

1 INTRODUCCIÓN Y DESARROLLO HISTÓRICO DEL CAD Y DE SOLID EDGE

1.1 INTRODUCCIÓN AL CAD/CAM/CAE

El CAD sustituye al tablero, las escuadras, las estilográficas y las plantillas. Hace realidad muchos de los sueños del proyectista, cansado de lidiar con enormes dificultades a la hora de representar sus ideas. Quien utiliza un CAD, difícilmente soportará en el futuro las limitaciones del tablero. Con el CAD han sido abolidas las tareas tediosas y repetitivas, los borrones, los manchones de tinta, el volver a empezar, los dolores de espalda y la resignación frente a un resultado inesperado.

CAD significa Diseño Asistido por Computador (del inglés **Computer Aided Design**). Tal y como el nombre indica, CAD es todo sistema informático destinado a asistir al diseñador en su tarea específica. Atiende prioritariamente aquellas tareas exclusivas del diseño, tales como el dibujo técnico y la documentación del mismo, pero normalmente permite realizar otras tareas complementarias relacionadas principalmente con la presentación y el análisis del diseño realizado.

En particular, aquel orientado al Diseño Mecánico 3D, es una herramienta esencial en el ciclo de vida de los productos industriales. No se trata sólo de una herramienta de diseño, sino también de transmisión de información (mediante modelos digitales 3D y planos 2D) entre equipos de trabajo, clientes y proveedores. Además, en la mayor parte de los productos, el CAD Mecánico 3D es una tecnología necesaria para la introducción de otras herramientas de diseño y fabricación, como la simulación numérica y el CAM⁽¹⁾.

Los productos, mediante herramientas CAD, pueden fabricarse más rápido, con mayor precisión o a menor precio, con la aplicación adecuada de tecnología informática.

Los sistemas de diseño asistido por ordenador pueden utilizarse para generar modelos con muchas, si no todas, de las características de un determinado producto. Estas características podrían ser el tamaño, el contorno y la forma de cada componente, almacenados como dibujos bi y tridimensionales. Una vez que estos datos dimensionales han sido introducidos y almacenados en el sistema informático, el diseñador puede manipularlos o modificar las ideas del diseño con mayor facilidad para avanzar en el desarrollo del producto. Además, pueden compartirse e integrarse las ideas combinadas de varios diseñadores, ya que es posible mover los datos dentro de redes informáticas, con lo que los diseñadores e ingenieros situados en lugares distantes entre sí pueden trabajar como un equipo.

Los sistemas CAD también permiten simular el funcionamiento de un producto. Hacen posible verificar si un circuito electrónico propuesto funcionará tal y como está previsto, si un puente será capaz de soportar las cargas pronosticadas sin peligros e incluso si una salsa de tomate fluirá adecuadamente desde un envase de nuevo diseño.

Mediante la Fabricación Asistida por Computador, o CAM, se crean y manejan datos que permiten controlar el proceso de fabricación. Bajo este epígrafe se engloban los sistemas de programación externa de máquinas de control numérico, control de robots, control de tareas, simulación del mecanizado, elección de herramientas, etc.

La Ingeniería Asistida por Computador, o CAE, es la herramienta de análisis de un diseño, capaz de detectar errores, predecir el comportamiento del objeto frente a sollicitaciones (mecánicas, térmicas, electromagnéticas...), e incluso optimizar el proceso de fabricación. Los sistemas de CAE utilizan la técnica de modelado y análisis por el Método de Elementos Finitos (MEF/FEM), que permiten simular con suficiente aproximación el comportamiento de una pieza o mecanismo ante una sollicitación externa.

1.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CAD

Los fabricantes del sector CAD (Computer Aided Design) siempre han sido punteros en aprovechar la tecnología informática más avanzada. El diseño con modelos 3D, técnicas de diseño vectorial, la medición automatizada, el trabajo directo con objetos y procedimientos, la organización en capas de los proyectos o la ampliación de los programas con extensiones especializadas, tienen su origen en aplicaciones de CAD, aunque actualmente se pueden encontrar en otros tipos de programas.

Los avances en el sector informático siempre han estado muy relacionados con el desarrollo y evolución de las aplicaciones CAD. El génesis de los programas de Diseño Asistido por Computador lo podemos situar al final del periodo de los ordenadores de primera generación, pero adquiere su completo desarrollo a partir de la aparición de los ordenadores de cuarta generación, en que nacen los circuitos de alta escala de integración LSI (Large Scale Integration) y ya están desarrollados en su totalidad los lenguajes de alto nivel. Se encuentran desarrolladas: la segmentación con el propósito de permitir la ejecución simultánea de muchas partes del programa, la memoria virtual utilizando sistemas de memoria jerárquicamente estructurados y la multiprogramación.

El emplear técnicas de CAD ha supuesto un gran impacto en la productividad para las empresas. Desde el inicio, las grandes empresas han apostado por el CAD y ello supone importantes inversiones que, como es lógico, potencian y convierten el CAD en un producto estratégico con un gran mercado.

ANTECEDENTES:

En 1955, el Lincoln Laboratory del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) desarrolla el primer sistema gráfico SAGE (Semi Automatic Ground Environment) de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas (US Air Forces). Este procesaba datos de radar y otras informaciones de localizaciones de objetos mostrándolos a través de una pantalla CRT (Tubo de rayos catódicos).

El Dr. Patrick Hanratty concebía en 1957 el primer software CAM llamado "PRONTO". El Dr. Hanratty es mundialmente conocido como 'el Padre del CAD/CAM' por su revolucionaria contribución en los campos de diseño y fabricación asistida por ordenador. Fue co-diseñador de DAC (Diseño Automatizado por Computadora) en la compañía General Motors. Este producto fue el primer sistema gráfico interactivo de fabricación.

AÑOS 60:

En 1962 Ivan Sutherland desarrolla el sistema Sketchpad basado en su propia tesis doctoral "A Machines Graphics Communications System". Con ello establece las bases que conocemos hoy en día sobre los gráficos interactivos por ordenador. Sutherland propuso la idea de utilizar un teclado y un lápiz óptico para seleccionar, situar y dibujar conjuntamente con una imagen representada en la pantalla. Fue el primer programa que permitía la manipulación directa de objetos gráficos o más bien, fue el primer programa de dibujo por computadora. Se trataba de un sistema gráfico, creado mucho antes de que el término interfaz gráfico fuera concebido. Ivan Sutherland fue un pionero de la investigación de los gráficos por computadora y su trabajo era ayudar a establecer las bases del desarrollo del interfaz gráfico del usuario tal y como lo conocemos ahora a principios del siglo XXI.

Por el alto precio de estos ordenadores solo algunas compañías de aviación o automóviles desarrollaron en los 60 estos tipos de software.



Figura 1: Sketchpad se maneja mediante un lápiz óptico y una caja con botones de comando (debajo de la mano izquierda).

La mayor innovación fue la estructura de datos utilizada por Sutherland. Estaba basada en la topología del objeto que iba a representar, es decir, describía con toda exactitud las relaciones entre las diferentes partes que lo componían, introduciendo así, lo que se conoce como Programación Orientada a Objetos, muy diferente a todo lo conocido hasta entonces. Antes de esto, las representaciones visuales de un objeto realizadas en el ordenador, se habían basado en un dibujo y no en el objeto en sí mismo. Con el sistema Sketchpad de Sutherland, se trazaba una clara distinción entre el modelo representado en la estructura de datos y el dibujo que se veía en la pantalla.

En esta época se desarrollaron en ITEK y General Motors proyectos paralelos al Sketchpad. El proyecto de ITEK (conocido como "The Electronic Drafting Machine") utilizaba: una pantalla vectorial con memoria de refresco en disco duro, un ordenador PDP-1 de Digital Equipment Corp. y una tableta y lápiz electrónico para introducir los datos.

En 1963 causa un gran revuelo la implementación en universidades del sistema Sketchpad. Lo más interesante fue la demostración de que el ordenador era capaz de calcular qué líneas eran las que definían la parte observable del objeto a la par que eliminaba de la pantalla el resto. Las líneas ocultas eran almacenadas en la memoria del ordenador, en la base de datos, y volvían a aparecer cuando se colocaba el cuerpo en una posición diferente respecto al observador. Las limitaciones del sistema procedían más de la capacidad del ordenador que del principio conceptual como tal.

En esta época el profesor Charles Eastman de la Universidad Carnegie Mellon desarrolla BDS (Building Description System). Este sistema estaba basado en una librería que incluía muchos elementos arquitectónicos que podían ser ensamblados y mostrar sobre la pantalla un diseño arquitectónico al completo.

Basado en ITEK Control Data Corp., en 1965 se comercializa el primer CAD con un precio de 500.000 US\$. En ese año, el profesor J. F. Baker, jefe del Departamento de Ingeniería de la Universidad de Cambridge, inicia en Europa las investigaciones trabajando con un ordenador gráfico PDP11. A. R. Forrest realiza el primer estudio de investigación con un CAD, realizando intersección de dos cilindros.

En 1966 Sutherland, junto con su estudiante de ese momento, Bob Sproull, implementó un sistema de realidad virtual cuando, ejerciendo como profesor en Harvard, diseñó un sistema a través del cual los usuarios, con la ayuda de un casco, podían penetrar virtualmente en una habitación y mirar en todas direcciones una vez dentro.

Tres años después, Computervision desarrolla el primer plotter (trazador) y un año más tarde empresas del mundo aeroespacial y del automóvil (General Motors, Lockheed, Chrysler, Ford) comienzan a utilizar sistemas CAD.

AÑOS 70:

Durante los años 70 este tipo de software comenzó su migración de la pura investigación hacia su uso comercial. Todavía el software era desarrollado por grupos internos de grandes fabricantes de automoción y aeroespaciales como General Motors, Mercedes-Benz, Renault, Nissan, Toyota, Lockheed, McDonnell-Douglas, Dassault. Esta última, empresa Francesa de aviación, desarrolló el primer programa CAD/CAM llamado DRAPO (iniciales de definición y realización de aviones por ordenador).

En 1971 el Dr. Hanratty fundó la compañía MCS (Manufacturing and Consulting Company). MCS era proveedor del código a compañías tales como McDonnell-Douglas (Unigraphics), Computervision (CADDS), etc....

Analizando los sistemas CAD/CAM actuales se puede observar que el 70% de ellos encuentran sus raíces en el código original de MCS.

En 1975 Textronic desarrolló la primera pantalla de 19 pulgadas, así como también el primer sistema CAD/CAM de la mano de AMD (Avion Marcel Dassault,), empresa aeronáutica francesa, siendo Lockheed la primera empresa en adquirirlo. A los dos años se creó en la Universidad de Cambridge el Delta Technical Services⁽²⁾ y un año después se desarrolló el primer terminal gráfico mediante tecnología raster⁽³⁾ de la mano de Computervision.

El precio de los sistemas CAD en estos años finales de los 70 rondaba los 125.000 US\$.

Por último, en el año 1979, Boeing, General Electric y NIST desarrollan un formato neutral de intercambio de datos llamado IGES (Initial Graphics Exchange Standard), que define un formato neutral de datos que permite el intercambio digital de información entre sistemas de diseño asistido por computadora CAD. Usando IGES, un usuario puede intercambiar información del modelo en la forma de esquemas, superficies o representaciones sólidas. Entre las aplicaciones que soportan IGES se incluyen dibujos y modelos tradicionales para funciones de análisis y manufactura.

AÑOS 80:

En el principio de los años 80 aparecieron un conjunto de sistemas de diseño asistido por ordenador para automatizar el proceso de mecanizado creando cintas digitales para manejar máquinas herramienta. También en esta época aparecieron las primeras herramientas de CAE para los análisis de diseño complejos.

En el 1980 se creó Investrónica, empresa española con desarrollos CAD y CAM orientados al sector textil-confección.

En 1981 se creó Dassault System (compañía dedicada al desarrollo en 3D y a las soluciones de gestión de ciclo de vida del producto (PLM)), así como también la empresa 3D/Eye Inc. se convierte en la pionera en 3D y tecnología de gráficos, basados en desarrollos de la Universidad de Cornell. Unigraphics presenta Unisolid, el primer sistema de modelado sólido sobre un ordenador PADL-2.

Se produjeron mayores adelantos tecnológicos, incluyendo sistemas de modelado paramétrico, permitiendo al software CAD/CAM/CAE volverse una parte más integrada en el proceso de diseño de producto.

Uno de los avances más espectaculares que aparecieron en esta época fue la aparición del ordenador personal, y además la aparición de Autodesk (fabricante de software de diseño profesional). John Walker, programador y visionario, fundó Autodesk en 1982. Él y su equipo

de programadores empezaron a desarrollar cinco aplicaciones de automatización. Hicieron esto pensando que una de estas cinco triunfaría. Entonces desarrollarían la que resultara triunfadora. Este producto resultó ser AutoCAD, un pequeño programa de gráficos 2D. Este programa permitía a los vendedores de Hardware de gráficos presumir de su Hardware de vídeo de alto-rendimiento. Esto resultó una ventaja muy importante para Autodesk porque tenía demostraciones de su programa AutoCAD sin necesidad de pagar.

En 1987 Autodesk había vendido 100.000 copias de AutoCAD. CADKEY (programa de CAD 2D/3D de carácter general, aunque está más adaptado para el diseño mecánico) llegó al mercado, pero se enfocó en el 3D. Por aquel tiempo trabajar en 3D era muy difícil en un PC. No fue hasta una versión posterior cuando CADKEY fue capaz de convertirse en un serio competidor de 3D.

El paseo hasta el diseño sólido en 3D sufrió un empujón muy importante en 1988 con las primeras versiones de Pro/ENGINEER. Pro/ENGINEER resultó ser un modelador muy robusto. En 1988 Unigraphics adquirió Shape Data Ltd. (diseñadores de Romulus, Romulus-D y Parasolid) y se comenzó a comercializar Parasolid como un producto autosuficiente. Parasolid es un Kernel⁽⁴⁾ de diseño sólido extremadamente poderoso que permite unir límites de superficies como un sólido.

A finales de los 80 Alvar Green tomó el mando de AutoDesk y en 1989 reunió a sus programadores para desarrollar nuevos productos.

DE LOS 90 HASTA HOY:

A partir de los 90 la industria del CAD/CAM genera un volumen de mercado de miles de millones de euros con empresas como la francesa Dassault Systèmes, con su famoso software "CATIA", o las estadounidenses Parametric Technology y Autodesk entre otras muchas más.

A principios de esta época McDonnell Douglas (Boeing) selecciona el sistema Unigraphics para su empresa. En el año 1992, nace el primer AutoCAD sobre plataforma Sun⁽⁵⁾, y 3 años más tarde sale al mercado la primera versión para Windows (versión 12). Unigraphics da el salto a Windows en 1995, consiguiendo que un año después General Motors firme el mayor contrato de la historia CAD/CAM con ellos.

Solid Edge apareció en el mercado en 1995 bajo la firma Intergraph y desde 1998 es comercializado por Unigraphics .

Como programa de modelado virtual, Solid Edge está especialmente pensado para generar modelos tridimensionales de piezas y conjuntos. Además, incorpora herramientas para la representación plana de estos objetos, que posibilitan la realización normalizada de planos en 2D.

Los líderes mundiales del mercado CAD/CAM eran, en este orden:

- 1º Parametric Technology
- 2º Dassault Systems
- 3º EDS/Intergraph
- 4º SDRC
- 5º Autodesk.

El volumen del mercado ascendía a 95.800 millones de US\$ en Estados Unidos y en Europa a 24.500 millones de Euros.

En 1997, Autodesk desarrolla AutoCAD R14. Más allá de nuevas utilidades, R14 fue un renacer de AutoCAD. El código fue reescrito totalmente. Hacía todo lo que su predecesor, pero mucho mejor, más rápido, casi sin errores y de manera más sencilla. Desde la misma instalación los cambios eran notorios en todos los aspectos del sistema, todo resultaba más ameno, más fácil de aprender a usar, más efectivo. Las novedades aparecidas en versiones anteriores ahora funcionaban bien, pequeños detalles como relleno pleno mediante Hatch, Zoom y movimiento horizontal y/o vertical en tiempo real permitían mejorar en mucho la calidad y la productividad. El legendario MS-DOS, anfitrión de todas las ediciones anteriores, no soportaba más cambios y ya pertenecía a un pasado sin retorno, R14 sólo podía instalarse sobre Windows.

La empresa Autodesk tenía sobre 1.000.000 de usuarios de AutoCAD LT y 100.000 de 3D Studio Max en el año 1999, y con la llegada de la versión 2000 (que sale al mercado en 1999), comienza la distribución de AutoCAD a través de Internet.

En el 2001, se realiza la presentación de AutoCAD 2002. Destacan el editor gráfico de atributos, un conversor de capas asociado a la funcionalidad del gestor de normas, la función de asociación de funciones de las dimensiones en el dibujo y la definición de bloques. Orientación hacia Internet.

La versión 2007 de AutoCAD (año 2006) combina un diseño conceptual intuitivo y potente con herramientas de visualización que aprovechan la familiaridad de los usuarios con el diseño 2D mientras facilitan la transición al 3D, facilitando a los arquitectos, ingenieros y diseñadores la plena materialización de sus ideas

1.3 SOLID EDGE

1.3.1 Introducción:

Solid Edge es un programa de parametrizado de piezas en 3D basado en un software de sistema de diseño asistido por ordenador (CAD). Está considerado uno de los paquetes de CAD más sencillo de manejar, y con un fácil aprendizaje e implantación en la empresa. Este es uno de los paquetes instados a enterrar el uso masivo del CAD 2D dando paso al CAD 3D, con las consiguientes ventajas a todos los niveles del trabajo.

A través de software de terceras partes, es compatible con otras tecnologías PLM. Solid Edge también trae "Insight"⁽⁶⁾, escrito en PDM⁽⁷⁾ y con funcionalidades CPD basadas en tecnología Microsoft.

Presentado en 1996, inicialmente fue desarrollado por Intergraph como uno de los primeros entornos basados en CAD para Windows NT, ahora pertenece y es desarrollado por UGS Corp. Su kernel de modelado geométrico era originalmente ACIS, pero fue cambiado a Parasolid.

Recientemente adquirido por SIEMENS está empezando a formar parte de todas sus plantas de producción e Ingeniería por lo que está sufriendo unas mejoras considerables. Esta inclusión de Solid Edge dentro de SIEMENS está suponiendo muchos cambios funcionales dentro del software que lo están mejorando notablemente y está ayudando a que evolucione. Dentro de sus mejoras más destacables en esta última versión v.20, cabe destacar la traducción de archivos de otras plataformas, lo que permitirá sin duda que se abra paso en sectores antes condenados al uso de un determinado software por la falta de compatibilidad de sus archivos con otros paquetes de CAD.

Entre sus similares encontramos al Autodesk Inventor, al Solidworks o al Pro Engineer. Las principales posibilidades de Solid Edge se resumen a continuación:

Creación y edición de piezas en 3D.

Ensamblaje de conjuntos.

Simulación del movimiento.

Creación y edición de planos en 2D.

Diseños específicos, como piezas de chapa o soldaduras tridimensionales.

1.3.2 **Los entornos de Solid Edge**

La creación de piezas, planos, conjuntos, etc., se realiza en Solid Edge desde entornos diferentes, generándose archivos con extensiones propias de cada entorno.

Los entornos principales de Solid Edge son los que se detallan a continuación:

Entorno pieza: Permite el modelado virtual de una pieza tridimensional mediante operaciones similares a las que se realizan para obtener la pieza real. Contiene herramientas paramétricas que modelan las piezas con más eficacia que otros sistemas CAD. Las piezas básicas se crean a partir de croquis extruidos o por revolución. Los diseñadores pueden añadir con facilidad operaciones mecánicas comunes como agujeros, vaciados, protuberancias, molduras redondas y operaciones de pared fina, así como otras más complejas, como ángulos de desmoldeo, barridos, recubrimientos y operaciones helicoidales y de matriz. Las dimensiones, las relaciones y la geometría de las piezas se pueden modificar con rapidez para explorar alternativas en el diseño. Los archivos de este tipo llevan la extensión *.par.

Entorno conjunto. Permite el ensamblado de las piezas generadas en los entornos pieza y chapa mediante operaciones establecidas entre ellas (alineamiento, inserción,...) Además, el entorno de conjunto incorpora un módulo de movimiento que permite simular el comportamiento del conjunto en funcionamiento. Solid Edge optimiza el rendimiento de los ensamblajes interactivos para ayudar a explorar más alternativas de diseño en menos tiempo. Así, se pueden reestructurar ensamblajes más fácil y rápidamente, crear familias de ensamblajes para evaluar varias configuraciones de los productos y modelar los ensamblajes con piezas móviles en distintas posiciones. Para reducir el tiempo de modelado de los ensamblajes, los diseñadores pueden "enseñar" a las piezas a colocarse automáticamente en su sitio mediante las relaciones adecuadas de alineación y coincidencias. Los archivos de conjunto llevan la extensión *.asm.

Entorno plano. Si bien en este entorno se puede trabajar con Solid Edge como se trabajaría con cualquier programa de CAD bidimensional para crear planos, el valor añadido de esta herramienta es la estrecha relación existente entre este entorno y los demás, lo que permite obtener planos de piezas tridimensionales o de conjuntos. Los planos así creados quedan vinculados a las piezas en cuestión, facilitando así las tareas de edición. Solid Edge, presenta unos excelentes controles de diseño, detalle, anotación y dimensiones para la creación de planos. Las herramientas de producción de planos y detalles de Solid Edge permiten completar los dibujos con mayor rapidez y facilidad que con cualquier otro sistema de CAD tanto si se trabaja a partir de una pieza sólida, un modelo de ensamblaje o una hoja de dibujo en blanco. La extensión de este tipo de archivos es *.dft.

Entorno chapa. Se trata de un entorno muy similar al entorno pieza, pero que considera las particularidades de las piezas de chapa. Solid Edge utiliza una terminología de chapas metálicas y fabricación estándar con prácticos comandos de modelado de lengüetas, bridas, celosías, vaciados, esquinas biseladas, esquinas cortadas y otras operaciones de piezas propias de las chapas metálicas. Con la colocación automática de desahogo de plegado, cálculos de tolerancia de plegado y desarrollos de patrón plano, Solid Edge constituye el paquete de CAD más avanzado del mercado en cuanto a chapas metálicas Sus archivos llevan la extensión *.psm.

Entorno soldadura. Se trata de un entorno para crear soldaduras como medio de unión entre dos piezas distintas por medio de cordones. El entorno de soldadura ayuda a los usuarios a definir las piezas que constituyen las soldaduras, así como los cordones de soldadura, los tratamientos previos de superficie y las operaciones mecánicas una vez aplicadas las soldaduras. En la producción de planos de Solid Edge se documenta todo el proceso de fabricación de soldaduras, con los dibujos de los componentes así como las vistas previas a la soldadura y posteriores a las operaciones mecánicas. Los diseños de las soldaduras se pueden colocar y manipular como componentes individuales en los modelos de maquinaria. Sus archivos llevan la extensión *.pwt.

Otros entornos de Solid Edge:

Femap Express (Análisis CAE): Creado específicamente para ingenieros de diseño, Femap Express proporciona las herramientas adecuadas para el análisis en ingeniería mediante el estudio bajo la metodología del elemento finito FEM, utilizado por los diseñadores para controlar las posibles fallas y deformaciones que puedan presentar los materiales debido a cargas simples o distribuciones de carga que ejerzan fuerza o presión. Los resultados se presentan gráficamente y en tablas.

Motion (Análisis del Movimiento): Solid Edge incorpora un paquete de análisis del movimiento, denominado "Motion" que crea automáticamente modelos de análisis que captan la "inteligencia" del movimiento directamente de los ensamblajes de Solid Edge. Los diseñadores pueden simular desplazamientos complejos, detectar interferencias y crear animaciones de la gama completa de movimientos de un ensamblaje con facilidad y precisión. Este feedback analítico ayuda a identificar y corregir los problemas, tales como choques y desincronización de movimientos.

Xpress Route (Tuberías): Es un paquete complementario integrado que traza las rutas y modela tuberías para sistemas hidráulicos o neumáticos con gran rapidez. El módulo Xpress Route le ayuda a definir con brevedad las propiedades y rutas de las tuberías en 3D entre los componentes de los ensamblajes. Una vez definidos estos parámetros, puede crear automáticamente un modelo sólido 3D de la pieza de la tubería, acabada con los tratamientos finales. Las piezas de tuberías se asocian dinámicamente con los componentes a los que conectan, de modo que se ajustan automáticamente cuando se efectúan modificaciones a las piezas vinculadas.

Cableado Eléctrico: Solid Edge permite a los ingenieros desarrollar y comprobar sus diseños utilizando prototipos de cableado eléctrico (esto llega a ser tan importante debido a la complejidad y tamaño de los sistemas eléctricos, que incrementan según el diseño), mediante los cuales tiene las rutas y el tipo de cable físico que va según la trayectoria del cableado y los pines o juntas de conexión.

Mold Tooling: Es un paquete que establece un potente flujo de trabajo gradual para el diseño de moldes de inyección de plástico. Mold Tooling permite un considerable ahorro de tiempo potencial al eliminar gran parte de las repeticiones habituales en el diseño de fabricación de moldes, lo que le deja tiempo libre para realizar tareas más importantes. Mold Tooling le permitirá realizar sus diseños de moldes más rápido y con un coste inferior mediante la creación de cavidades y núcleos precisos; permite también una amplia librería de bases de moldes estándar del sector y la generación automatizada de todos los componentes necesarios.

En este proyecto solo se tratan los archivos de extensión *.par, es decir, la generación tridimensional de piezas.

1.3.3 Un recorrido por las últimas versiones de Solid Edge

A medida que ha ido pasando el tiempo desde que se publicara la primera versión de Solid Edge en el año 1996 por Intergraph este ha ido sufriendo cambios en su configuración y en sus posibilidades. Estos cambios han sido motivados no solo por el paso del tiempo y la mejora de las nuevas tecnologías informáticas, de las que depende directamente este software, sino también porque los desarrolladores y usuarios de Solid Edge han ido cambiando y aportando nuevas ideas en su evolución. A modo de curiosidad cabe destacar que la compañía UGS-PLM Solutions, actual desarrolladora de Solid Edge, se saltó la versión 13, pasando directamente de la 12 a la 14.

A continuación se muestran las principales mejoras que han ido surgiendo a lo largo de la evolución de Solid Edge desde la versión 12, haciendo hincapié en las últimas cinco versiones del programa, y dentro de estas especialmente en la versión 20, que es la que incumbe a este proyecto:

Solid Edge V12:

Listado de las principales novedades y mejoras:

Nuevos comandos de entornos múltiples: Selección de conjunto, Inspeccionar variables, Plano coincidente, Plano coincidente según eje, Establecer planos de recorte...

Nuevos comandos y mejoras en el entorno Conjunto: nuevos comandos para el entorno XpresRoute (Segmento de curva, Cable, Trayectoria de cable, Informe de cables), disponibilidad del comando Deshacer/Rehacer, información sobre relaciones adicionales en el panel inferior de PathFinder de Conjunto.

Nuevos comandos y mejoras en el entorno Plano: Vista auxiliar (ahora puede crear una vista auxiliar a partir de otra), Vista principal (ahora puede crear una vista principal a partir de otra o de una vista pictórica), Referencia de elementos (ahora puede agrupar y apilar referencias de elementos horizontal y verticalmente, de acuerdo con las normas de dibujo GB chinas), Vista de plano (ahora se puede optar por hacer clic y arrastrar para colocar la vista de plano, o hacer clic para colocarla a tamaño predeterminado).

Nuevos comandos y mejoras en el entorno Soldadura: nuevo comando 'Soldadura discontinua' que permite modificar un cordón de soldadura existente para crear una soldadura intermitente.

Mejoras en los traductores: Asistente para la conversión y exportación/importación de AutoCAD, importación de archivos MDS con capas desactivadas, nuevas prestaciones en la operación de apertura de archivos externos...

Mejoras en el rendimiento: Solid Edge se mejora en esta versión para acceder al espacio de direcciones ampliadas disponible en Windows 2000 Advanced Server y en Windows XP Professional.

Solid Edge V14:

Principales novedades y mejoras de Solid Edge V14:

La nueva tecnología de creación de formas Rapid Blue es la principal mejora de Solid Edge versión 14. La tecnología de creación de formas Rapid Blue va más allá del simple modelador de superficies, y se basa en las funciones de acabado de superficies incorporadas en Solid Edge V12. Se obtiene así una nueva aplicación que libera a los diseñadores de las restricciones sistemáticas que imponen otros sistemas de diseño basadas en el historial.

Insight.NET: Lifecycle Assistant facilita la gestión de la colaboración en el diseño. Ofrece herramientas más eficaces para los flujos de trabajo de presentación automatizada de

proyectos, con paquetes completos de documentos y un historial de revisión recurrente. Esta nueva función facilita la colaboración de los usuarios a través de redes internas o externas, sin impedirles el control de sus documentos.

Stream/XP: ergonomía aplicada. Las ventajas de productividad contrastadas de Stream/XP, la interfaz de usuario de Solid Edge con el estilo de XP, son todavía mayores gracias a un diseño ergonómico que permite aumentar la concentración del usuario y reducir la fatiga.

Diseño de ensamblajes *top-down* y bibliotecas del sistema para ensamblajes de gran tamaño. La versión 14 presenta una nueva función exclusiva para acelerar el diseño de ensamblajes top-down y aumentar la seguridad captando y almacenando el conocimiento del diseño con sistemas nuevos. Así, los croquis de conceptos en 2D se pueden crear y aplicar para crear o modificar los modelos relacionados en 3D.

Amplía su capacidad de producción de planos con una creación de vistas todavía más rápida, herramientas avanzadas de producción de dibujos y tipos de vistas ampliados.

Solid Edge V14 amplía la interoperatividad con toda la familia de productos de EDS PLM Solutions.

Solid Edge V15:

Esta versión de Solid Edge se centraba básicamente en una idea: diseñar con Insight.

La versión 15 presenta una nueva línea de potentes herramientas que garantiza a las empresas que trabajan con Solid Edge su continuidad en el diseño con Insight: reducción de costes, mejora de la calidad y disminución del tiempo de lanzamiento de productos al mercado.

En la V15, Solid Edge amplía el concepto de Diseño de Sistemas ya establecido en la V14 con el nuevo análisis físico interactivo de mecanismos, los conjuntos ajustables y las operaciones de conjunto.

Se consigue mejorar la creación de formas y la capacidad de análisis, con nuevas y potentes "superfunciones" para aberturas de refrigeración y resaltes de montaje y nuevas funcionalidades para el diseño de moldes, para proveedores de herramientas orientados al sector del plástico, y las nuevas y mejores prestaciones para el diseño de chapa, análisis de movimiento y las librerías de piezas estándar

Solid Edge V15 incluye además nuevas y singulares prestaciones en su producto de gestión de diseño Insight Connect. Los usuarios de datos podrán acceder, visualizar y efectuar tareas de marcado fácilmente en una gran variedad de documentos del entorno del diseño, facilitando el flujo de trabajo de ingeniería y la colaboración.

Esta versión de Solid Edge permite a los usuarios de Insight personalizar la visualización de los datos del producto, lo que les proporciona un acceso inmediato a la información de diseño para su tarea. Un sistema de alarma personal les avisará cuando se añadan, modifiquen o destruyan documentos de un proyecto. Dentro de este nivel de control, en las bibliotecas de documentos pueden incorporarse desencadenadores de eventos personalizados, con el objeto de que los eventos predefinidos den lugar a una acción personalizada.

Insight Connect, el potente programa de gestión de diseño de Solid Edge, permite consultar múltiples archivos en 2D y 3D mediante comandos de medición y marcado. Proporciona una potente funcionalidad de gestión de diseño que incluye la gestión de revisiones, la gestión del ciclo de vida de los documentos y las búsquedas "dónde se ha usado". Insight Connect, en su versión 15, fue mejorado con visualización de tipos de archivos adicionales y nuevas herramientas de seccionado dinámico, medición y marcado.

La versión 15 presenta un nuevo “archivo de colaboración en paquete” (. PCF) que resuelve el problema de cómo compartir documentos en un entorno de colaboración y a la vez garantiza que los usuarios nunca trabajarán con información desfasada. Este innovador concepto permite “empaquetar” varios documentos de diferentes fuentes en un solo archivo que contiene toda la información necesaria para la comunicación. Se podrá acceder a los datos de visualización, que incluyen todas las piezas, conjuntos, planos y otros documentos ajenos a CAD pero relevantes, desde una carpeta predefinida. Asimismo, dichos datos también podrán enviarse por correo electrónico a cualquier persona que necesite revisar la información. Los archivos pueden visualizarse directamente mediante un visualizador gratuito, o bien los equipos pueden recurrir a las nuevas prestaciones de Insight Connect para la revisión, medición y marcado que les permitirán añadir comentarios. En lugar de los enfoques poco detallados que plantean aplicaciones menos sofisticadas, el archivo PCF mantiene los vínculos originales con los documentos CAD en la base de datos Insight y conserva toda la información necesaria para ejecutar y gestionar cualquier modificación resultante del proceso colaborativo. Por ejemplo, un diseñador puede enviar un producto nuevo para que lo revise el cliente y, una vez que el cliente le haya devuelto el archivo PCF, identificar directamente todos los archivos afectados por las modificaciones propuestas, las acciones necesarias para revisar cada uno de esos archivos y lanzar de forma automática el Asistente de ciclo de vida para modificar el diseño en Solid Edge y continuar los procesos de revisión y aprobación.

La versión 15 amplía las capacidades de las Bibliotecas de sistemas con nuevos conjuntos ajustables que permiten la colocación de un mismo subconjunto con distintas posiciones y nuevas herramientas de análisis de movimiento que simulan automáticamente mecanismos sometidos a la influencia de fuerzas, reduciendo aún más la necesidad de prototipos físicos.

También se ampliaron con esta versión las prestaciones para el diseño de moldes.

Solid Edge V16:

Listado de las principales novedades y mejoras:

INSIGHT EN LA INTENCIÓN DE DISEÑO

Con la creciente complejidad de los productos, la creación de prototipos virtuales es ahora fundamental para un proceso de diseño eficiente y libre de errores. Y el sistema de diseño usado es una parte crítica de esta mezcla. Desde la versión 10 de Solid Edge se han introducido progresivamente funcionalidades que llevan el programa más allá del simple diseño de conjuntos a este mundo más inteligente del diseño con subsistemas. La versión 16 continúa este progreso de innovación, ayudando a los usuarios a conseguir el diseño de productos complejos a través de subsistemas donde se agrupan de forma inteligente piezas, relaciones de conjunto y operaciones de montaje.

Diseño híbrido 2D/3D. Solid Edge ofrece un único procedimiento híbrido de trabajo entre 2D y 3D que le da la habilidad de crear bocetos de pieza o conjunto utilizando conceptos comunes de 2D, añadiendo 3D a medida que el diseño progresa, o mezclando y uniendo representaciones de piezas en 2D y 3D y añadiendo detalles en 3D cuando se necesite. Para mejorar aún más este enfoque, la versión 16 de Solid Edge aporta nuevos niveles de flexibilidad para resolver problemas en 3D utilizando geometría en 2D. Los usuarios podrán rápidamente posicionar componentes 3D utilizando relaciones 2D, al mismo tiempo que cambios en las piezas en 3D motivarán cambios en la geometría 2D.

INSIGHT EN LAS DIFERENTES INDUSTRIAS

Diseño de maquinaria y equipos - Solid Edge XpresRoute. Solid Edge XpresRoute ha sido mejorado para agregar el diseño automático de tuberías a sus capacidades existentes. Usando XpresRoute, se dibujan las trayectorias de los tubos, se define el estándar de tubo y

accesorios a usar y XpresRoute pone los elementos apropiados para tener una maqueta virtual del sistema de tubería. Los usuarios pueden definir sus propias tuberías y accesorios o comprar una colección más extensa disponible opcionalmente en la Librería de Piping de Solid Edge. Igual que al diseñar tubos y cables, se dispone de opciones para sacar Informes y Listas de piezas con longitudes de corte precisas, directamente desde los conjuntos o planos.

Herramientas automatizadas para estructuras y sistemas de tuberías. Permite a los usuarios diseñar eficientemente y crear prototipos virtuales precisos para la industria de equipos de proceso y otras industrias.

Diseño de Productos de Consumo - Virtual Studio+. Con el objeto de crear satisfactoriamente diseños atractivos, es importante para un diseñador ser capaz de visualizar un producto virtual como si estuviese creado en el mundo real. La versión 16 alcanza un nuevo nivel introduciendo Virtual Studio+, una aplicación de sombreado realista y artístico para crear imágenes de la máxima calidad y muy rápidamente.

Diseño de Moldes. La versión 15 introdujo Solid Edge Mold Tooling, un paquete adicional integrado que establece un potente flujo de trabajo paso a paso para el diseño de moldes de inyección de plástico. Con la creación automática de la base y de la cavidad, con librerías de bases de molde estándar y con la generación automatizada de todos los componentes requeridos, esta herramienta de Solid Edge ofrece un dramático ahorro de tiempo, eliminando mucha de la repetición frecuente en el diseño de los útiles del molde. La versión 16 aumenta las posibilidades para el diseño de moldes, añadiendo soporte para un número mayor de proveedores de bases de molde, y permitiendo a los usuarios definir sus propias bases. "Solid Edge Mold Tooling" soporta moldes de inyección de plástico con múltiples cavidades en una variedad de estándares internacionales.

GESTIÓN DEL DISEÑO CON INSIGHT

Solid Edge es más que un sistema de modelado en 3D. Integrando CAD, gestión de diseño y colaboración basada en web en una única herramienta, los usuarios de Solid Edge no sólo crean prototipos virtuales en 3D de sus productos, sino también capturan, gestionan y reutilizan los conocimientos del equipo de diseño que no se pierden y sirven para encontrar siempre la mejor solución. Una de las muchas ventajas de esta elegante solución es que las nuevas capacidades introducidas en cada nueva actualización pueden ser usadas inmediatamente bajo el control de diseño de Insight. La versión 16 es una clara prueba de ello. Los problemas tradicionales de desajustes entre el programa de diseño y el programa de gestión son automáticamente eliminados al estar ambos aspectos fundidos en Solid Edge Insight.

Solid Edge V17:

La versión 17 de Solid Edge continúa ofreciendo ideas nuevas e innovadoras a los usuarios de sectores diversos, ayudándoles a "Diseñar con Insight" para minimizar los costes, acelerar el lanzamiento de los productos al mercado, ahorrar tiempo y dotar a sus productos de un aspecto mucho más atractivo. Ofrece tecnologías innovadoras, como son la creación de formas Rapid Blue, el sistema Insight para la gestión de datos de diseño, las utilidades para captura de conocimiento y las herramientas para el diseño mixto 2D/3D. El probado programa Evolución a 3D, que, mediante cuatro sencillos pasos, permite a los usuarios pasar a una estrategia de diseño en 3D, ha supuesto una mejora de la producción para los usuarios de sistemas 2D tradicionales. Solid Edge V17 continúa ofreciendo innovaciones de vanguardia e incorpora más profundidad y flexibilidad a la funcionalidad existente, centrandose en ayudar a que los usuarios de 2D evolucionen hacia el 3D. En la V17, los usuarios hallarán mejoras destacables en el diseño mixto 2D/3D, podrán capturar y utilizar geometrías de otros sistemas de diseño 2D y 3D y aprenderán a utilizar Solid Edge con gran facilidad. Solid Edge optimiza aún más su capacidad de trabajo con diseños de conjuntos complejos y de gran

tamaño, a la vez que garantiza que la generación de planos en 2D a partir de modelos 3D no se convierta en un cuello de botella; todo ello unido a la colaboración gestionada por Insight.

DISEÑO MIXTO 2D/3D MEJORADO

Las herramientas de diseño mixto 2D/3D permiten al usuario combinar y encajar elementos de diseño en 2D y 3D, utilizando representaciones 2D para esbozar de manera eficaz diseños de nuevos equipamientos antes de trasladarlos a modelos 3D virtuales completos. Solid Edge Versión 17 simplifica todavía más el flujo de trabajo para aprovechar los diseños 3D existentes en los bocetos 2D, ya que captura rápidamente las representaciones 2D de los modelos 3D.

EDICIÓN DIRECTA

Solid Edge Versión 17 supone un salto hacia adelante en el ámbito del mercado de CAD, ya que ofrece la posibilidad de editar directamente modelos complejos o importados sin necesidad de utilizar complicados árboles de historial, o de importar operaciones y restricciones.

Aspectos relevantes de la edición directa:

Modificación rápida de datos 3D originales de otras fuentes

- Coexistencia o migración desde sistemas como Pro-E, Inventor o SolidWorks

Modificación rápida de modelos 3D de NX

- Interoperabilidad mejorada con NX

Modificaciones rápidas y eficaces sobre modelos de Solid Edge complejos

- Mover, rotar y redimensionar topologías directamente

Cambio del radio y ángulo de doblado

- Modificar rápidamente diseños de chapa originales de otros sistemas

Agujeros, regiones y redondeos

- Suprimir detalles para proteger la propiedad intelectual

Desplazamiento de caras directo

- Modificar fácilmente el tamaño de un componente

COMPATIBILIDAD CON CONJUNTOS DE GRAN TAMAÑO

La capacidad de Solid Edge para trabajar con conjuntos grandes permite a los diseñadores realizar su labor de forma eficiente, incluso cuando se trata de conjuntos de enormes dimensiones, y proporciona en la actualidad la producción más rápida de planos de conjuntos en 2D gracias a la nueva tecnología, exclusiva de Solid Edge, de “conjuntos simplificados”, que no omite, en ningún caso, los detalles relevantes.

Aspectos relevantes de la compatibilidad con conjuntos de gran tamaño:

Simplificación automática

- Creación de representaciones simplificadas de conjuntos complejos
- Visualización más rápida
- Protección de la propiedad intelectual
- Las vistas 2D más rápidas del mercado

Vistas de calidad de borrador

- Permite una colocación rápida sin detalles superfluos
- Para piezas, conjuntos o conjuntos simplificados
- Es posible cambiar a vistas de calidad elevada en cualquier momento

Navegación exclusiva por la estructura

- Ofrece acceso rápido a todos los diseñadores para la colaboración en las tareas de ingeniería
- Se abre el nivel superior de los conjuntos grandes, manteniéndolos ocultos para el acceso rápido

Comando Ensamblar

- Creación de conjuntos en menos tiempo
- Ofrece un sistema de diseño de conjuntos fácil e intuitivo

Comando FlashFit

- Diseño de conjuntos más intuitivo con posicionado automático

Localización desde el PathFinder

- Selección rápida de piezas y subconjuntos desde el explorador

REVISIONES DE DISEÑO RÁPIDAS

La nueva solución XpresReview proporciona una colaboración rápida y efectiva en las tareas de diseño, lo que permite a fabricantes y proveedores compartir numerosos documentos y conservar su asociación con el documento original.

Aspectos relevantes de las revisiones de diseño rápidas:

XpresReview

- Uso de paquetes de archivos de colaboración multidocumento (.PCF) para facilitar la colaboración
 - Análogo a los paquetes de diseño de ofertas o ECO/ECR
 - Contiene toda la información necesaria para realizar un cambio o hacer una oferta
 - Uso interno o externo
- Proporciona un potente sistema de revisión y anotación 2D/3D
 - Consultas de diseño completas
- * Medición (exacta o aproximada)
- * Sección dinámica
 - Texto, anotaciones y marcado
 - Gestión, seguimiento y combinación de comentarios
 - Creación de paquetes para retorno o reenvío
- Descarga gratuita y sencilla desde www.solidedge.com

eDrawings de GSSL

- Pensado para usuarios de eDrawings

- Disponible a través de Geometric Solutions (GSSL)

Planificadores por lotes de Insight

- Permiten ahorrar tiempo, mediante la programación de Insight para la ejecución de tareas fuera del horario de trabajo.
 - Sincronizaciones de caché
 - Protección de documentos modificados
 - Obtención de los documentos más recientes
 - Sincronización con sitios remotos

MAYOR INTERCAMBIO DE DATOS

Solid Edge incorpora un mayor número de funciones de conversión de datos a su cartera de herramientas de migración de datos al incluir un nuevo conversor automático para Inventor, la capacidad de abrir y guardar datos de CATIA V4 y la posibilidad de importar datos ME10 de terceros.

Aspectos relevantes:

Catia V4

- Permite el intercambio de datos con los usuarios de Catia
- Conversión bidireccional entre Solid Edge y Catia V4
- Disponible como licencias fijas y flotantes

Conversor de ME10

- Aplicación externa propiedad de PROCIM
- Permite la migración de datos desde ME10

Herramienta de migración automática de Inventor

- Convierte datos 2D y 3D

Reconocimiento de operaciones de chapa

- Convierte diseños de chapa de otros sistemas en modelos de chapa inteligentes de Solid Edge
- Herramienta de reconocimiento de operaciones específica para chapa

FACILIDAD DE ADOPCIÓN MEJORADA

Un modo de aprendizaje nuevo permite que los usuarios inexpertos se familiaricen con Solid Edge mediante herramientas que facilitan un inicio rápido, proporcionan orientación a lo largo de los flujos de trabajo y ofrecen referencias cruzadas a los comandos que se utilizan en otros sistemas.

Principales aspectos:

Modo de aprendizaje

- Buscador de comandos
 - Permite localizar y comparar fácilmente los comandos de otros sistemas habituales con los comandos equivalentes o superiores de Solid Edge
- Pantalla de inicio

- Permite familiarizarse rápidamente con Solid Edge
- Facilita la selección del tipo de documento de Solid Edge con el que desea trabajar
- Guarda los enlaces a los sitios Web utilizados habitualmente
- Acceso rápido a los Tutoriales y a la “Sugerencia del día”
- Asistente de comandos
 - Ayuda a los usuarios nuevos a familiarizarse rápidamente con la interfaz de Solid Edge
- Activación/desactivación para usuarios nuevos/expertos
- Sugerencias de comandos
 - Ofrecen información adicional
- Asistente para errores
 - Proporciona ayuda si aparecen problemas en los perfiles o en las operaciones

Información de herramientas mejorada

- Permite obtener más información sobre un comando mediante indicaciones más descriptivas

Instalación sencilla

- Un nuevo sistema de *instalación auto ejecutable* guía a los usuarios nuevos, simplificando la instalación de Solid Edge
- Instalación rápida de Solid Edge

Asistente de perfiles

- Proporciona observaciones intuitivas a los ingenieros y diseñadores
- Diagnostica los problemas que aparecen en perfiles paramétricos 2D

Aspecto mejorado

- Nuevos colores para mejorar la visualización
- Gradación de fondo más atractiva a la vista
- Mejor respuesta gráfica
- Nuevos iconos visuales de estado durante la ejecución de comandos
- Texto en las barras de herramientas que facilita su comprensión

TRANSICIÓN DESDE AUTOCAD

La evolución hacia la tecnología 3D para los usuarios de AutoDesk nunca ha sido tan fácil, y Solid Edge contribuye a ello mediante nuevas funciones de importación y de edición, y herramientas que ayudan a los usuarios de AutoDesk a coger soltura rápidamente.

Aspectos a destacar:

Buscador de comandos

- Permite localizar y comparar un comando conocido de AutoDesk con un comando de Solid Edge similar.

Emulación de AutoCAD

- Los usuarios de AutoDesk podrán cambiar de producto cómodamente
- Transición sencilla a 3D, cuando sea el momento adecuado.

Conversores automáticos de Mechanical Desktop y de Inventor

- Migración de datos creados en AutoDesk a Solid Edge
- Conversión de datos 2D y 3D

Edición directa

- Edición rápida mediante Solid Edge de diseños 3D creados en AutoDesk

Solid Edge V18:

Solid Edge Versión 18 continúa entregando nuevas e innovadoras herramientas y aplicaciones para clientes en diversos mercados, ayudando de esta manera a reducir costos, permitiendo la entrega más rápida de productos al mercado y disfrutando del retorno de la inversión en poco tiempo debido al bajo costo del producto.

FEMAP EXPRESS

Creado específicamente para ingenieros de diseño, Femap Express proporciona las herramientas adecuadas para el análisis en ingeniería mediante el estudio bajo la metodología del elemento finito FEM, utilizado por los diseñadores para controlar las posibles fallas que puedan presentar los materiales debido a cargas simples o distribuciones de carga.

El análisis directo de componentes establece una unión asociativa, con la cual si la pieza cambia los resultados automáticamente cambian sin necesidad de volver a colocar las cargas y restricciones nuevamente.

Dos clases de análisis son posibles

Análisis Estático, donde pueden ser analizados el esfuerzo, factor de seguridad y la deformación presentada en el material

Análisis Modal, donde pueden ser encontrados y analizados los comportamientos del cuerpo a sus frecuencias naturales.

DISEÑO FLEXIBLE DE CABLEADO

Solid Edge V18 introduce una nueva aplicación para el diseño de cableado. Este modulo permite la colaboración entre diseñadores mecánicos y eléctricos, proveyéndolos de una integración entre el más popular software para diseño de cableado y simulación de circuitos eléctricos y Solid Edge para crear un completo ambiente digital de diseño.

El modulo de diseño de cableado está equipado con un complete kit de herramientas que permite la intervención manual en la creación del cableado, rápida edición de los procesos automatizados y permite el conveniente diseño de la ruta del cableado, todo esto sin software adicional de diseño para un cableado y diseño eléctrico sencillo y según las especificaciones técnicas.

La nueva aplicación permite la colaboración entre equipos de trabajo de diseñadores eléctricos y mecánicos, usando esquemas eléctricos aplicados tales como Mentor Graphics, Cimteam, and Vesys, para Solid Edge.

DIAGRAMMING

En esta versión 18 Solid Edge incrementó las capacidades en el diseño 2D y con esto mejoró la funcionalidad para los usuarios casados con el 2D para que trasciendan de una

manera sencilla del 2D al 3D. El beneficio neto es que las compañías puedan estandarizar sus procesos en una aplicación –Solid Edge que les provea todas las soluciones necesarias y que cumpla todos los requerimientos para el diseño.

Introduce nuevas habilidades para diagramación, usando bloques estándar utilizados en la industria (referido a la simbología) para automatizar, la creación de diagramas básicos eléctricos y P&ID dentro de Solid Edge sin necesidad de un completo sistema esquemático.

ELECTRODE DESIGN (COMPLEMENTO PARA MOLD TOOLING)

Solid Edge Mold Tooling establece una ponderosa herramienta que paso a paso sobre el flujo de trabajo quita muchas de las acciones repetitivas que se realizan en los diseños de los moldes de inyección de plástico.

La versión 18 amplía el potencial del software para el ahorro de tiempo más allá del diseño de las herramientas y en la fabricación, con la nueva aplicación de diseño llamada Electrode Design.

Usando la ideología SmartStep , los usuarios son guiados a través de un lógico proceso paso a paso para desarrollar electrodos simples o compuestos que son usados frecuentemente en la fabricación de componentes complejos del moldes.

Los usuarios solo identifican la forma a ser tratada por el electrodo y solid edge crea un modelo sólido del electrodo usando parámetros predefinidos para adaptarse al rasgo de chispa (spark gap.).

Los electrodos son creados para las etapas preproceso, pos-proceso de fabricación, y todos los elementos permanecen asociativos al diseño de molde, si se produce cualquier cambio, automáticamente será reconocido y los electrodos se mantendrán actualizados.

NX MACHINING

La Versión 18 cuenta con un botón simple, el cual transfiere componentes de Solid Edge a la herramienta funcional de Unigraphics “NX Machining”. La completa asociatividad entre estos dos programas asegura que NX Machining mantendrá actualizado el proceso de manufactura , lo cual hace que si cambia el modelo dentro de solid edge , automáticamente se actualiza el modelo para manufactura dentro del NX Machining.

NX Machining es una completa solución para la programación de Maquinaherramienta, aplicando la más alta tecnología y avanzados métodos para maximizar la eficiencia en la fabricación de piezas , dándole gran ayuda a los ingenieros de diseño y a los programadores de las maquinas de control.

Solid Edge V19:

Esta nueva versión incorporó cientos de nuevas mejoras y estaba centrada en las capacidades de colaboración a lo largo de toda la cadena de valor en los procesos de fabricación de los productos. Incluyó una gran variedad de capacidades mejoradas para crear, gestionar y compartir la información de los diseños de los productos. También fueron añadidas a esta versión cientos de mejoras demandadas por los usuarios de anteriores versiones que complementaban a las nuevas herramientas para la simulación de movimientos, video de ensamblaje y desensamblaje, anotaciones en diseño 3D y colaboración visual.

Entre las mejoras añadidas a la versión 19 de Solid Edge se encuentran las siguientes:

SIMULACIÓN DE MOVIMIENTO

Permite la definición de relaciones entre elementos de movimiento como marchas, cilindros hidráulicos o motores para ofrecer a proveedores y clientes estudios de movimiento que demuestren las funciones de los productos en tiempo real.

DOCUMENTACIÓN ANIMADA Y DINÁMICA

Herramientas para la captura, modificación y animación de cómo las partes son ensambladas y desensambladas y que permiten la generación de videos de alta calidad que pueden ser utilizados en manuales técnicos o de formación.

POSIBILIDAD DE COMPARTIR ARCHIVOS JT

Solid Edge permite utilizar el estándar JT para compartir componentes de manera que puedan intercambiarse datos 3D independientemente del sistema CAD utilizado en la creación del archivo.

PRODUCT MANUFACTURING INFORMATION (PMI)

La versión 19 de Solid Edge ofrece la función necesaria para producir anotaciones de diseño en 3D en conformidad con estándares mundiales como ASME Y14.41.

WORKFLOW MEJORADO

Workflow mejorado para información de AutoCAD. Los usuarios que pasen de las dos dimensiones de AutoCAD a Solid Edge podrán utilizar un workflow con una apariencia similar acortando de esta manera la curva de aprendizaje.

Solid Edge V20:

Como es habitual, las novedades se reparten en todas las áreas de Solid Edge, aumentando su funcionalidad y facilitando aún más su uso como solución de diseño, colaboración e innovación. De todas estas novedades vamos a destacar brevemente algunas de las que van a ser aprovechadas por un mayor número de usuarios:

MEJORAS EN LA GESTIÓN DE GRANDES CONJUNTOS

Solid Edge siempre ha destacado por su rendimiento al trabajar con grandes conjuntos, y por su importancia es un área que se sigue mejorando. En versión 20 el encontrar fácilmente las piezas del conjunto en las que necesitamos trabajar se ha facilitado, al permitir agrupar piezas o subconjuntos en grupos dentro del árbol de presentación de conjuntos "PathFinder" y al poder definir "zonas" que son volúmenes del diseño con nombre, en los que podemos mostrar u ocultar todas las piezas que los ocupan, actualizándose automáticamente cuando una pieza entra o sale de una zona.

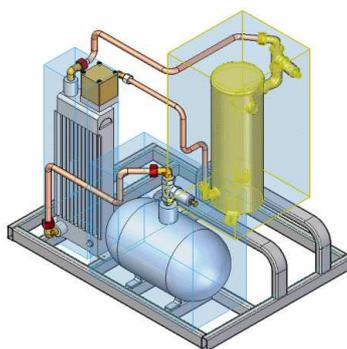


Figura 2: Conjunto modelado con Solid Edge

APLICACIÓN AUTOMÁTICA DE RELACIONES A LOS CONJUNTOS

Igual que en el entorno 2D tenemos el "Asistente de relaciones" para añadir "inteligencia" a geometría 2D que hayamos importado, desde versión 20 tenemos la posibilidad de añadir relaciones de montaje o "inteligencia en 3D" a la geometría 3D que importemos y que, por venir a través de un formato neutro, ha perdido sus relaciones de

conjunto. Basta con indicar la lista de piezas que necesitamos relacionar, los tipos de relaciones que queremos buscar y automáticamente las colocará en nuestro diseño.

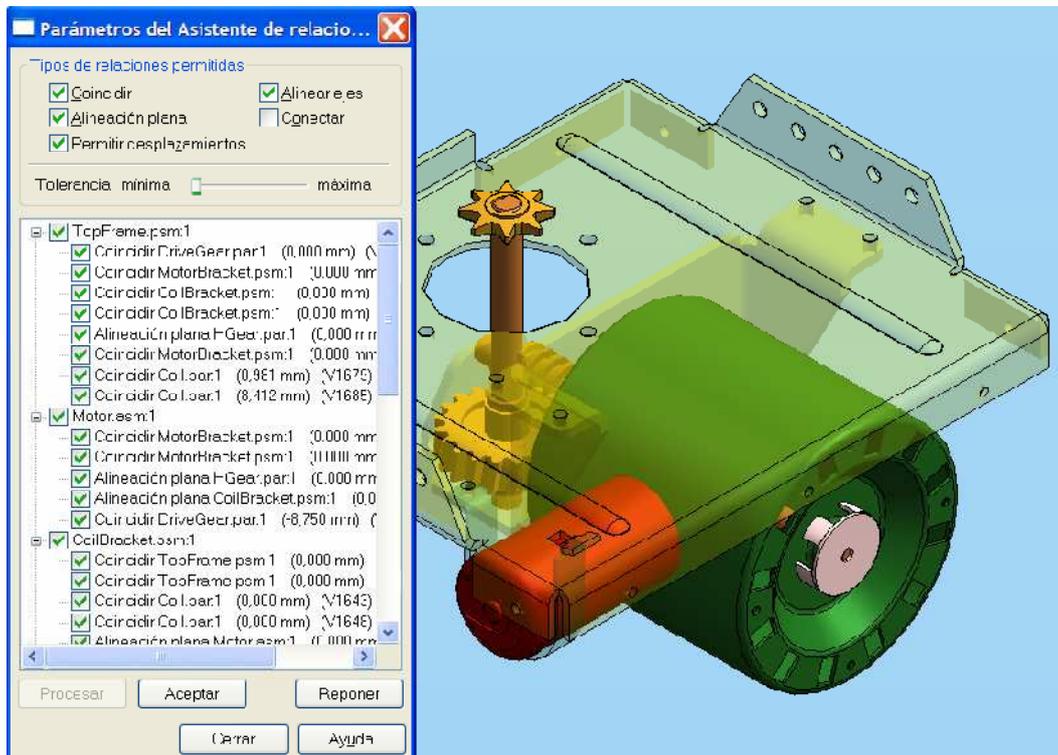


Figura 3: Ejemplo de relaciones de montaje

CÁLCULOS DE INGENIERÍA

Hay problemas de diseño que no son fáciles de resolver ni gráficamente ni "con calculadora". Por ejemplo, el determinar la posición angular del tensor de un sistema de poleas para una longitud de correa dada o el calcular el diámetro de un contenedor para tener un volumen determinado. Este tipo de problemas se resuelven rápidamente con el nuevo comando "Buscar objetivo" con el que podemos encontrar automáticamente el valor de una variable (por ejemplo la posición angular) que cumple un objetivo deseado (por ejemplo el que la correa tenga una determinada longitud). Otra novedad relacionada es la posibilidad de añadir límites a cualquier variable de la Tabla de Variables y tanto en 2D como en 3D, de forma que podemos controlar sus valores máximos y mínimos o podemos asignarle una lista discreta de valores admisibles.

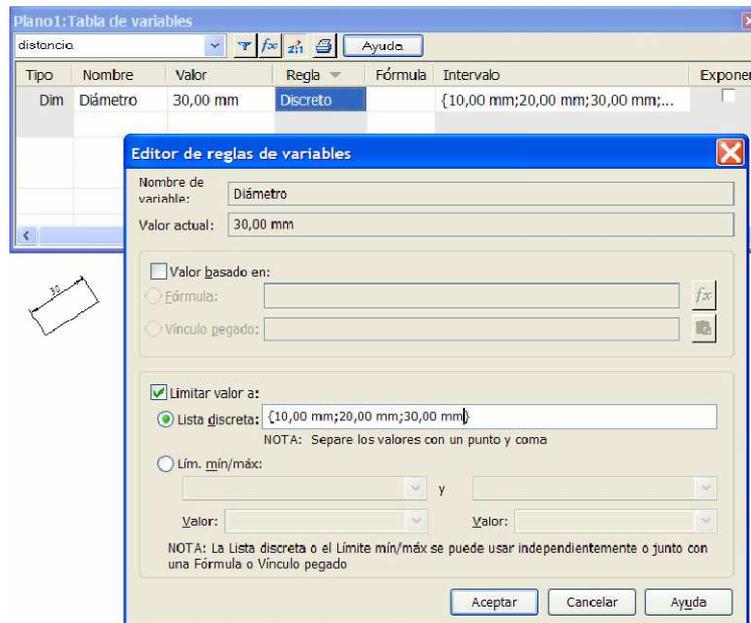
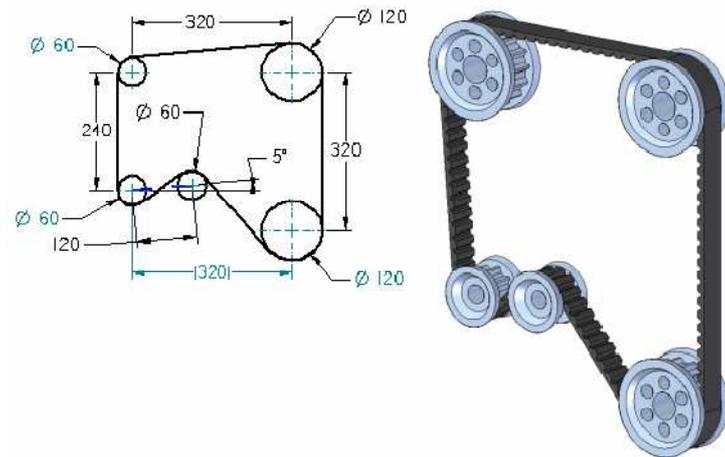


Figura 4: Ejemplo de cálculos de ingeniería con Solid Edge

MEJORAS EN EL DISEÑO DE MOLDES DE MOLD TOOLING

Para facilitar aún más la personalización del diseño de moldes, se han añadido a Mold Tooling en versión 20 muchas mejoras en el cálculo de líneas y superficies de partición, en la creación de moldes predefinidos y en el soporte de bases de molde circulares.

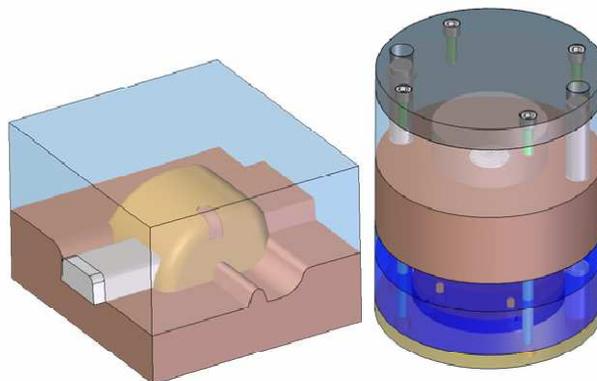


Figura 5: Ejemplo del diseño de moldes

INTEGRACIÓN CON OTROS FORMATOS

Se ha añadido soporte de migración de datos de Inventor v11, de traducción de AutoCAD 2007, de Pro/E Wildfire 3 y de formato STL. Y además del módulo ya existente que añade un traductor de Catia V4, se ha añadido un nuevo módulo de traducción para Catia v5.

MEJORAS EN LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO

En Insight podemos destacar que se ha mejorado la "Web Part" que presenta en el portal de Sharepoint la lista de piezas de un conjunto y que al "Revisar" una pieza se realiza automáticamente una búsqueda "Donde se ha usado" para encontrar sus planos y facilitar su revisión. En Embedded Client se ha actualizado toda la arquitectura a la filosofía "SOA = Service Oriented Architecture" de la nueva versión de Teamcenter, se ha seguido mejorando la utilidad de importación automática de piezas y se ha añadido la utilidad "Editor de Estructuras" que es equivalente en Teamcenter al "Administrador de Revisiones" que siempre ha tenido Solid Edge y que permite "clonar" de una forma fácil los conjuntos gestionados en la base de datos. De igual forma, el "Editor de Componentes Virtuales" que nos permite crear una estructura de producto mezclando componentes reales con componentes virtuales, se ha actualizado para que pase la estructura de conjunto a Teamcenter.

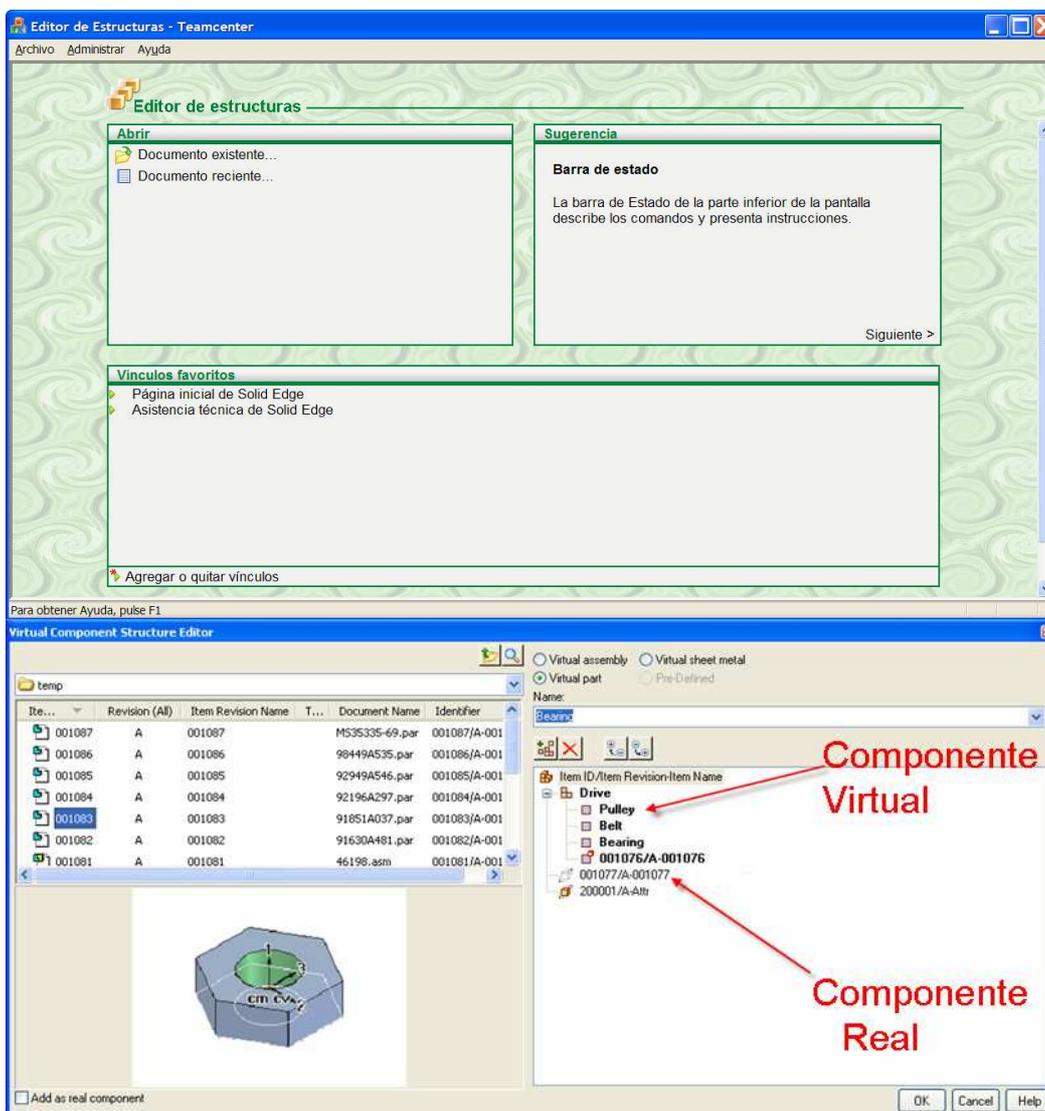


Figura 6: Gestión del ciclo de vida del producto

MEJORAS EN EL ENTORNO DE DISEÑO DE PIEZAS

En el diseño de piezas es de destacar que podemos agrupar libremente las operaciones en el "árbol de operaciones" o "PathFinder" para reducir su longitud y mejorar su manejo, que podemos documentar automáticamente los datos que se necesitan para colocar una "Operación de librería", y que tenemos visualización dinámica en las operaciones de "Edición Directa" de Mover y Rotar Cara. La principal mejora en el diseño de piezas de chapa es el soporte del desarrollo de operaciones que no atraviesan completamente la chapa, como son los agujeros abocardados o avellanados en la cara de la chapa y los chaflanes en los bordes de la chapa.

RESOLUCIÓN DE PETICIONES DE CLIENTES

De una forma breve podemos destacar una serie de mejoras que se han hecho para responder a peticiones expresas de un número elevado de clientes de Solid Edge, como son: el nuevo asistente de cálculo de engranajes de piñón y cremallera del "Engineering Reference", el soporte del nuevo sistema operativo "Vista" de Microsoft, la colocación automática de "Tablas de Familia de Piezas" en los planos, las divisiones de las líneas de cota cuando se cruzan y muchas funciones más.

Principales áreas de aplicación de Solid Edge

Solid Edge ayuda a los profesionales del diseño mecánico a reducir los tiempos de comercialización gracias a la obtención de un diseño correcto y el uso de Insight como PDM. Solid Edge, que es más que un paquete de modelado y producción de planos, contiene unas herramientas exclusivas para eliminar los errores de diseño y reducir así el tiempo de desarrollo y los costes. Al diseñar con Solid Edge, no solo se crean prototipos virtuales en 3D de los productos, sino que también se aprovecha el conocimiento con el que se consigue un proceso de ingeniería preciso.

Sus prestaciones técnicas hacen de Solid Edge una herramienta de gran utilidad en el diseño de:

- Uillaje y componentes.
- Maquinaria y estructura mecánica.
- Maquinaria general.
- Maquinaria de envasado y embalaje.
- Electromecánica.
- Maquinaria y equipos para la industria de proceso.
- Maquinaria agrícola, obras públicas y transporte.
- Maquinaria de corte, manipulación y mecanizado.

(1) La fabricación asistida por computadora (en Hispanoamérica) o fabricación asistida por ordenador (en España), también conocida por las siglas en inglés CAM (*Computer Aided Manufacturing*), implica el uso de computadores y tecnología de cómputo para ayudar en todas las fases de la manufactura de un producto, incluyendo la planificación del proceso y la producción, mecanizado, calendarización, administración y control de calidad, con una intervención del operario mínima. Algunos ejemplos de CAM son: el fresado programado por control numérico, la realización de agujeros en circuitos automáticamente por un robot, y la soldadura automática de componentes SMD en una planta de montaje.

- (2) En 1977 se formó un nuevo departamento en la universidad de Cambridge llamado Delta Technical Services, que fue formado en Birmingham para continuar el desarrollo iniciado en 1968 por Donald Welbourn, Director en Cooperación Industrial en la Universidad de Cambridge que tuvo la visión de utilizar computadoras para asistir a los fabricantes de moldes para resolver los problemas que presentaba el modelado de figuras 3D complejas.
- (3) La tecnología raster en trazadores, es aquella en la que todas las instrucciones que definen el plano o imagen está compuesta por puntos "pixels". Por tanto, cualquier información generada por un sistema CAD, debe pasar previamente por un proceso de rasterización, o conversión de información vectorial a puntos en el plano. En función de la resolución y el tamaño del dibujo, los ficheros raster suelen ser de mayor volumen que los vectoriales.
- (4) En informática, el **núcleo** (también conocido en español con el anglicismo *kernel*, de raíces germánicas como *kern*) es la parte fundamental de un sistema operativo. Es el software responsable de facilitar a los distintos programas acceso seguro al hardware de la computadora o en forma más básica, es el encargado de gestionar recursos, a través de servicios de llamada al sistema. Como hay muchos programas y el acceso al hardware es limitado, el núcleo también se encarga de decidir qué programa podrá hacer uso de un dispositivo de hardware y durante cuánto tiempo.
- (5) Sun Microsystems es una empresa informática de Silicon Valley, fabricante de semiconductores y software. Fue constituida en 1982 por el alemán Andreas von Bechtolsheim y los norteamericanos Vinod Khosla Bill Joy, Scott McNealy y Marcel Newman. Las siglas SUN se derivan de «Stanford University Network», proyecto que se había creado para interconectar en red las bibliotecas de la Universidad de Stanford. En ese año introducen al mercado su primera estación de trabajo que desde su inicio trabajó con el protocolo TCP/IP, protocolo sobre el cual se rige todo el tráfico de Internet.
- (6) Con la tecnología Insight Solid Edge mejora las posibilidades de modelado y producción de planos mediante potentes herramientas de gestión de diseño y uso compartido del conocimiento, personalizadas para acoplarse a las necesidades de los equipos de desarrollo de productos. Entre éstas destacan:
- Archivo de datos.** Insight gestiona los datos de productos (incluidos los archivos y la información relacionada) distribuidos en espacios de trabajo organizados para facilitar la búsqueda y la reutilización de los datos. Los activos de información están protegidos mediante archivo seguro, acceso controlado por roles, protección (*check-in*), desprotección (*check-out*), búsqueda rápida, informes de utilización y otras herramientas de gestión de datos.
- Gestión de revisiones.** Solid Edge Insight gestiona automáticamente versiones y revisiones a medida que los ingenieros diseñan, de modo que se pueden conservar distintas revisiones y su historial completo.
- Gestión de enlaces de datos.** La tecnología Insight gestiona las relaciones complejas entre documentos y archivos durante el proceso de diseño de ingeniería, guardando automáticamente los enlaces entre piezas, ensamblajes, dibujos y datos relacionados a medida que el equipo desarrolla el diseño.
- Gestión de las peticiones de modificación en la ingeniería.** Las empresas pueden comunicar las modificaciones en el diseño con más rapidez, precisión y eficacia mediante un flujo de trabajo estructurado de revisión y aprobación gestionado por Insight.
- Gestión de la lista de materiales.** La tecnología Insight gestiona automáticamente la estructura de productos para garantizar que las listas de materiales sean exactas, completas y estén actualizadas. Los rápidos informes de utilización (¿dónde se usa esta pieza?) ayudan a evaluar el impacto de las decisiones de diseño.
- (7) El acrónimo PDM se utiliza para designar al conjunto de tecnologías y programas informáticos que gestionan la información generada a lo largo del ciclo de vida de los productos industriales: diseños CAD (computer aided design), registros de calidad, problemas detectados en la asistencia técnica a clientes, especificaciones, etc.