

**SIEMENS**



[siemens.com/plm/femap](https://www.siemens.com/plm/femap)

# FEMAP

Hace posible el entorno de análisis de ingeniería más avanzado

Respuestas para el sector.

# Simulación digital de primer nivel

## ¿Por qué simulación digital?

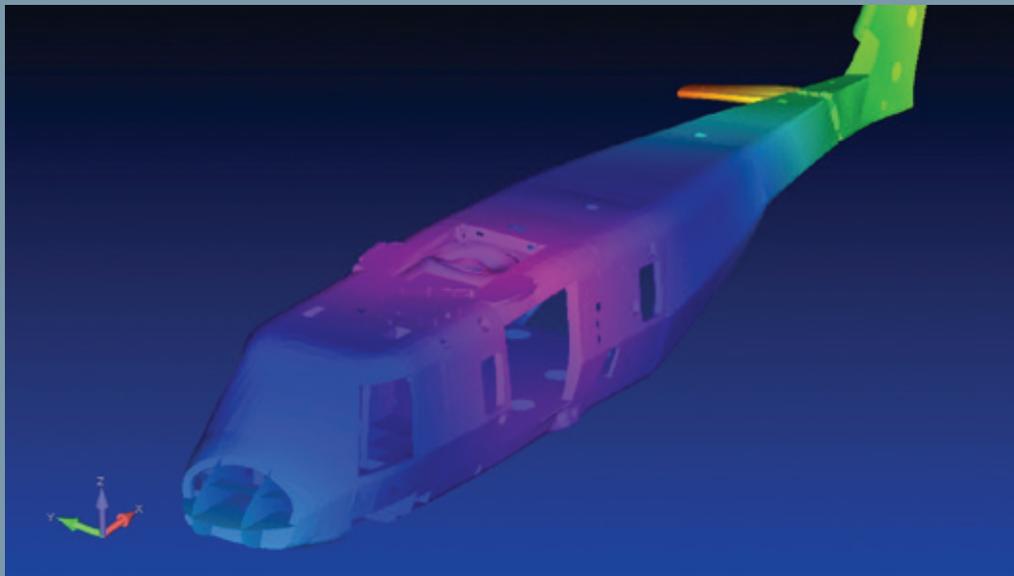
La presión del sector para reducir costes y mejorar la calidad está incrementando el uso de la simulación digital en todo el ciclo de vida del producto. La elección de las herramientas adecuadas es la clave para obtener las ventajas empresariales de la simulación digital.

## ¿Por qué Femap?

El sistema Femap™ de Siemens PLM Software ofrece un entorno de análisis de ingeniería avanzado. Su tecnología válida para múltiples CAD, con solucionador neutro y una buena relación funcionalidad – coste han permitido a Femap convertirse en el entorno de análisis de ingeniería para usuarios de Nastran más conocido del mundo. Lo utilizan ampliamente organizaciones de ingeniería y consultores de primer orden mundial para modelar productos, sistemas y procesos complejos, incluidos satélites, aviones, vehículos de defensa, vehículos de automoción, componentes electrónicos, equipos pesados para construcción, buques y equipos de proceso.

Los programas Femap y NX™ Nastran® están muy integrados y pueden adquirirse conjuntamente como una solución integral. Además, al ser compatible con todos los solucionadores, Femap demuestra su potencia y valor añadido como herramienta de análisis clave.

Femap es independiente de CAD y aprovecha el kernel de modelado Parasolid® de Siemens PLM Software que permite el acceso directo a datos de Parasolid para modelado de superficies y sólidos, además de proporcionar herramientas geométricas avanzadas necesarias para acceder a geometría que no sea de Parasolid.



Desde el modelado avanzado de vigas, la extracción de superficies intermedias y los mallados hexagonales, hasta una robusta importación e idealización del CAD, Femap le proporciona un control y una flexibilidad del modelo sin parangón con una amplia gama de cargas, materiales, tipos de análisis y opciones de visualización.

Femap no es solo una inversión sólida para quienes asumen un compromiso con la excelencia en el uso de tecnologías de análisis por elementos finitos. Es la herramienta idónea para ayudarle a lograr sus objetivos empresariales.

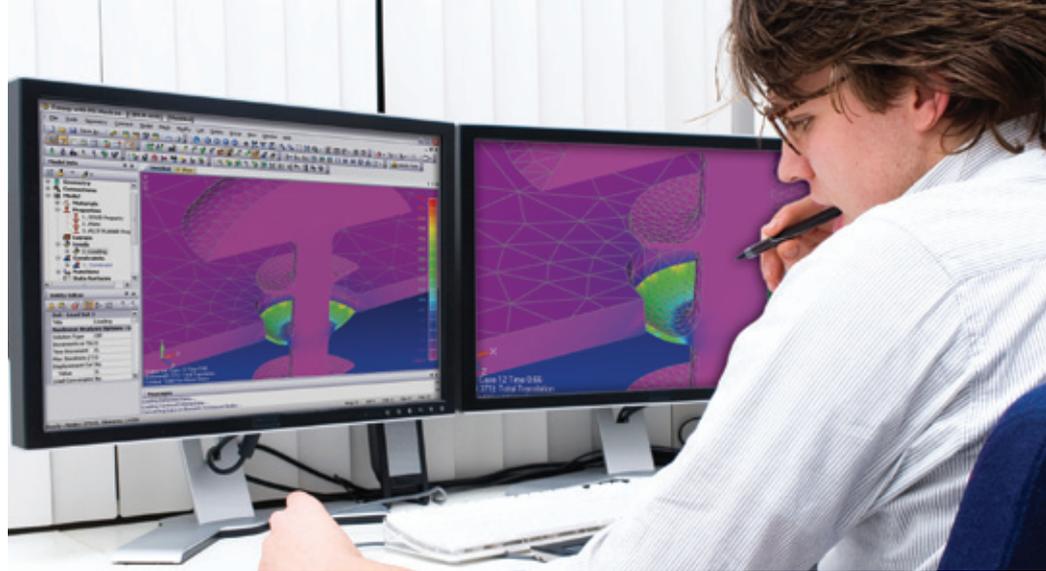
## Ventajas para el negocio

- Salida al mercado más rápida con nuevos productos innovadores
- Menor coste gracias a menos prototipos físicos, menos órdenes de cambio de ingeniería y mejor garantía en servicio
- Mayor calidad del producto

# Rendimiento FEA con facilidad de uso

Portada delantera interior:  
Cortesía de Eurocopter  
Germany GmbH

Página 3: La moderna interfaz  
de usuario nativa de Windows  
proporciona un entorno de  
análisis flexible y personalizable  
para aplicaciones estructurales,  
térmicas, de dinámica de  
fluidos computacional (CFD)  
e internas.



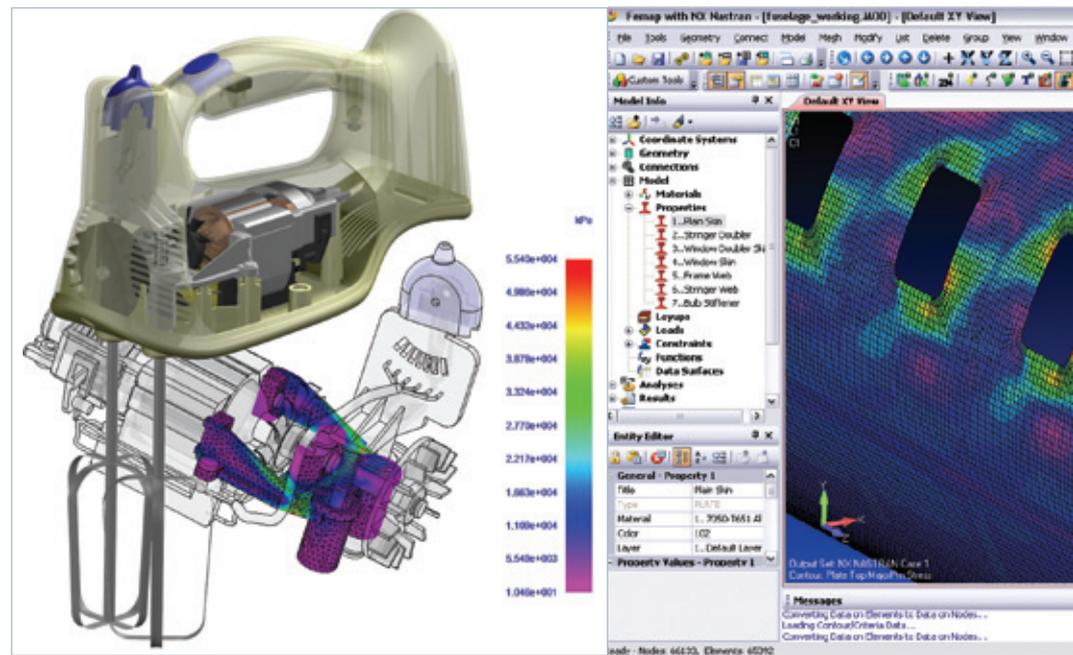
*“Femap con NX Nastran  
simplifica el proceso de  
validación de productos.  
La reducción del número de  
prototipos también conlleva  
una reducción de los costes  
y del tiempo de desarrollo.  
El ciclo de diseño se ha reducido  
en un 40 por ciento.”*

*Cui Zhongqin, Baotou Hydraulic  
Machinery*

Femap es reconocido como el líder mundial de los preprocesadores y posprocesadores nativos de Windows e independientes de CAD para el análisis de ingeniería avanzado por elementos finitos (FEA). Proporciona a los ingenieros y analistas una solución de modelado FEA que les permite realizar las tareas más complejas de manera fácil, precisa y económica.

Femap ha incorporado los principios de potencia y simplicidad durante más de 20 años y continúa con dicho enfoque en la actualidad con una nueva interfaz gráfica de usuario nativa de Windows y flujos de trabajo eficaces que simplifican el acceso a toda la funcionalidad de Femap y optimizan el proceso de creación de un modelo de simulación preciso y representativo.

Como ingeniero, necesita software que no solo sea rentable y fácil de utilizar, sino que también tenga la potencia para modelar el problema más difícil. Femap le proporciona exactamente eso: modelado FEA asequible y de alto rendimiento con la facilidad de uso tradicional de Windows.



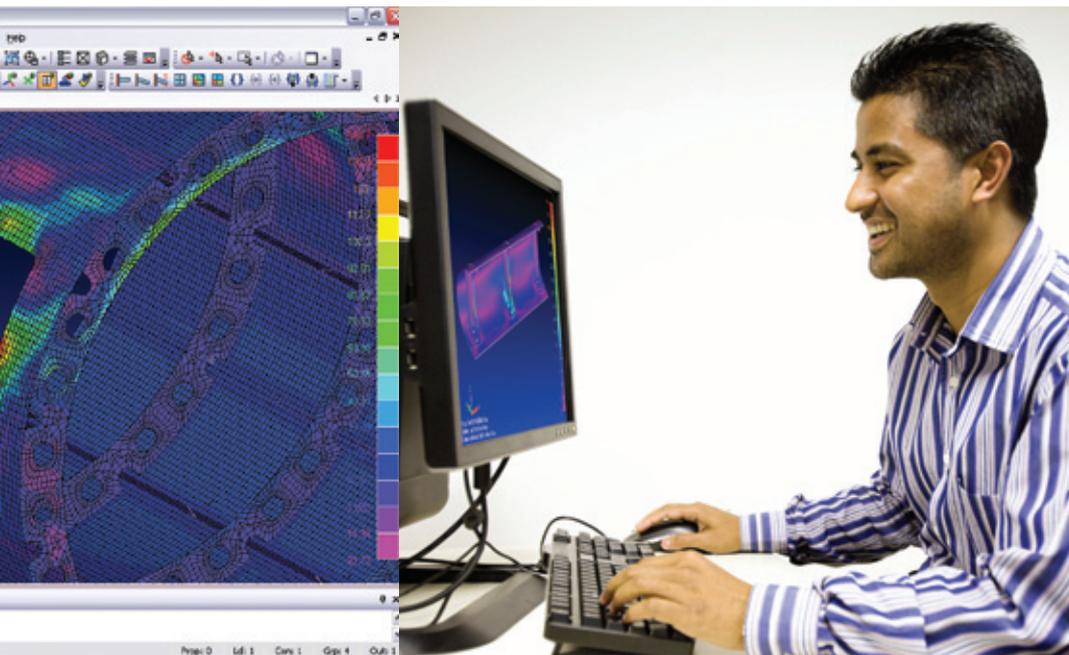
## Soluciones escalables

### CAE potente y asequible

Femap está disponible como aplicación independiente, como programa dentro del software Solid Edge® y empaquetada con NX Nastran con módulos complementarios que conforman una serie de soluciones potentes, sólidas y asequibles idóneas para empresas que cuenten con una serie de requisitos diversos de análisis. Al proporcionar herramientas CAE avanzadas a los equipos de ingeniería y diseño, las empresas permiten a sus ingenieros centrarse en mejorar el rendimiento y la fiabilidad del producto, al tiempo que perfeccionan el proceso de desarrollo de los mismos.

### Femap con NX Nastran

El paquete de Femap con NX Nastran combina perfectamente la funcionalidad avanzada del preprocesador y posprocesador Femap nativo de Windows con el potente solucionador NX Nastran. Femap con NX Nastran permite a los ingenieros acceder a un nivel de funcionalidad de análisis mucho mayor para resolver problemas de ingeniería complejos de forma sencilla y eficaz.



#### Módulos de NX Nastran adicionales

Están disponibles una serie de avanzadas funciones de solucionador de NX Nastran como módulos complementarios, que proporcionan soluciones de ingeniería incluso para los análisis Nastran más avanzados.

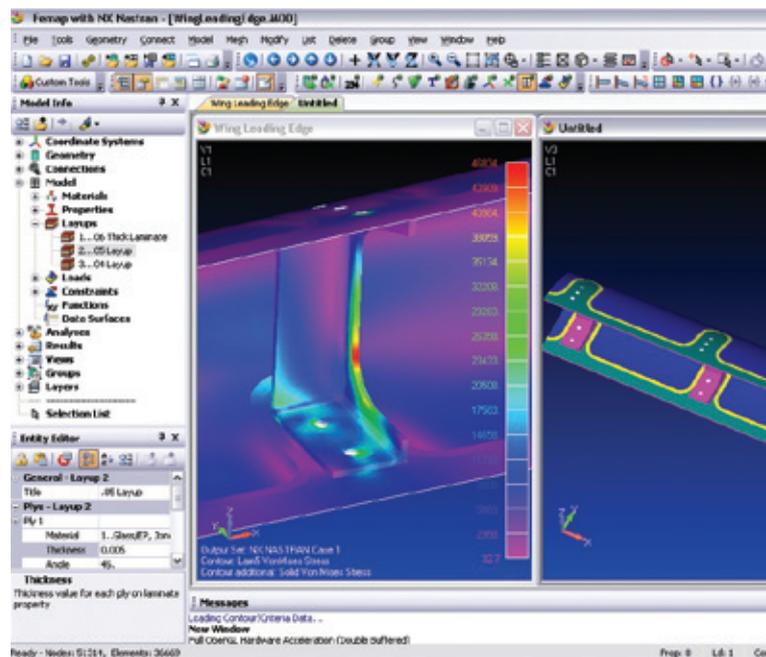
#### Soluciones probadas

Gracias a los más de 25 años de actividades de integración, Femap con NX Nastran proporciona acceso directo en el propio escritorio de ingeniería de Windows a la gama más completa de funciones Nastran que existe en la actualidad. Siemens PLM Software combina la flexibilidad de las licencias y los paquetes con precios de un “valor justo” para proporcionar a todos los usuarios de herramientas de ingeniería una forma asequible de acceder a las funciones de Nastran más avanzadas con un coste total de propiedad atractivo.

*“La creación de modelos avanzados que son precisos y rápidos nos da una ventaja competitiva definitiva y se ha convertido en una contribución de importancia crítica en estos proyectos aeroespaciales que presentan retos técnicos y tienen un ritmo rápido.”*

*Jeff Preble  
SpaceWorks*

Visualización de múltiples vistas del mismo modelo Femap o de múltiples modelos de la misma sesión de trabajo.



## Independiente de CAD

### Ingeniería seria en un entorno Windows

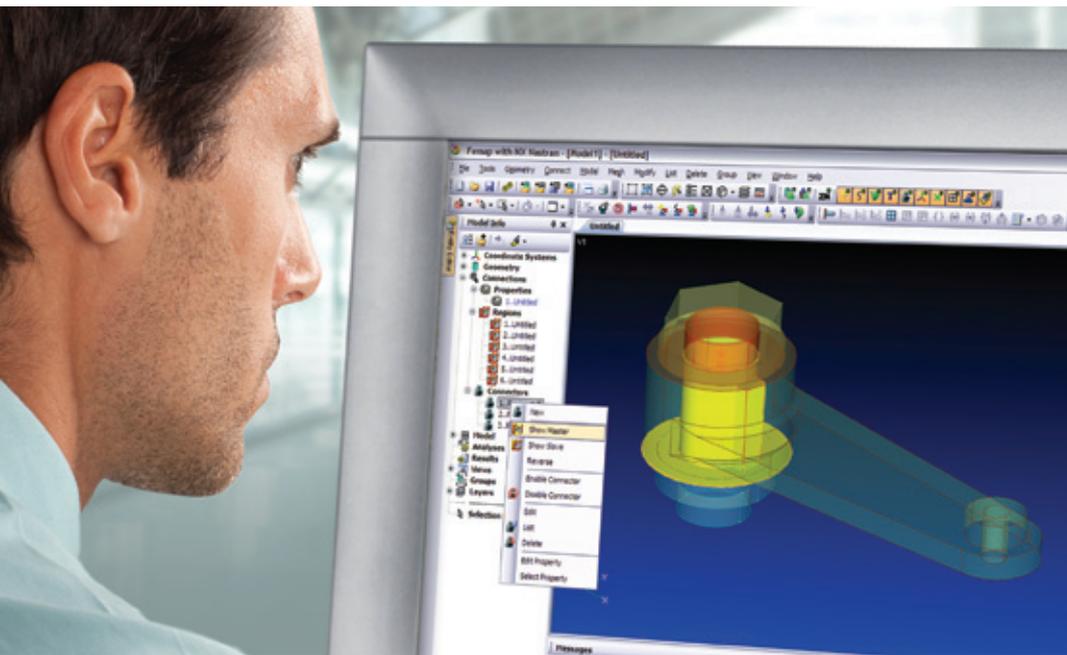
Femap proporciona un nivel de funcionalidad que normalmente solo se encuentra en aplicaciones más caras. Con potentes herramientas que facilitan todos los aspectos de la creación, la manipulación y la revisión de modelos de análisis de ingeniería, Femap es la opción natural para un entorno de análisis completo independiente de CAD.

Femap proporciona un valor y un rendimiento excepcionales y no está limitado a datos digitales basados en la geometría. Femap también entusiasmará a los clientes que trabajen con datos de modelos de elementos finitos puros. Como solución "integral" de pre y posprocesamiento de elementos finitos, Femap proporciona una gama de lectores de modelos FEA para importar rápidamente modelos existentes desde muchos solucionadores FEA. La funcionalidad avanzada facilita la manipulación de datos de elementos finitos en el nivel del nodo y del elemento.

El resultado es que Femap posibilita la creación rápida de modelos que predicen de forma precisa el rendimiento estructural, dinámico y térmico de componentes individuales, conjuntos o sistemas complejos.

### Independiente de CAD

Femap ofrece un acceso transparente a la geometría con los principales sistemas CAD como Pro/Engineer, Catia, NX, NX I-deas™, Solid Edge, AutoCAD y SolidWorks. Basado en el procesador de geometría Parasolid estándar del sector, Femap ofrece herramientas de creación de geometría extensiva, incluido el modelado estándar de estructuras de alambre, superficie y sólidos. La combinación de potentes operaciones booleanas, de combinaciones de superficies y secciones convierte a Femap en un medio extraordinariamente eficaz en la creación de geometría para análisis.



Modelo de conjunto

### Un mejor mallado, más rápido que nunca

Gracias a una tecnología de mallado de sólidos tetraédricos y de mallado de superficies de dominante "quad" totalmente automática y de alta velocidad, Femap crea mallados rápidos y precisos de un modo sencillo y fiable. También se puede tomar el control completo y trabajar de forma interactiva con Femap para manipular el mallado o la geometría subyacente, mientras se visualizan de forma dinámica los cambios hechos en los elementos.

### La geometría correcta para análisis

Los ingenieros a menudo se topan con geometrías que no son las ideales para la definición del modelo de análisis. Femap proporciona herramientas de creación y edición de geometría para curvas, superficies y sólidos, incluida la supresión y la extracción de superficies medias. Los sólidos pueden subdividirse y conectarse automáticamente para representar materiales diferentes o facilitar la generación semiautomática de mallados hexaédricos. Los ingenieros pueden combinar múltiples superficies para mejorar las áreas de mallado con el fin de obtener mallados de placa de mayor calidad.

### Gestión automática de conjuntos

Femap puede detectar automáticamente componentes de un conjunto que estén en contacto. El método de conexión, ya sea por pegado o contacto (lineal o no lineal) se especifica fácilmente, lo que permite una preparación rápida de modelos de conjunto.

*"Las importantes mejoras de mallado para elementos "hexa" de Femap contribuyeron a aumentar nuestra productividad en un 30 por ciento o más. Femap tiene un buen rendimiento, incluso para formas difíciles. Se puede obtener un mallado de buena calidad sin necesidad de una operación compleja".*

*Yuka Fukunaga  
Centro de investigación de tecnologías de análisis de Sumitomo Electric Industries*

Cortesía de Cideon  
Engineering GmbH



## Independiente de solucionadores



Documentación y ayuda en formato HTML y PDF en línea fácil de utilizar

### Integración de tecnologías de análisis

Las principales empresas reconocen que una sola tecnología de análisis raramente satisface todos sus requisitos. Al integrar múltiples tecnologías de análisis en un entorno único de modelado y visualización con Femap, pueden tomar mejores decisiones de diseño de forma más rápida.

### Gestor de grupos de análisis

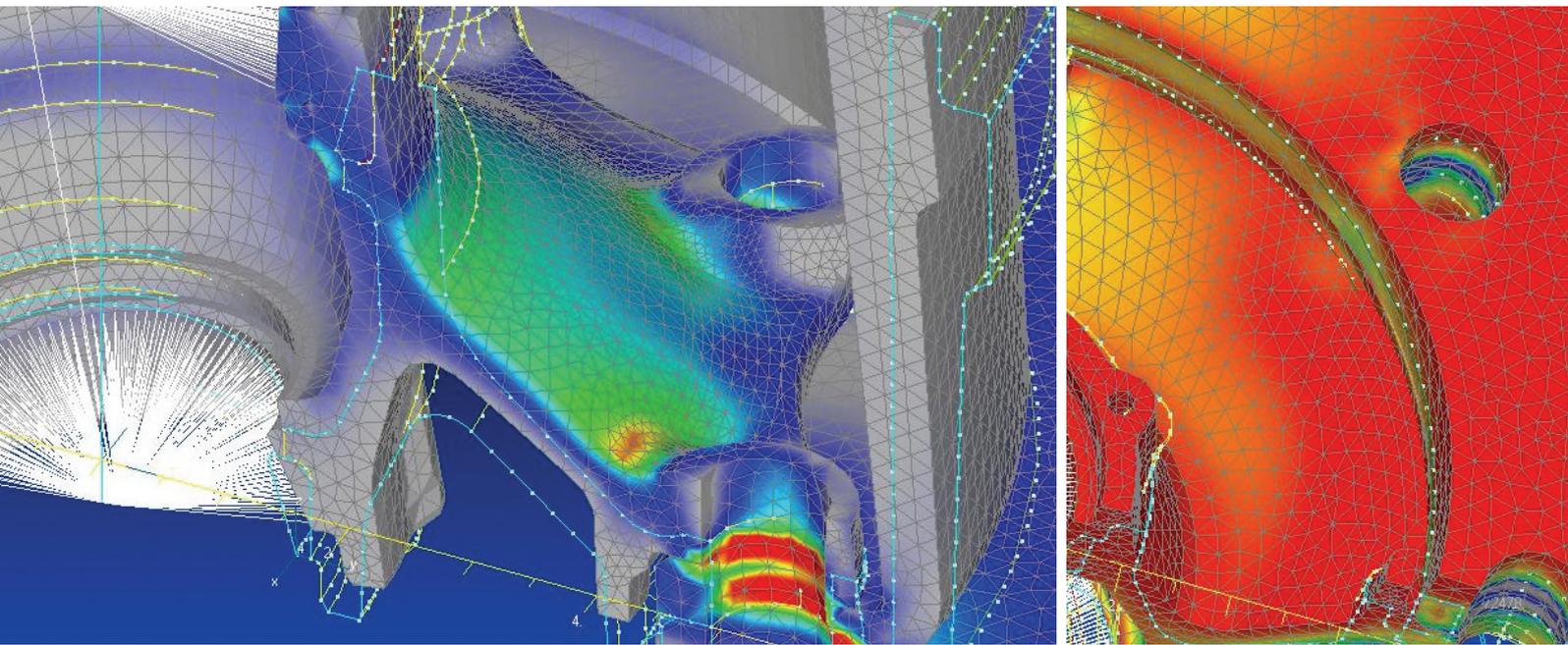
El gestor de grupos de análisis de Femap le permite almacenar datos de la configuración de solucionador con sus modelos, de forma que no necesite rellenar varios cuadros de diálogo cada vez que tenga que editar el modelo y crear un nuevo archivo de entrada de análisis. Los grupos también pueden guardarse en una biblioteca para utilizarlos con otros modelos.

### Compatibilidad con múltiples solucionadores

Femap ofrece compatibilidad amplia y de gran calidad con solucionadores estándar del sector, incluidos los populares y probados: NX Nastran, MSC/MD Nastran, Abaqus, Ansys, MSC. Marc, LS-DYNA, SINDA y TMG. Femap ofrece la posibilidad de reutilizar e integrar modelos de análisis de datos heredados y también de clientes y proveedores.

La completa biblioteca de elementos de Femap con un amplio soporte de definiciones físicas y materiales, aprovecha todas las funciones avanzadas de estos solucionadores, incluidas aplicaciones dinámicas, geométricas y de materiales no lineales, de transferencia térmica y de flujo de fluidos.

Otros proveedores de soluciones de primer orden utilizan Femap para realizar dinámica de fluidos computacional (CFD), modelado de suelos, análisis térmico avanzado y simulaciones electromagnéticas.



Fotos cortesía de KIC Holdings Inc.

## Totalmente personalizable

### Entorno de programación BASIC API integrado

Femap ofrece un entorno de desarrollo BASIC completo en una ventana independiente. Directamente desde la interfaz de usuario de Femap, puede acceder a la interfaz de programación de aplicaciones (API) de FEMAP orientada a objetos OLE/COM que proporciona acceso directo a todos los objetos y funciones de Femap. El motor BASIC es totalmente compatible con OLE/COM y puede interactuar con Femap así como con cualquier programa compatible con OLE/COM como Word o Excel. Puede crear programas personalizados que automaticen tareas repetitivas, busquen datos de modelos o de resultados, o programas para transferir información del modelo a Word o Excel para crear informes personalizados.

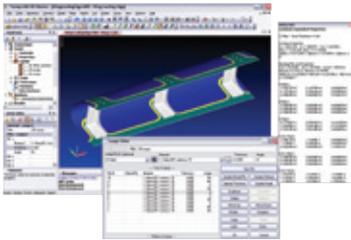
Con Femap se proporcionan muchos programas útiles en una biblioteca en constante ampliación; estos programas pueden encontrarse en la barra de herramientas Custom Tools (Herramientas personalizadas) de la interfaz de usuario.

Estas potentes funciones de personalización le proporcionan un acceso total a la funcionalidad completa de Femap a través de lenguajes de programación genéricos estándar y hacen que Femap siga siendo el primer entorno de ingeniería independiente y abierto del sector.

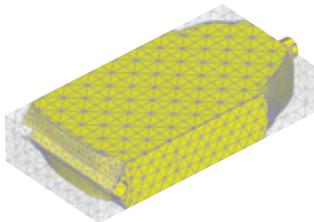
### Archivos de programas de macros

Además de la funcionalidad de programación de API, Femap incorpora una función de archivos de programa en su propia ventana de Femap. Las macros definidas por el usuario pueden grabarse, editarse, depurarse y reproducirse dentro de la interfaz de Femap.

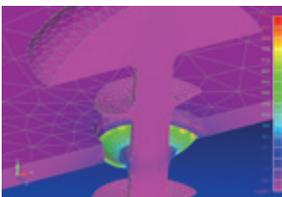
# Configuraciones de soluciones flexibles



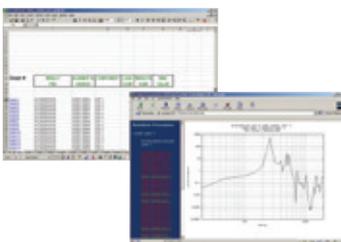
Femap con NX Nastran



Optimización



No lineal avanzado



Kit de herramientas para análisis estructural

## Femap con NX Nastran

Proporciona todas las funciones que necesitará en muchas instancias, incluyendo estática lineal, modos normales, pandeo, transferencia térmica en estado estable y transitorio, sensibilidad del diseño y funciones ilimitadas sin problemas de tamaño.

## Respuesta dinámica

Permite la evaluación del rendimiento del producto en lo que respecta al tiempo y a la frecuencia.

## Optimización

Determina los parámetros de diseño óptimos con funciones de optimización de tamaño y topología.

## Dinámica de rotores

Predice la respuesta dinámica de sistemas de rotación como ejes, turbinas y hélices para determinar las velocidades críticas de los ejes.

## No lineal avanzado

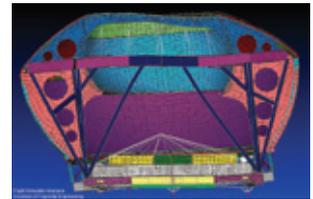
Facilita la deformación a gran escala, admite materiales no lineales, cargas dependientes del tiempo, contacto deformable y rígido. Proporciona integración de tiempo no lineal para análisis de impacto.

## Kit de herramientas para análisis estructural

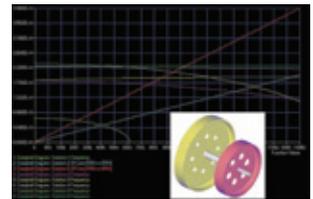
Ahorre tiempo de posprocesamiento mediante la organización de datos de resultados y el cálculo de cantidades de resultados adicionales.

## Aeroelasticidad

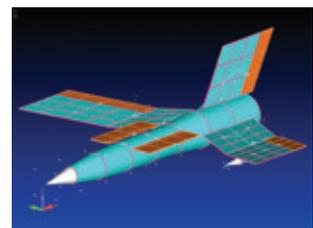
Determina la respuesta estructural de la carga aerodinámica para condiciones estáticas y de vibración.



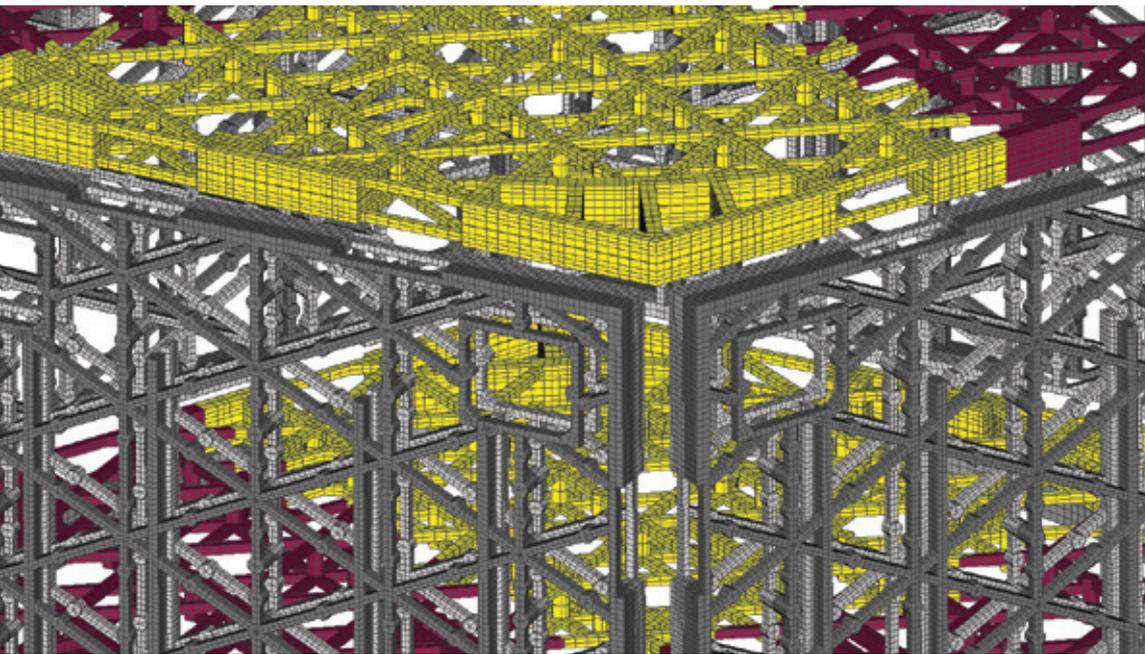
Respuesta dinámica



Dinámica de rotores



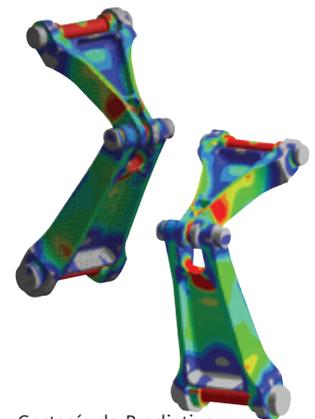
Aeroelasticidad



Cortesía de Predictive Engineering

### Funciones de análisis de NX Nastran disponibles para Femap

	Módulo base de Femap con NX Nastran	Extensiones de análisis
Análisis estático lineal	•	
Análisis de modos normales	•	
Análisis de pandeo	•	
Análisis de transferencia térmica (estado estable y transitorio)	•	
Análisis no lineal básico	•	
Conectores y elementos de soldadura	•	
Contacto lineal	•	
Conexión pegada	•	
Precargas de tornillos	•	
Módulo de análisis de respuesta dinámica		•
Módulo de análisis no lineal avanzado		•
Módulo de análisis de superelementos		•
Programación de abstracción de matriz directa (DMAP)		•
Módulo de optimización de diseño		•
Módulo de optimización de topología		•
Módulo de aeroelasticidad		•
Dinámica de rotores		•



Cortesía de Predictive Engineering Inc.



## Solucionadores integrados de multifísica para Femap

### Femap Thermal

Femap Thermal incluye las funciones de análisis térmico, tanto transitorio como de estado estable, necesarias para solucionar la mayoría de los problemas de ingeniería comunes. Entre las funciones se incluyen el modelado de conducción, convección, radiación y cambio de fase. Femap Thermal proporciona una gama de condiciones de contorno térmicas y controles de solucionador, así como una potente herramienta de modelado térmico para conjuntos. Esta función de acoplamiento térmico permite a los usuarios crear trayectorias para el flujo térmico entre piezas en conjuntos complejos de gran tamaño.

### Femap Advanced Thermal

Femap Advanced Thermal añade muchas funciones avanzadas de modelado térmico y de flujo de fluidos al paquete Femap Thermal. Por ejemplo, el modelado del flujo de fluidos en conductos incluye el análisis de convección acoplada y de flujo de fluidos. La amplia gama de herramientas para modelado avanzado de naves espaciales y de radiación incluye el calentamiento solar y orbital, la visualización y modelado de órbitas, los reflejos especulares con técnica de trazado de rayos y estructuras de articulación.

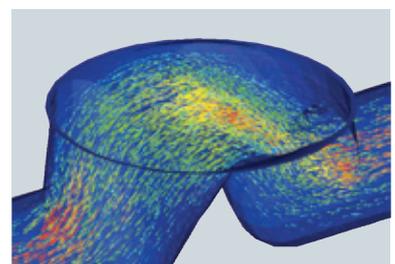
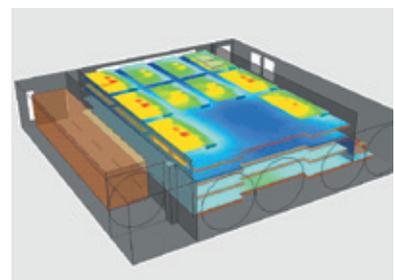
Femap Advanced Thermal también proporciona funciones de solucionador avanzadas como subrutinas de usuario personalizadas, simplificación de modelos, subestructuras e interfaces para códigos térmicos del sector.



### Femap Flow

Femap Flow proporciona una amplia solución de dinámica de fluidos computacional 3D (CFD) totalmente integrada en Femap. Cuando se combina con Femap Advanced Thermal, soluciona una amplia gama de problemas de multifísica que implican el flujo de fluidos y la transferencia térmica. Es posible modelar flujos compresibles tanto de alta como de baja velocidad. El solucionador de Femap Flow utiliza un solucionador de volumen finito basado en elementos y multirrejilla para calcular la velocidad de fluidos 3D, temperatura y presión para aplicaciones tanto en estado estable como transitorio.

El flujo forzado, la convección natural y la mezcla de flujos pueden modelarse con múltiples entradas, salidas y condiciones de contorno de flujo interno. Para aplicaciones de refrigeración de componentes electrónicos, el paquete modela fácilmente curvas de ventilador, resistencias de entrada y de salida, así como la convección a partir de estructuras finas. Se dispone de funciones de sistemas de rotación, paredes móviles, modelos de turbulencia de flujo, humedad y otras funciones para los requisitos de modelado de los flujos de fluidos más avanzados.



# Las ventajas de Siemens PLM Software

Las aplicaciones de simulación digital de Siemens PLM Software forman parte de un amplio portfolio que refuerza a los equipos de desarrollo de las empresas OEM más grandes y también a los de miles de pequeñas empresas en todo el mundo. El valor depende de la posibilidad de escalar las soluciones, asegurándose de que el software adecuado está disponible para el personal apropiado y que los especialistas puedan aprovechar el trabajo de un equipo de desarrollo más amplio.

En todo su portfolio de productos, Siemens PLM Software aprovecha los principales atributos que ayudan a las empresas a lograr sus objetivos empresariales de reducción de elementos innecesarios, mejora de la calidad, reducción de la duración de los ciclos y mayor innovación de los productos. Estos atributos únicos son un apoyo directo a las iniciativas del proceso empresarial dirigidas a transformar el desarrollo del producto.

## Entorno de desarrollo gestionado

Gestión sincronizada y totalmente integrada de todos los datos del producto y de los conocimientos de proceso para transformar el desarrollo del producto con un entorno estructurado colaborativo.

## Solución unificada para el desarrollo de productos

Integración perfecta de aplicaciones para propagar rápidamente los cambios en la información de productos y procesos, sustituyendo las soluciones puntuales por un sistema de desarrollo unificado, desde el concepto hasta la fabricación.

## Automatización basada en el conocimiento

Aplicación de conocimientos del producto y del proceso en todos los elementos de desarrollo del producto para automatizar los procesos y maximizar su reutilización.

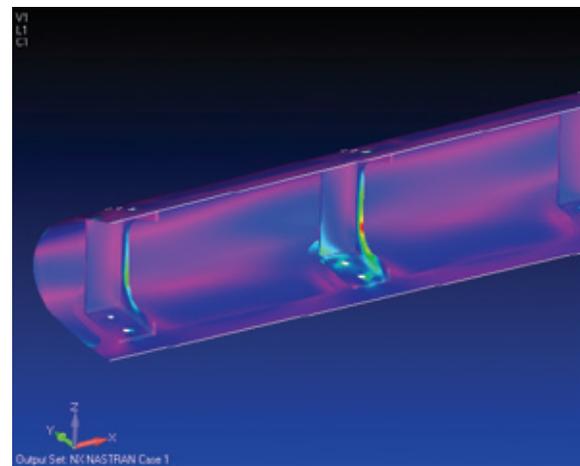
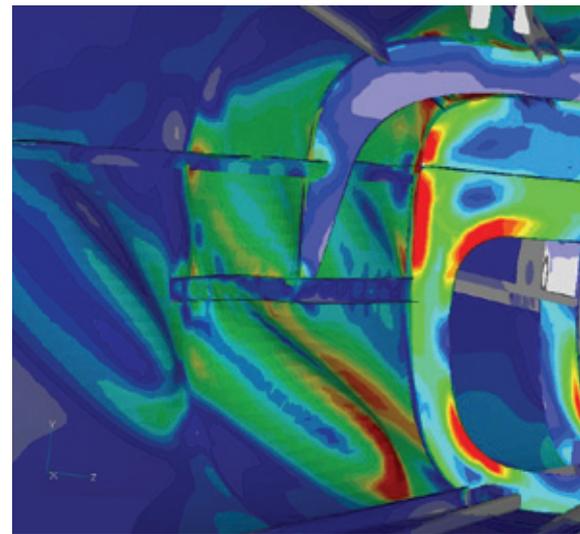
## Simulación, validación y optimización

Amplias herramientas de simulación y validación comprueban automáticamente el rendimiento y la capacidad de fabricación en todos los pasos del proceso de desarrollo, para una validación continua y repetible.

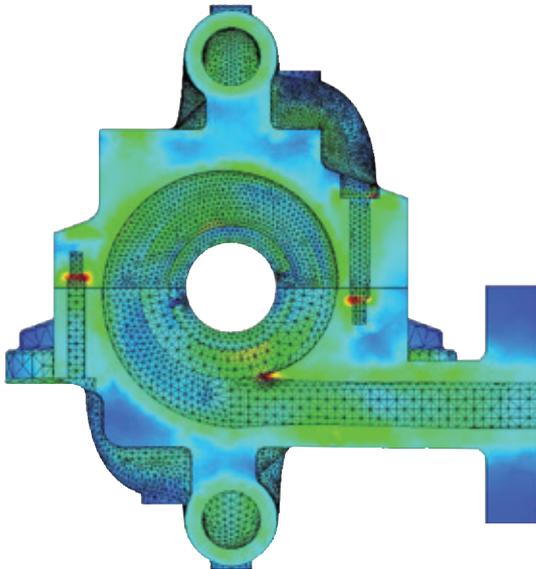
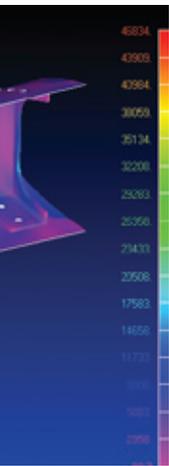
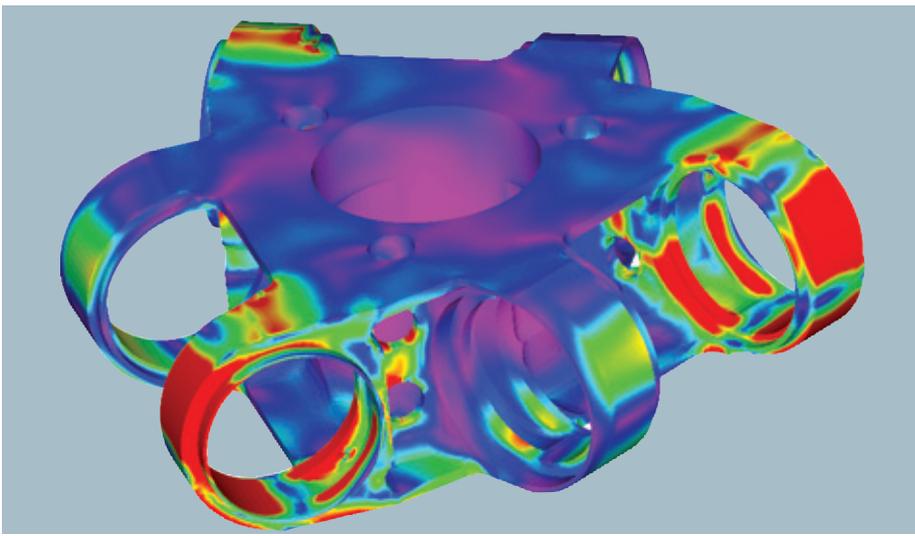
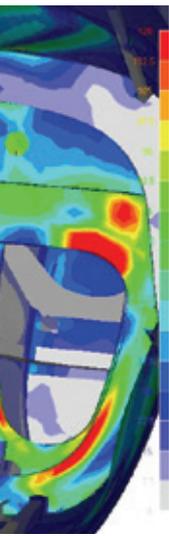
## Modelado basado en sistemas

Prácticas de diseño estandarizadas para modelos conceptuales estructurados que permiten la creación rápida de variantes, transformando el proceso de desarrollo que deja de ser un diseño basado en componentes para convertirse en un planteamiento de ingeniería de sistemas.

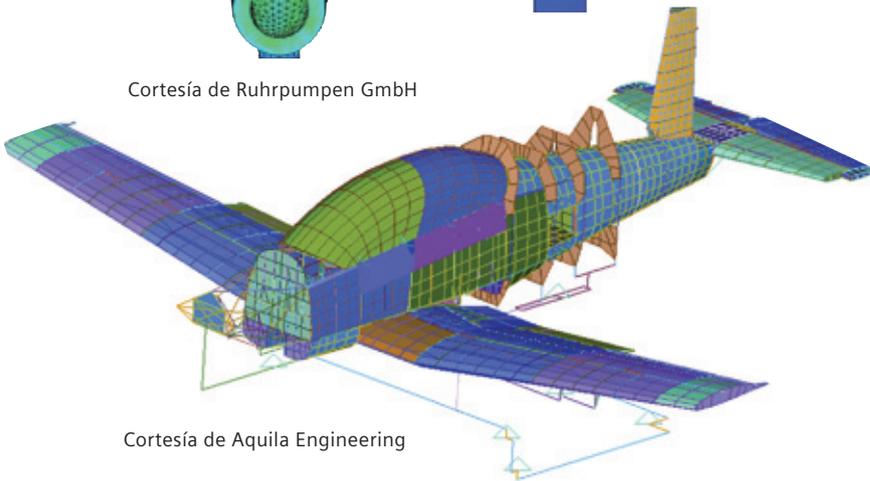
Cortesía de Evezkor Aerotechnik



Cortesía de Columbia Helicopters Inc.



Cortesía de Ruhrpumpen GmbH



Cortesía de Aquila Engineering

## Siemens Industry Software

### América

+1 800 807 2200

Fax +1 314 264 8922

### Europa

+44 (0) 1202 243455

Fax +44 (0) 1202 243465

### Pacífico asiático

+852 2230 3308

Fax +852 2230 3210

### España

+93 510 22 00

Fax +93 510 22 85

## Acerca de Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, unidad de negocio de Siemens Industry Automation Division, es proveedor líder global de software y servicios para la gestión del ciclo de vida del producto (PLM) y cuenta con 7 millones de licencias y más de 71.000 clientes en todo el mundo. Con sede central en Plano, Texas, Siemens PLM Software colabora con empresas que ofrecen soluciones abiertas para contribuir a plasmar más ideas en productos de éxito. Consulte más información acerca de los productos y servicios de Siemens PLM Software en [www.siemens.es/plm](http://www.siemens.es/plm).

© 2012 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Reservados todos los derechos. Siemens y el logotipo de Siemens son marcas registradas de Siemens AG. D-Cubed, Femap, Geolus, GO PLM, I-deas, Insight, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Teamcenter, Tecnomatix y Velocity Series son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. o de sus filiales en Estados Unidos y en otros países. Nastran es una marca registrada de la National Aeronautics and Space Administration. El resto de logotipos, marcas comerciales, marcas registradas o marcas de servicio que se mencionan en el presente documento son propiedad de sus respectivos titulares.

30495-X25-ES 8/12 L