio libre D 54 mm D 54 mm T max : 10 kN	
		Tuerca: diámetro: 34 altura: 14		Cancelar
		Ayuda	Cancelar OK	
< .				۲ ۲ ۴.

En el lado izquierdo, puede seleccionar un anclaje de la biblioteca de anclajes y tonillos de PowerConnect. Por ahora, dejaremos el que propone por defecto el programa 'A-I-20' que corresponde a un anclaje recto de 20mm de diámetro.

Como no ha definido ninguna modificación por lo que concierne al anclaje, puede utilizar el botón "Cancelar" para volver a la ventana de disposición de

anclaje. Use el icono para optimizar la posición de los anclajes, y obtener la siguiente disposición:



Clique 'OK' para dar por terminada la definición de la placa de unión. En la ventana 'Geometría', aparecerá el siguiente modelo:



3.3.2 Hacer un primer análisis de la unión

Para el análisis actual, no aplicaremos cargas externas. Como consecuencia, el análisis sólo evaluará la resistencia de la unión, independientemente de las cargas. Obtenemos el siguiente resultado:



Con este tipo de análisis, lo que consigue no es una solución "buena" o "mala". La resistencia calculada se tendría que comparar con un conjunto de cargas para poder tomar esa decisión.

Dependiendo de la capacidad resistente de todas las partes que forman la unión, PowerConnect mostrará un diagrama que representa todas las combinaciones de momento flector y esfuerzo normal que puede resistir la unión (las fuerzas de compresión son positivas).

Todas las combinaciones de cargas que caigan dentro de la zona verde del diagrama, corresponden a las cargas que puede soportar. En caso de que una combinación de cargas aparezca fuera de esta área, deberá adaptarse la unión para poder aguantar la carga aplicada. Puede utilizar los resultados en detalle disponibles en PowerConnect para entender mejor los componentes más críticos de la unión y para optimizar el diseño de la unión. Los componentes críticos se pueden identificar del 'Diagrama de resultados' que se muestra a continuación, y del informe de resultados detallados.



Además de la resistencia de la unión, el análisis también evalúa la rigidez de la unión y lo representa en un diagrama bi-lineal como puede ver en la imagen de abajo. Esta rigidez sólo representa la rigidez proporcionada por la unión, no se consideran desplazamientos relativos entre el bloque de hormigón con el terreno.



3.4 Tutorial 4: viga atornillada a a alma de columna



3.4.1 Crear el modelo

Una viga con una sección HEA 200 se conecta al alma de una columna con sección HEB 300 a través de una placa de unión atornillada (2 filas de tornillos de M20). No añada ningún rigidizador.

No aplique cargas al modelo, limitaremos el análisis a la evaluación de la resistencia a momento flector y cortante de la unión.

Usar la ventana de navegación para llegar

a una unión simple de viga a alma de columna con una placa de unión.



En el paso siguiente, asegúrese de que las secciones de la viga y la columna están definidas correctamente. Escoja las secciones de la biblioteca de secciones de PowerConnect, si es necesario.

12	PowerConnect 2014 - 🗖	×
Eichero Editar Vi	<u>Vista Egtudiar Ventana Opciones Ayuda</u> 	
	Unión viga - columna atornillada Arriostrada Material Acero 5235 Pilar HEB 300 Viga HEA 200 Iongitud ángulo Soldaduras Soldaduras	
	Ayuda	

Al confirmar los parámetros de arriba, aparecerá la siguiente geometría 3D en la ventana gráfica.



Si es necesario, se pueden modificar los torillos y la placa de unión. Concretamente, tendrá que añadir la segunda fila de tornillos. Doble clic en uno de los tornillos para abrir la ventana de diálogo.

Poj	verConnect 2014 - [Geometría]	- 🗆 🗾 ×	
Fichero Editar Vista Estudiar Ve <u>n</u> tana Opciones Ayuda		Filas de bulones	- 🗆 🗙
	↓ ↓ <t< th=""><th></th><th>Image: Control of the second secon</th></t<>		Image: Control of the second secon
`			

Usar el icono para añadir una fila extra de tornillos a la configuración

actual. El icono se puede utilizar para verificar que los tornillos aplicados son del tipo correspondiente, M20. Para acabar, usar el icono

para optimizar las posiciones de los tornillos, y así conseguir la siguiente disposición:



Ahora que se han definido todos los parámetros ya puede realizar el análisis del diseño de la unión.

3.4.2 Realizar el análisis del diseño de la unión

Al arrancar el análisis de la unión para evaluar su resistencia se obtienen los siguientes resultados.



En caso de que la viga esté directamente conectada al alma de la columna (aunque sea a través de una placa de extremo), puede ser que el alma de la columna no tenga una resistencia lo suficientemente alta. Puede ser que el alma de la columna colapse local o globalmente. Un modo de fallo local ocurre cuando p.ej. una fila de tornillos que trabaja a tracción, falla.

Hay tres tipos de mecanismos locales de fallo para el alma de la columna:

- flexión,
- punzonamiento
- una combinación de flexión y punzonamiento.

PowerConnect comprobará todos los mecanismos de fallo posibles, tanto locales como globales, e informará de los resultados detallados para todos ellos. En este caso, la unión fallaría globalmente.

PowerConnect 2014 - [Resultados]	- D ×
📔 Eichero Editar <u>V</u> ista E <u>s</u> tudiar Ve <u>n</u> tana <u>O</u> pciones <u>A</u> yuda	- <u>-</u>
	€X 🖩 🖭 🔗
Resultados con componentes para :	^
Combinación 4	
Compinación 1	
Conexión derecha	
Momento	
Momento resistente total (MRd) = 17,4 kNm >= Solicitación de momento (MEd) = 0 kNm	
Fila de bulón nº1, Componente restrictivo: Alma de pilar en el eje débil bajo mecanismos globales , Momento: 16,1 kNm Fila de bulón nº2, Componente restrictivo: Alma de pilar en el eje débil bajo mecanismos globales , Momento: 1,2 kNm Momento permitido por soldaduras= 81,9 kNm ≻= Solicitación de momento (MEd) = 0 kNm <u>Componentes</u> <u>Fila de bulones</u> brazo de nivel y tracción en la línea de bulón <u>Nª línea de bulón 1 2</u> <u>Brazo de palanca(mm) 140 40</u>	
	Preserventer
Compression en en ei aia y et annia de ita viga Límite de compresión para ala = 560,8 kN Alma del pilar en el eje débil bajo mecanismos de flexión Alma del pilar en el eje débil bajo mecanismos de flexión para la compresión =2096,7 kN tabla con esfuerzos de tensiones para cada grupo de bulones Ft(x)Rd (kN) (1): 136,2 (2+1): 185,6 (2): 400.0	Combinación: Combinación 1 Combinación 1 Principales Componentes Detailes Resumen
Combinación- Combinación 1 -	cerrar prefs

3.4.3 Optimizar el diseño de la unión

Ahora vuelva a la ventana 'Geometría' y seleccione la viga con el ratón. Usando el botón derecho del ratón, aparecen todos los elementos rigidizadores disponibles, seleccione la cantonera inferior.

PowerConnect 2014	4 - [Geometría] – 🗆 🗙
Fichero Editar Vista Estudiar Ve <u>n</u> tana Opciones Ayuda	- 5 ×
	■ 🙇 MI 🖻 🧮 🗒 🖳 🥙
	Añadir o eliminar elemento
	X Eliminar elemento
PowerConnect 2014 - [Geometria] Efchero Effentorie <t< td=""></t<>	
	Añadir cantonera inferior
	Añadir cartela superior
	F Añadir rigidizador tranversal a la viga
	Ayuda Qancelar QK
٢	۲ ۵ ۱



Haga doble clic en uno de los tornillos y añada una fila extra

0_ 00

icono para optimizar las posiciones de las filas de tornillos para conseguir la siguiente disposición:



3.4.4 Recalcular el diseño de la unión modificada

Al recalcular el diseño de la unión modificada aparecerán los siguientes resultados:



Como resultado, la resistencia a flexión de la unión ha aumentado de 17,4kNm a 43,5kNm.

3.5 Tutorial 5: empalme de vigas atornillado

3.5.1 Crear el modelo



Defina una nueva unión ^D y haga la selección adecuada fijándose en la figura de abajo, para definir un empalme de vigas atornillado.



Una vez haya confirmado la selección de arriba, aparece una nueva ventana de diálogo que representa la definición completa.

P			Powe	erConnect 2014		- c	×
<u>Fichero</u> <u>E</u> ditar <u>V</u> ista	Estudiar Ventana Opcione	es <u>A</u> yuda			1		
🗅 🚔 🕶 🔳	N CA 🚺 🎒 🕌	(7) Q Q	7 K	2 13 阳 医 21 阳 一 一 二			
		Conexi	ón dol	ble con placas atornilladas		×	
		<u>Viga</u>		IPE 270			
		longitud		500 mm			
		Soldaduras		5 mm			
	Placa alma			Bulones en placa atornillada al a	alma		
	espesor	BW	mm	tipo	M 20	~	
	longitud	2*BH	mm	clase	8.8	~	
				distancia mín vertical	70	mm	
				distancia horizontal	77	mm	
	Placas atornilladas en al	<u>a</u>		Bulones en placa atronillada en	ala		
	espesor	BF	mm	tipo	M 16	~	
	longitud	2*BH	mm	clase	8.8	~	
	con placa posterior			distancia mín longitudinal	70	mm	
				distancia mín perpendicular	77	mm	
	Material	Acero S235		~			
	Ayuda				<u>C</u> ancelar	<u>о</u> к	

En este caso, introduzca los siguientes parámetros:

- Sección IPE 270 para el elemento viga
- tornillos M20 de calidad 8.8 para las palcas de alma
- tornillos M16 de calidad 8.8 para las palcas de ala

Como resultado, aparece está representación 3D del empalme.

PowerConnect 2014 - [Geometría]	- 🗆 🗙
📴 <u>F</u> ichero <u>E</u> ditar <u>V</u> ista E <u>s</u> tudiar Ve <u>n</u> tana <u>O</u> pciones <u>A</u> yuda	_ 8 ×
🗋 🖸 🖉 🖬 🕼 🖉 🔄 🖑 Q. Q. 💥 🗶 🖗 團 💁 🖷 🖳 🖉 🧶	

Los empalmes de vigas siempre se consideran simétricos en PowerConnect. Como consecuencia, la mitad izquierda es idéntica a la mitad derecha de la unión, y cualquier modificación que haga en alguna de las alas automáticamente se aplicará a las otras alas.

Durante los pasos previos, defina el tipo de tornillo y el número de filas de tornillos para la placa de alma. Cuando aparezcan la disposición de los tornillos en más detalle se pueden optimizar las distancias de estos si es necesario.

Sólo haga doble clic en cualquiera de los tornillos de la placa de alma para entrar en la ventana de diálogo apropiada.



Puede elegir libremente el número de tornillos en una columna. Para añadir un tornillo en una columna en concreto es suficiente con seleccionar un

tornillo de esa columna y clicar el icono que en realidad añade una fila. Para añadir una fila completa utilice el mismo icono, pero asegúrese de que no hay ningún tornillo seleccionado. Para borrar una fila de tornillos,

seleccione uno de sus tornillos y use el icono



Su puede utilizar el mismo procedimiento para los tornillos de las placas de las alas. Es suficiente con hacer las modificaciones requeridas en una de las placas del ala. Porque al tener condiciones simétricas, esos cambios se trasladarán a la otra placa de ala automáticamente.

En este tutorial, no se requieren cambios. Se pueden aceptar los valores propuestos por PowerConnect, aparte de las modificaciones hechas en los pasos previos.

3.5.2 Definir las cargas

Cambiar a la ventana 'Cargas' mediante el icono in , y aplicar una carga de tracción de 500 kN a ambos lados. Recuerde: clique en las pequeñas etiquetas con los carteles "1" y "2" para asignar los valores al nudo y acabar en la situación que se ilustra abajo.

PowerConnect 2014 - [Cargas]	- 🗆 🗙			
🎦 Eichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayuda	_ 8 ×			
Combinaciones de carga: Combinación 1				
N _500 kN Eliminar cargas	Combinación 1			
M 0 kNm Lista de combinaciones	N - 500 kN			
	M = 0 kNm V = 0 kN			
Ayuda 🗈 🍋 Cancelar OK	2			
	N = -500 kN M = 0 kNm V = 0 kN			
Combinación- Combinación 1 -	cargas prefs			

3.5.3 Realizar el análisis del diseño de la unión

El análisis del diseño de la unión dará los siguientes resultados, si utiliza los parámetros comentados previamente:



Para este tipo de unión, PowerConnect listará los últimos momentos flectores (tanto positivos como negativos). Esos momentos flectores se ha calculado teniendo en cuenta los esfuerzos cortantes y normales que se han aplicado previamente a la unión (V = 0kN & N = -500kN).

Sin embargo, los resultados del análisis en términos de máxima fuerza normal o máximo cortante, no consideran la presencia de momento flector. En caso de que la unión se cargue con un momento flector, los valores de la resistencia a cortante y resistencia de fuerza normal deberán reducirse.

Se pueden obtener más detalles de los resultados de análisis haciendo doble clic con el ratón en el campo 'Result. Prefds.' en el lado inferior derecho de la ventana en PowerConnect. Escoja la opción apropiada para obtener el nivel apropiado de detalle en el informe.

En el apartado §4.2 se explica cómo hacer informes de esta unión.

3.6 Tutorial 6: unión a cortante – viga a ala de columna con placa transversal



En este primer tutorial de uniones a cortante, nos centraremos en la unión de una viga a una ala de columna a través de placas de unión.

3.6.1 Definir el modelo

En la ventana de navegación de PowerConnect, primero seleccionar el icono de **Unión a cortante** para iniciar la navegación.

P	🖻 PowerConnect 2014 : AanDeSlagPowerConnect_VB5 – 🗖 🗾				
<u>Fichero Editar Vista Estudia</u>	r Ve <u>n</u> tana <u>O</u> pciones <u>A</u> yuda				
D 📬 🕶 📕 🗠 🖂	[3. @ 当 ?? ● ● ※ ∠ 19 陶匠 21 陶 ● 其 ■ ■ ● ●				
he					
	Uniones a momento Uniones a cortante Uniones tubulares				
	QK				

Una vez confirmada la opción a través del botón "OK", aparece una nueva ventana de diálogo en la que se pueden introducir los elementos de la unión.

PowerConnect 2014 - 🗆 🗙					
<u>Fichero E</u> ditar <u>V</u> ista E <u>s</u> tudiar Ve <u>n</u> tana	Opciones Ayuda				
D 📽 📲 🗠 ര 🖪 🛉					
Unión articulada con placa transversal					
	Material				
	Acero S23	5 🗸			
	<u> </u>				
	Pilar IL M	HEA 200			
	Viga IL M	IPE 270			
	Placa transversal				
	espesor	BF mm			
	ancho	80 mm			
	extensión superior:	25 mm			
	extensión inferior	25 mm			
	Soldaduras	5 mm			
	Bulones				
	tipo	M 20 Y			
	clase	8.8 🗸			
	distancia mín vertical	70 mm			
	distancia horizontal	70 mm			
	Ayuda	<u>C</u> ancelar <u>O</u> K			

En particular, se deben verificar los siguientes parámetros:

- sección de la columna : HEA 200
- sección de la viga : IPE 270
- ancho de la placa transversal : 80 mm

Las longitudes de viga y columna no tienen ningún efecto en el análisis de la unión, todas las verificaciones durante el análisis están relacionadas con el esfuerzo cortante solamente. Como este tipo de unión sólo se verifica a cortante, no se evalúa la rigidez a flexión y se considera la unión como articulada.

Confirmar cualquier modificación mediante el botón 'OK', para llegar a la unión ilustrada al lado.



3.6.2 Verificar la geometría del modelo

Los detalles de un elemento en concreto de la unión se pueden obtener haciendo doble clic en el elemento con el ratón. Por ejemplo, doble clic en la viga para verificar el hueco de 10mm que se ha especificado entre la viga y la columna, y modificar si es necesario.



También tiene que verificar la posición de todos los tornillos. Doble clic en algún tornillo para ver que están centrados respecto a la placa de unión.



Asumimos que todos los tornillos se tienen que mover a la derecha una distancia de 5 mm. PowerConnect tiene una serie de herramientas, al lado de las funciones de optimización de la posición de los tornillos, para definir la posición manualmente. Para empezar, es importante entender que esas herramientas mueven los tornillos horizontalmente, y que requieren que haya seleccionada una fila de tornillos. Como en el ejemplo actual cada fila de tornillos contiene exactamente un tornillo, habrá que seleccionar los tornillos individualmente y luego se puede especificar el mover horizontal.

Seleccionar el primer tornillo, y se activarán en el lado izquierdo de la ventana una serie de ítems

 \leftrightarrow

Usar el icono y el icono se pondrá de color rojo. Esto significa que el tornillo se puede mover fácilmente horizontalmente deslizándolo con el ratón. Utilice esta herramienta sólo para posicionar los tornillos sin mucha precisión.





Confirme la nueva disposición mediante el botón 'OK' para volver a la ventana 'Geometría'.

3.6.3 Definir las cargas

Cambie a la ventana 'Cargas' mediante el icono 🦃 , clique con el ratón el letrero que pone '3' que aparece en la representación de la geometría 2D para introducir una fuerza cortante de 200kN. Como resultado, los contenidos de la ventana 'Cargas' aparecerá del siguiente modo:



3.6.4 Realizar el análisis del diseño de la unión

Use el icono para realizar el cálculo de la unión. Este análisis presentará el siguiente resumen, desde el que puede concluir que la unión necesita alguna modificación para resistir la fuerza cortante aplicada.



Los gráficos de color de arriba indican que la placa transversal y el alma de la viga son los elementos más críticos de la unión. Para entender mejor el mecanismo de fallo real de la unión, cambie a un informe más detallado clicando con el ratón en el campo 'Result prefds' en lado inferior derecho de la ventana de PowerConnect.



Esta información confirma que la resistencia de la unión está limitada por el aplastamiento que produce el tornillo en la placa transversal. Además, está claro que el máximo esfuerzo cortante en la placa transversal y el máximo cortante en el alma de la viga son comparables – y ambos son mayores que la carga de cortante aplicada. Esta información es importante, ya que indica que el aumento del espesor de la placa no afectará significativamente la resistencia de la unión. Una solución podría ser aumentar el número de los tornillos.

3.6.5 Optimizar el diseño de la unión

Considerando previamente las distancias mínimas especificadas entre tornillos, esto sólo se puede lograr aumentando el ancho de la placa de 80 mm a 150 mm. Sólo haga doble clic en la placa transversal y adapte el ancho en la ventana de diálogo que aparece (ver más abajo).
P	PowerConnect 2014 - [Geometría]	- 🗆	×
Fichero Editar <u>V</u> ista E <u>s</u> tudiar Ve <u>n</u> tana <u>O</u> pciones <u>Ay</u> u	a		8 ×
🗅 🚔 🖬 🔊 여 🖪 🖨 🖆 🦑 Q 여	🎗 🔆 🖉 🕼 🖬 🖪 🖷 🗒	🖩 🖳 🧇	
			^
	Pla	ca transversal	×
	t	Geometría	
	TI	Ancho (w):	160 mm
	\bigcirc \land	Adaptar a la viga	
(Case)		Desplazamiento arriba(u1):	25 mm
		Desplazamiento abajo(u2):	25 mm
		Longitud (L) :	220 mm
	1 u ₂	espesor:	BF mm
	₩ N	Soldaduras	
			_
		Acero material Acero 523	>
	Detalles de bulones	Coeficiente de fricción	0,50
		Ayuda 🗈 🍋 Cancelar	ОК
٢			 ✓ >

Entonces, se añadirá un tornillo en cada fila de tornillos. Proceda como sigue:

- Seleccionar el tornillo de la primera fila y use el icono añadir un tornillo en la misma fila



para

- use el icono
- _



3.6.6 Re-calcular el diseño de la unión modificada

Al recalcular el análisis del diseño de la unión modificada obtenemos los siguientes resultados:



La resistencia a cortante de la unión se ha incrementado de 160,1kN a 216,6kN, que es suficiente para resistir la carga de esfuerzo cortante aplicada de 200 kN.

2 En el apartado §4. 3 se explica cómo hacer informes de esta unión.

3.7 Tutorial 7: unión a cortante – viga a alma de viga con ángulos atornillados



Como segundo ejemplo de uniones a cortante, una unión viga a viga, usando ángulos atornillados para unir.

3.7.1 Definir el modelo

Cree un proyecto nuevo de PowerConnect usando el icono D. En la ventana de navegación de PowerConnect, primero seleccione el icono de Unión a cortante para

empezar la navegación.

Eichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayuda
Image: Image
EUROCODE Image: Second

Confirme la selección con el botón 'OK' y entonces defina más detalles en la siguiente ventana de diálogo.

q	PowerConnect 2014 – 🗖 🗙			
Eichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ay	uda • • • ※ 2 场 陶 医 2 电 • · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Unión articulada con ángulo de unión				
	Acero S235			
Viga portant	E IPE 300			
<u>Viga</u>	IPE 270			
Ángulo	L 100x100x10			
extensión sur	perior: 25 mm			
extensión inf	erior 25 mm			
Bulones				
tipo	M 20 🗸			
clase	8.8 🗸			
distancia mín	vertical 70 mm			
Ayuda	<u>C</u> ancelar <u>O</u> K			

En concreto, hay que verificar los siguientes parámetros:

- Sección de la viga portante : IPE 300
- sección de la viga : IPE 270
- angular de unión : L 100x100x10

Confirme con el botón 'OK' para acabar como la unión que se muestra abajo.



Con este tipo de unión, las superficies superiores de las dos vigas se alinean automáticamente, clicar con el botón derecho en el fondo de la ventana 'Geometría' de PowerConnect y escoger la opción del menú emergente que permite alinear las superficies de ambas vigas. En este ejemplo en particular, permanecer con las superficies superiores alineadas.



En este ejemplo en particular, las caras superiores están alineadas.

3.7.2 Verificar los elementos de la unión

La unión que se ha creado directamente se puede utilizar para el análisis. Aunque siempre es posible cambiar manualmente las características de cualquier elemento de la unión (o como mínimo verificarlos) haciendo doble clic en el elemento. Esto se puede hacer tanto para la viga portante como para la otra viga, pero mantenga los valores como se proponen por defecto.

Ahora haga doble clic en el ángulo de unión, y verificar si los angulares se adaptan al alma de la viga. Haga doble clic en el ángulo de unión, y verifique que los angulares están bien situados a los dos lados del alma de la viga. Si no, asegúrese que están marcadas las opciones de "Parte delantera" y "parte trasera".

PowerCor	nnect 2014 - [Geometría]	- • ×
Fichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayuda		
	Conecta	ar angulo en alma de viga
	Posicionar bulones	Geometría L L detalles B: 100 H: 100 t: 10 R1: 12 R2: 6 materiales Acero 5235 Longitud : Pill 220 mm (< 220)
		Ayuda 🗈 🍖 Cancelar OK
٢		< E

Para acabar, dé a los tornillos un vistazo. Doble clic en uno de ellos, y utilice

el icono para cambiar de M20 (el tipo de tornillo por defecto) a M16 (calidad 8.8).

Þ	PowerConnect 2014 -	[Geometría] – 🗆 🗙	
Fichero Editar Vista Estudiar Ventana	Opciones <u>A</u> yuda		-
🗋 🚔 🖬 🔛 🗠 🗎 🍎 🗐	🛯 🕅 🍳 🗨 📕 🚩	Bulones en ángulo de conexión	- U 💌
		Image: Constraint of the second sec	⁰ 0 ↓ 2000
🔹 🦚			E 🔨
		Bulón: calidad diámetro: 16 mm Diámetro agujero 18 mm fu: 800 N/mm² Diámetro de cabe 24 mm fu: 640 N/mm² Altura de cabeza: 10 mm Fnt: 620 N/mm² A tot: 201 mm² Fnv: 372 N/mm² A net: 157 mm² pretensado Cambiar la posición de la cabt construcción diámetro y altura 50 mm	
	Elegir bulones M - 16	Tuerca: mm 58 41 diámetro: 24 mm 10	2 37 4 <u>OK</u>
٢		Ayuda Cancelar OK >	

Confirme este cambio para llegar a la siguiente disposición de tornillos:



Alinear las vigas por su cara superior. Doble clic sobre la viga e ir a la pestaña 'Detalles' tal y como se muestra a continuación:



3.7.3 Realizar el análisis del diseño de la unión

No se aplican cargas a la unión, ya que sólo interesa evaluar la resistencia máxima a cortante.



3.8 Tutorial 8: uniones tubulares CHS (secciones circulares)



3.8.1 Definir el modelo

Clicar en el icono para empezar un nuevo proyecto de PowerConnect y seleccionar el icono **Uniones tubulares** de la ventana de navegación. Escoger las siguientes especificaciones para completar la selección del tipo de unión Y.



En la siguiente ventana de diálogo, hay más detalles que se pueden introducir en las secciones tubulares (incluyendo su orientación relativa) y las soldaduras. Acepte los valores por defecto propuestos por PowerConnect.

q	PowerConnect 2014 – 🗖 🗙
Eichero Editar Vista Estudiar Ventana Opciones Ayuda	
Union	as parfilas tubularas
o	
Cordón	To 6661 CHS 139 7x4 5
coldadurar	
soluadulas	
Diagonal 1	Tn 釿缸 CHS 101,6x4,0
angulo	45
Material	Acero S235 🗸
Ayuda	<u>C</u> ancelar <u>O</u> K
	and the second

Si los necesita, se pueden obtener más detalles de las secciones tubulares (o se pueden definir modificaciones) haciendo doble clic en los elementos correspondientes a la visualización 3D de la geometría de la unión.



3.8.2 Definir las cargas

Para aplicar una carga de tracción de 15kN a la diagonal, cambie a la ventana 'Cargas' mediante el icono 4. Clique con el ratón en el letrero "3" de la representación de la geometría en 2D en esta ventana de 'Cargas' para incluir la carga (use un valor de -15kN para asegurar que se define una carga de tracción).

PowerConnect 2014 - [Cargas]	- 🗆 🗙
🚰 Eichero Editar Vista Estudiar Ve <u>n</u> tana <u>O</u> pciones <u>A</u> yuda	_ 8 ×
🗋 🖆 - 🖬 🔄 🗠 🚔 🖆 🥙 Q. Q. 💥 🗶 છ 團 🖾 M. 📵 🖳 🗮 🕮 🔗	
Combinaciones de carga: Combinacione Mi Mi	préfs
Combinación Combinación i Calgas	preis

3.8.3 Realizar el cálculo

Arrancar el cálculo . En este momento, habría que remarcar que el método de análisis de uniones de secciones tubulares es completamente diferente al utilizado para los otros tipos de uniones comentadas previamente en este manual. El método que se utiliza en la actualidad será remplazado en el futuro por el método de los componentes que es el que se utiliza en PowerConnect para el resto de las uniones.

En este momento, el EUROCÓDIGO propone una serie de fórmulas publicadas por el CIDECT, que permiten el cálculo de un número limitado de uniones con secciones huecas. Este hecho limita un poco el número de tipos de uniones que se pueden calcular actualmente en PowerConnect. Las limitaciones están mayormente relacionadas con el tipo de cargas que se pueden aplicar durante el análisis.

Para la unión CHS que se ha definido, el análisis nos da los siguientes resultados.



PowerConnect evalúa los valores máximos para distintos tipos de cargas que se pueden aplicar a la unión, en particular los esfuerzos normales y los momentos flectores en el plano y fuera de él.

PowerConnect además utilizará estos valores para resumir el "nivel de carga" total de la unión, comparando las cargas aplicadas con la máxima resistencia a través de una fórmula de combinación. Por tanto, el estudio de la resistencia de la unión se hace de un modo sencillo.

3.9 Tutorial 9: unión tubular RHS (secciones rectangulares)



Clique en el icono para empezar un nuevo proyecto en PowerConnect y seleccione el icono de **Uniones tubulares** de la ventana de navegación. Escoja las siguientes especificaciones para completar la selección del tipo de unión KT.

Para el cordón principal, se utilizará una sección de RHS100x80x5, para todas las diagonales RHS60x30x3. Aceptar todo el resto de valores como los propone PowerConnect.

P		PowerConnect 2014	×
Eichero Editar Vista Estudiar Ventana	<u>O</u> pciones <u>A</u> yuda ● ∰ │ 《♡ �� �� │ ≯	* 29 時に当時 19 日	
	Unio	nes perfiles tubulares	
	<u>Cordón</u> soldaduras	The High RHS 100x80x5 5 mm	
	separación Diagonal 1	-40 mm T. HS 60x30x3	
	ángulo <u>Diagonal 2</u>	45 。 【1) (RHS 60x30x3	
	Diagonal 3	Tn 研細 RHS 60x30x3	
	ángulo	45 °	
	<u>Material</u>	Acero S235 V	
	<u>A</u> yuda	<u>C</u> ancelar <u>O</u> K	

Resultado:

(in the second s	PowerConnect 2014 - [Geometría]	- 🗆 🗙
Eichero Editar Vista Estudiar Ve <u>n</u> tana Opciones	Ayuda	- 8 ×
🗅 🚔 🖬 🔛 여 💽 🖨 🖆 🥐	옥 🍳 💥 🗶 🖟 🖩 🖾 州 🖻 🗮 🗮 🗶 🛷	
		^
<		>

3.9.2 Definir las cargas

Ahora cambiar a la ventana 'Cargas' y aplique las cargas como se muestra a continuación, clicando con el ratón en las etiquetas correspondientes de la representación de la geometría en 2D.



3.9.3 Realizar el cálculo de la unión

El análisis del diseño dará los siguientes resultados, la unión puede soportar las cargas aplicadas.



4 Tutoriales de creación de informes de PowerConnect

Partiendo de algunos de los ejemplos de la sección 3 de este manual, con la sección actual nos centraremos en cómo empezar a hacer informes en PowerConnect, la información necesaria, sin invertir demasiado tiempo. Las posibilidades de los informes no se describirán en detalle, ya que la documentación relativa a este tema está explicada a fondo en el capítulo correspondiente del manual de referencia.

Sección	Contenidos del Tutorial	Código de diseño	Unión
§ 4.1	Tutorial 1: viga atornillada a ala de columna	EC3	
§ 4.2	Tutorial 2: empalme de vigas atornillad	EC3	
§ 4.3	Tutorial 3: unión a cortante – viga a ala de columna con placa transversal	EC3	

Inventario de tutoriales de informes:

4.1 Tutorial 1: viga atornillada a ala de columna

Este tutorial de informes se basa en el modelo creado en la §3.1.

4.1.1 Configuración de la página

Antes de definir los contenidos del informe, hay que especificar la configuración de la página. Cualquier configuración de página que haga el usuario se puede grabar en PowerConnect, e ir creando informes hasta que se especifique alguna modificación para la configuración de página actual.

Para todos los tutoriales de informes de este manual, se va a trabajar con la configuración de página especificada en esta sección.

Para empezar la configuración de página, utilice el comando de menú 'Fichero – Configuración página', y arrancará la ventana de diálogo que aparece más abajo.

Aparte de las típicas funciones relacionadas con la definición de márgenes, fuente, tamaño de la fuente, este diálogo le permite definir la localización de un bitmap para incluir un logotipo en el informe. Si lo necesite puede solicitar que tanto el texto como los gráficos del informe vayan dentro de un marco, seleccionando la opción 'Utilizar marco para informe'. No activaremos esta opción en este tutorial.

	Configuración	página	×
<u>Margen</u>	10 15 10 10 10	mm mm mm	
Fuente	Arial		~
Tamaño fuer	<u>ite</u>	_	
	normal 9	Título 1	20
	encabezad(7	Título 2	18
	pie de pági 7	Título 3	16
		Título 4	14
		Título 5	12
<u>Marco</u>	Utilizar cuadro para in	forme	
logotipo (bm	C:\Program Files (x86)\Bu	ildSoft\Pow	erConnect2
Encabezado			Avanzado
izquierda	×		M Hear
medio	×		
derecha	~ ~		Lonfiguracion
Pie de página	a		
izquierda	~ ~		Avanzado
medio	~ ~		✓ Usar
derecha	V		Ionfiguraciór
<u>A</u> yuda		<u>C</u> ancela	r <u>O</u> K

Para definir la cabecera y el pie de página, puede utilizar una serie de campos preconfigurados o entrar en el modo de definición avanzado. Escoja el modo de definición avanzado, e introduzca los datos como se muestran a continuación como se muestra a continuación:

- Para la cabecera del informe:

Izquierda	Medio	<u>Derecha</u>
Añadir fecha	Añadir fecha	Añadir fecha
Añadir nombre del fichero	Añadir nombre del fichero	Añadir nombre del fichero
ñadir nombre del fichero con rut.	.ñadir nombre del fichero con ru	.ñadir nombre del fichero con rut
Añadir número de página	Añadir número de página	Añadir número de página
Añadir logo (nada mas)	Añadir logo (nada mas)	Añadir logo (nada mas)
^	Tutorial 1 🛛 🔨	[&Date] ^
< >	< >	< >

- Para el pie del informe:

Conf	iguración avanzada de pié de	página 🛃
Añadir fecha Añadir nombre del fichero .ñadir nombre del fichero con rut Añadir número de página Añadir logo (nada mas) [&Logo]	Medio Añadir fecha Añadir nombre del fichero Íñadir nombre del fichero con rut Añadir número de página Añadir logo (nada mas) BuildSoft	Derecha Añadir fecha Añadir nombre del fichero Ínadir nombre del fichero con rut Añadir número de página Añadir logo (nada mas) [&PageNumber]
<u>Ayuda</u>	Hundelgemse steenweg 244, 9620 Merelbeke	<u>Cancelar</u> <u>O</u> K

4.1.2 Configuración del informe

Puede configurar el informe de cualquier de las tres formas siguientes:

- Vista preliminar (iniciar por el icono (),
- Imprimir informe (iniciar por el icono 🚔),
- Imprimir informe en RTF (iniciar por el icono ⁽)).

Independientemente del modo escogido, el procedimiento de trabajo es el mismo. Para el ámbito de este manual, escogemos el modo Vista preliminar

En 'Vista preliminar' u otra configuración, hay 5 pestañas disponibles en la ventana de diálogo que utiliza para definir los contenidos del informe. En este tutorial, sólo utilizaremos las 3 primeras pestañas.

Empiece seleccionando la opción 'Sumario de dibujos' de la primera pestaña. Haciendo eso, el informe empezará con una visión general de toda la geometría de la unión. Como queremos que se visualice esta vista general, lo podemos definir utilizando el botón 'Parámetros de impresión', que abre una ventana en la que puede completar la definición de la visualización de estas vistas.

Previsualización
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas
Imprimir datos del proyecto
Datos del proyecto
I Eje
Parámetros de impresión
Parámetros avanzados Previous Next
Ayuda <u>C</u> ancelar Previsualización

Para crear el conjunto de vistas de dibujo que aparecen a continuación,

- Asegúrese de seleccionar todas las vistas de la unión con los botones de la parte inferior derecha de la ventana lienzo.
- Utilice los iconos de cursores situados en los bordes de la ventana para posicionar las vistas en el sitio apropiado.
- Asegúrese de escoger la escala apropiada (la escala seleccionada, 1/10, es la apropiada para un formato de papel A4).



Tan pronto como haya definido una disposición adecuada, confírmelo mediante el botón 'OK' para volver a la ventana de diálogo de definición.

Ahora cambie a la segunda pestaña, y seleccione la opción 'Combinaciones de cargas'. Esto asegurará de que aparezcan todas las definiciones de cargas definidas. En caso de que haya más de una combinación definida, asegúrese de seleccionar de la lista de la izquierda las combinaciones de cargas que se quieran utilizar. En este tutorial, hay que seleccionar la 'combinación 1' tal y como se muestra a continuación.

	Previsualización ×			
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas				
☐ Todos ✓ Combinación 1	✓ Casos de carga			
Parámetros avanzados	Previous Next			
Ayuda <u>C</u> ancelar	Previsualización			

Ahora cambie a la tercera pestaña para especificar cómo deben listarse los resultados del análisis. En este primer tutorial de informes, todo se centra en cómo hacer un informe conciso del análisis. Para hacer esto, Seleccione las opciones 'Resumen de resultados' y 'Gráficos' como se indica abajo.

	Previsualización ×
General Cargas Resultados Ir	nfo elementos Ensamblaje de vistas
✓ Todos ✓ Combinación 1	 Resultados Detalle de resultados Resultados para cada componente Resultados principales Resumen de resultados Salidas gráficas Nivel de trabajo para el máximo momento calcu Nivel de trabajo para el momento aplicado Gráfico de ripidez
Parámetros avanzados Ayuda <u>C</u> ancelar	Previous Next Previsualización

Puede considerar concluida la configuración del informe, y se puede visualizar mediante el botón 'Vista preliminar' a la parte inferior de la ventana de diálogo. La salida serán 3 páginas de informe como se muestran a continuación.

₽.	PowerConnect – 🗆 🗙
🗃 🎒 Close 🔍 🔍 << < 🚺 / 3 >>> 🖺 🔟	
Image: Constrained of the second of the s	Image:
10	
1/3	ai ai
	PowerConnect – 🗆 🗙
🗿 🎒 _Ωose Θ 🔍 << < β /3 > >> 🔲 🛄	
total total Containe total and to	

Utilice el icono para entrar, y utilice el botón 'Imprimir' para mandar el informe a la impresora seleccionada. Si no, utilice el botón 'Cerrar' para volver al entorno de trabajo de PowerConnect.

4.2 Tutorial 2: empalme de vigas atornillado

Este tutorial de informes se basa en el modelo creado en la §3.5.

4.2.1 Configuración de la página

No haremos ningún cambio respecto a la configuración definida en la sección 4.1.1. Si quiere más información acerca de este tema tendrá que ir a esa sección.

4.2.2 Configuración del informe

Ir al modo **Vista preliminar** mediante el icono **(a)** de la barra de herramientas.

De nuevo, empiece seleccionando la opción 'Sumario de dibujos' en la primera pestaña y defina el conjunto de vistas como aparece usando el botón 'Imprimir parámetros', que abre una ventana lienzo para completar la definición de la vista del sumario.

Previsualización
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas
Imprimir datos del proyecto
Datos del proyecto
✓ Eje
Parámetros de impresión
Parámetros avanzados Previous Next
Ayuda <u>C</u> ancelar Previsualización

Para crear el conjunto de vistas de dibujo que aparecen a continuación,

- Asegúrese de seleccionar todas las vistas de la unión con los botones de la parte inferior derecha de la ventana lienzo.
- Utilice los iconos de cursores situados en los bordes de la ventana para posicionar las vistas en el sitio apropiado.
- Asegúrese de escoger la escala apropiada (1/6, en el ejemplo).



Tan pronto como haya definido una disposición adecuada, confírmelo mediante el botón 'OK' para volver a la ventana de diálogo de definición.

Ahora cambie a la segunda pestaña, y seleccione la opción 'Combinaciones de cargas'. Esto asegurará de que aparezcan todas las definiciones de cargas definidas. En caso de que haya más de una combinación definida, asegúrese de seleccionar de la lista de la izquierda las combinaciones de cargas que se quieran utilizar. En este tutorial, hay que seleccionar la 'combinación 1' tal y como se muestra a continuación.

Ahora cambie a la tercera pestaña para especificar cómo deben listarse los resultados del análisis. En este primer tutorial de informes, todo se centra en cómo hacer un informe más detallado del análisis. Para hacer esto, Seleccione la opción 'Resultados de todos los componentes' y 'Gráficos' como se indica abajo.

	Previsualización ×			
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas				
Combinatie 1	 Resultados Detalle de resultados Resultados para cada componente Resultados principales Resumen de resultados Salidas gráficas Nivel de trabajo para el máximo momento calcu 			
	✓ Nivel de trabajo para el momento aplicado ☐ Gráfico de rigidez			
Parámetros avanzados	Previous Next			
Ayuda <u>C</u> ancelar	Previsualización			

Ahora cambie a la cuarta pestaña para especificar que los dibujos y los datos detallados individualmente de todos los elementos de la unión deben ser incluidos en el informe. Para todos los elementos, asegúrese de especificar 'Sí' tanto en la columna 'Datos' como en la de 'Gráficos'. Puede hacer esto para cada elemento individualmente, seleccionando 'Sí' de los menús desplegables. Alternativamente, puede utilizar los botones 'V Sí' en lo alto de las columnas para dar esta configuración a todos los elementos.

En la columna 'Escala', puede definir una escala para los dibujos de los elementos de forma individual. Aunque, también se puede definir una escala global a través del menú desplegable de lo alto de la columna. Hay que remarcar que el dibujo será reescalado automáticamente por PowerConenct si las vistas no caben en el formato de página seleccionado. Si se adaptan correctamente las vistas, la escala quedará tal y como la define el usuario.

Previsualización					
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas					
Conexión derecha		Veí	V no V sí	1/5 v	
Nombre elemento		DS:	Dibujo	Escala	
Viga	si	~	si 🗸	1/5 🗸	
Conexión izquierda	V no	V sí	V no V sí	1/5 v	
Nombre elemento		os:	Dibujo	Escala	^
Viga	si	~	si 🗸	1/5 🗸	
Placa de base para el pilar	si	¥	si 🗸	1/5 🗸	
Placa en ala superior	si	¥	si 🗸	1/5 🗸	~
Diseño con soldaduras			Con list	a de mater	iales
Parámetros avanzados		P	revious	Next	
Ayuda <u>C</u> ancelar			Previsual	ización	

Puede considerar terminada la configuración, y puede visualizar el informe terminado a través del botón 'Vista preliminar' que hay en la parte inferior de la ventana de diálogo. La salida serán 7 páginas de informe como se muestra más abajo (las 4 primeras solamente).

PowerConnect - 🗆	×
∰ ∰ g lose ⊕ ⊖ << < ■ 17 > >> □ □	
<complex-block></complex-block>	

7	
Datos: Conexión Ecquierda Visa IPE 270 Arques - 50 marco - 17 marco - 17	Piace atomiliade al alma de viça Contra de la contra contra de la contra de la contra de la contra de la con
Scient 13	Section 1/1
BuildSoft	

Utilice el icono Para entrar, y utilice el botón 'Imprimir' para mandar el informe a la impresora seleccionada. Si no, utilice el botón 'Cerrar' para volver al entorno de trabajo de PowerConnect.

4.3 Tutorial 3: unión a cortante – viga a ala de columna con placa transversal

Este tutorial de informes se basa en el modelo creado en la §3.6.

4.3.1 Configuración de la página

No haremos ningún cambio respecto a la configuración definida en la sección 4.1.1. Si quiere más información acerca de este tema tendrá que ir a esa sección.

4.3.2 Configuración del informe

Ir al modo **Vista preliminar** mediante el icono ⁽¹⁾ de la barra de herramientas.

De nuevo, empiece seleccionando la opción 'Sumario de dibujos' en la primera pestaña y defina el conjunto de vistas como aparece usando el botón

'Imprimir parámetros', que abre una ventana lienzo para completar la definición de la vista del sumario.

Previsualización	x
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas	
🗆 Imprimir datos del proyecto	
Datos del proyecto	
✓ Eje	
Parámetros de impresión	
Parámetros avanzados Previous Next	
Ayuda <u>C</u> ancelar Previsualización	

Para crear el conjunto de vistas de dibujo que aparecen a continuación, asegúrese de seleccionar todas las vistas de la unión con los botones de la parte inferior derecha de la ventana lienzo. Utilice los iconos de cursores situados en los bordes de la ventana para posicionar las vistas en el sitio apropiado, y asegúrese de escoger la escala apropiada (la escala seleccionada, 1/5, es la apropiada para un formato de papel A4).



Tan pronto como haya definido una disposición adecuada, confírmelo mediante el botón 'OK' para volver a la ventana de diálogo de definición.

Ahora cambie a la segunda pestaña, y seleccione la opción 'Combinaciones de cargas'. Esto asegurará de que aparezcan todas las definiciones de cargas definidas. En caso de que haya más de una combinación definida, asegúrese de seleccionar de la lista de la izquierda las combinaciones de cargas que se quieran utilizar. En este tutorial, hay que seleccionar la 'combinación 1' tal y como se muestra a continuación.

Previsualización					
General Cargas Resultados	Info elementos Ensamblaje de vistas				
☐ Todos ✓ Combinación 1	✓ Casos de carga				
Parámetros avanzados	Previous Next				
Ayuda <u>C</u> ancelar	Previsualización				

Ahora cambie a la tercera pestaña para especificar cómo deben listarse los resultados del análisis. En este primer tutorial de informes, todo se centra en cómo hacer un informe más detallado del análisis. Para hacer esto, Seleccione la opción 'Resultados de todos los componentes' y 'Gráficos' como se indica abajo.

Previsualización							
General Cargas Resultados Info elementos Ensamblaje de vistas							
✓ Todos ✓ Combinación 1	Resultados Detalle de resultados O Resultados para cada componente						
	 Resultados principales Resumen de resultados 						
✓ Salidas gráficas							
	 ✓ Nivel de trabajo para el máximo momento calcu ✓ Nivel de trabajo para el momento aplicado ☐ Gráfico de rigidez 						
]						
Parámetros avanzados	Previous Next						
Ayuda <u>C</u> ancelar	Previsualización						

Ahora cambie a la quinta pestaña para especificar que vistas renderizadas hay que incluir en el informe. Seleccione la opción 'Vista' y asegúrese de seleccionar los iconos de la vista 3D y la frontal.

Previsualización						×
General	Cargas	Resultados	Info elementos	Ensamblaje de vistas		
⊻ Vi	sta					
Esca	la: 90	%				
		H		Ţ		
Pará	imetros a	vanzados		Previous	Next	
Ayud	la	<u>C</u> ancelar		Previ	sualización	

Puede considerar terminada la configuración, y puede visualizar el informe terminado a través del botón 'Vista preliminar' que hay en la parte inferior de

la ventana de diálogo. La salida serán 3 páginas de informe como se muestra más abajo.



Utilice el icono para entrar, y utilice el botón 'Imprimir' para mandar el informe a la impresora seleccionada. Si no, utilice el botón 'Cerrar' para volver al entorno de trabajo de PowerConnect.