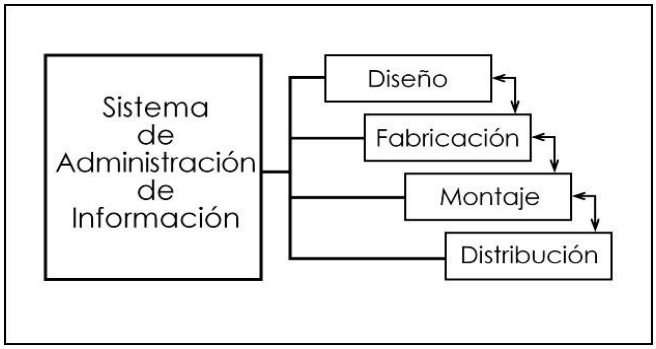
1. CACE

La Ingeniería Concurrente Asistida por Ordenador (CACE en inglés) es un conjunto de numerosas aplicaciones informáticas que facilitan de forma considerable las operaciones de diseño, sobre todo de un proceso, mediante el fortalecimiento de la colaboratividad, concurrencia y simultaneidad de diversas tareas realizadas en paralelo. Entre ellas destacan softwares tanto para la aplicación técnica de un proceso y su gestión de calidad, como aquellos destinados a potenciar y facilitar la comunicación entre los agentes participantes.

La ingeniería concurrente, IC por sus siglas en inglés, es considerada una metodología de trabajo en la que se trabaja de manera sistemática para un diseño integrado del producto, contemplando todos sus elementos del ciclo de vida desde el inicio del proceso.

La implementación de IC implica cambios culturales, organizacionales, y tecnológicos en las compañías; y su objetivo es:

1. Acortar los tiempos de desarrollo de los productos.
2. Elevar la productividad.
3. Aumentar la flexibilidad.
4. Mejor utilización de los recursos.
5. Productos de alta calidad.
6. Reducción en los costos de desarrollo de los productos.



Esquema de un proceso llevado a cabo mediante la IC

2. Métodos que apoyan la aplicación de la CE:

- **QFD: Quality Function Deployment**

¿Qué es el QFD?

El QFD es un sistema que busca focalizar el diseño de los productos y servicios en dar respuesta a las necesidades de los clientes. Esto significa alinear lo que el cliente requiere con lo que la organización produce.

El QFD permite a una organización entender la prioridad de las necesidades de sus clientes y encontrar respuestas innovadoras a esas necesidades, a través de la mejora continua de los productos y servicios en búsqueda de maximizar la oferta de valor.

QFD (Quality Function Deployment) significa *Despliegue de la Función de Calidad*. Esto es, "transmitir" los atributos de calidad que el cliente demanda a través de los procesos organizacionales, para que cada proceso pueda contribuir al aseguramiento de estas

características. A través del QFD, todo el personal de una organización puede entender lo que es realmente importante para los clientes y trabajar para cumplirlo.

El QFD en América Latina

Al iniciar este milenio, América Latina se encuentra en un momento histórico de grandes retos y grandes amenazas. Sólo a través del trabajo arduo e inteligente lograremos aumentar la competitividad de nuestros países, en búsqueda de disminuir los problemas que agobian a nuestra gente.

En el ambiente competitivo internacional, la calidad en el servicio se ha vuelto un factor determinante. Y los latinoamericanos tenemos dos ventajas culturales a explotar en este entorno:

1) La creatividad en el diseño de productos.
2) La calidez sincera y espontánea en la generación de servicios.

Pero creatividad y calidez se vuelven importantes sólo en la medida en que dan respuesta a las expectativas de los clientes. La oferta de valor del QFD consiste precisamente en "revelarnos" en dónde enfocar nuestros esfuerzos.

Sólo a través del diseño y rediseño de productos y servicios innovadores y valiosos, podremos integrarnos a los mercados internacionales. Esto será vital para evitar convertirnos en países únicamente "maquiladores" o "franquiciatarios de servicios"; lo más valioso de América Latina es el talento de su gente, y a través del QFD podremos capitalizar nuestro talento.

- **DFX: Design for X**

DFX (de Yang y El-Haik, 2003), son métodos que auxilian al proyectista para repensar el diseño, buscando simplificar y facilitar la fabricación, el montaje, la manutención y otros procedimientos.

Las herramientas utilizadas por el DFX son parte del diseño detallado y son aproximaciones ideales para mejorar el costo del ciclo de vida, la calidad, la flexibilidad del diseño, eficiencia y productividad utilizando conceptos de diseño concurrente. La letra X en DFX está basada en dos conceptos: procesos del ciclo de vida x y la medida del desempeño del producto (capacidad).

X = x + capacidad.

El DFX, con su familia de herramientas, es uno de los métodos más efectivos para implementar la Ingeniería Concurrente.

Principales Herramientas del DFX:

- Design for Assembly (DFA).
- Design for Manufacturability (DFM).
- Design for Reliability.
- Design for Maintainability.
- Design for Serviceability.
- Design for Inspectability.
- Design for Environmentality.
- Design for Recycability.

- **DFMA: Design for Manufacturing and Assembly**

En entornos industriales en donde se procede a la fabricación y al montaje de productos, ya sean finales o subconjuntos para productos finales, es importante el análisis de cada uno de los componentes para reducir su complejidad y su coste, y el de los montajes en el proceso productivo, y para determinar la posible estandarización y modularización de dichos componentes, así como para facilitar la fabricación con el objetivo final de aumentar la flexibilidad y la capacidad del proceso.

De ésta forma el DFMA, es utilizado como apoyo para mejorar el concepto de un producto o un diseño ya existente, resultando en un diseño mejor elaborado. El objetivo del DFMA es contribuir para la generación de un diseño dentro de la capacidad de manufactura de la empresa, buscando también, facilitar el montaje del producto final.

DFM: Design for Manufacture, significa diseño para fácil producción de lotes de componentes que formarán parte del producto después del ensamblaje.
DFA: Design for Assembly, significa diseño para fácil ensamblaje.

El diseño para la producción y el ensamblaje es una técnica de diseño y desarrollo de un producto orientada a la reducción de los costos y tiempos de producción y ensamblaje por medio de la reducción del:
- Número de piezas.
- Tiempo y costo de ensamblaje por pieza.
- Costo de desarrollo mediante un diseño simplificado del producto.

- **FMEA: Failure Mode and Effect Analysis**

El Análisis de Modos y Efectos de Fallos es una herramienta de planificación de la calidad que de forma sistemática y analítica pretende identificar y eliminar los posibles problemas potenciales asociados con el diseño y la fabricación de un producto.
El FMEA puede aplicarse al diseño de los productos, con el fin de mejorarlo, o a los procesos de fabricación, con el fin de eliminar posibles defectos que tienen lugar en la fabricación de los productos. El procedimiento es similar en ambos casos, pero en el primero se parte de fallos potenciales de los diseños que tienen efectos directos sobre los consumidores y, en el segundo, de fallos potenciales de los procesos que tienen efectos internos dentro de la instalación productiva.

Aplicar el FMEA consiste básicamente en la construcción de un documento que de forma sistemática refleja los pensamientos generados por el personal directamente implicado en el diseño o el proceso estudiado sobre los efectos de consecuencias de determinados fallos. Este documento servirá para determinar qué fallos y qué causas de estos fallos deben ser eliminados con mayor prioridad y permite controlar los avances realizados al respecto.

Este documento consistirá de los siguientes pasos:

Paso 1: Determinar la función (descripción y propósito) del componente, producto, servicio o proceso.
Paso 2: Identificar los posibles modos de fallo.

Paso 3: Determinar el posible efecto de esos fallos (evaluar SEVERIDAD (S) de 1 a 10 conforme a las consecuencias que pueda tener el fallo sobre el cliente u otros procesos).

Paso 4: Identificar las causas más probables para cada fallo.

Paso 5: Evaluar la OCURRENCIA (O) de cada fallo por efecto de cada causa concreta (ponderar de 1 a 10 en función de la frecuencia).

Paso 6: Evaluar los controles actuales para cada causa de un fallo estableciendo una medida (DETECCIÓN, D) de la probabilidad de detectar el fallo antes que éste alcance al cliente.

Paso 7: Asignar prioridades (un RPN, Risk Priority Number): S x O x D.

Paso 8: Recomendar acciones para resolver el problema y asignar responsabilidades. Iniciar el trabajo y prestar mayor atención a las que tienen un RPN mayor.

Paso 9: Anotar las acciones puestas en marcha y recalcular el RPN para ver los efectos.

- **FMECA: Failure Mode, Effects and Criticality Analysis**

Es una extensión del FMEA, en adición incluye también un análisis crítico, que es usado para registrar la probabilidad de encontrar defectos en contraste con la severidad de las consecuencias que estos pueden traer. Esto permite que las soluciones se enfoquen directamente donde se puede producir la mayor mejora.

- **BIM: Modelado de Información de Construcción**

Modelado de información de construcción (BIM), también llamado *modelado de información para la edificación,* es el proceso de generación y gestión de datos del edificio durante su ciclo de vida utilizando software dinámico de modelado de edificios en tres dimensiones y en tiempo real, para disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el diseño y la construcción. Este proceso produce el modelo de información del edificio (también abreviado BIM), que abarca la geometría del edificio, las relaciones espaciales, la información geográfica, así como las cantidades y las propiedades de los componentes del edificio.

Origen del BIM:

Encontramos dos puntos de vista sobre el origen de este concepto: se dice que Autodesk fue el primero en utilizar BIM para describir el diseño 3D orientado a objetos, mientras que otros postulan que fue el profesor Charles M. Eastman, del *Georgia Tech Institute of Technology,* el primero en difundir el concepto de *modelo de información de edificación*, como un sinónimo de BIM, en inicios de los setenta en numerosos libros y artículos académicos. Sin embargo, parece haber un consenso generalizado acerca de que Jerry Laiserin fue quien lo popularizó como un término común para la representación digital de procesos de construcción, con el objetivo de intercambiar e interoperacionalizar información en formato digital. Esta capacidad es ofrecida por diferentes proveedores tecnológicos como son Sigma Design, Autodesk, Bentley Systems, Graphisoft, Tekla, CADDetails, entre otros.

Por otra parte, el concepto de BIM en el área de la arquitectura y la construcción presenta varias opciones en cuanto a plataformas y software para la implementación del mismo.

En el año de 1978 se presentó la primera versión de SigmaGraphics desarrollado por Sigma Design International, de Alexandria, Louisiana, el cual posteriormente se denomino ARRIS CAD en el año de 1984. Esta plataforma originalmente fue desarrollada para entornos multitarea tales como UNIX/XENIX y actualmente trabaja bajo entornos operativos como el Microsoft Windows XP y Vista. Un entorno desarrollado completamente y dedicado al área de la arquitectura y la construcción.

Definición:

BIM concierne tanto a la geometría, a la relación con el espacio, a la información geográfica, a las cantidades y las propiedades de los componentes de un edificio (por ejemplo, detalles de fabricantes de puertas). BIM puede ser utilizado para ilustrar el proceso completo de edificación, de mantenimiento e incluso de demolición (ahora se recicla más y más componente en lugar de demoler). Cantidades de componentes y propiedades compartidas pueden ser extraídas fácilmente. Además, ámbitos laborales, detalles de componentes y secuencias de actividades de construcción pueden ser aislados y definidos.

BIM es capaz de lograr dichas mejoras por medio de representaciones de las partes y componentes que están siendo usados en la construcción de un edificio. La representación asistida por computadora basada *en objetos* es un cambio substancial en la tradicional elaboración basada en representación *vectorial*.

3. La tecnología en la aplicación de la CE:

- Herramientas para QFD:

Las herramientas se dividen de acuerdo a la etapa del QFD en que generalmente son usadas:

Pasos del QFD	*Herramienta*
1. Seleccionar un producto/servicio importante a mejorar.	Tabla segmentación clientes Diagrama de pareto Técnica grupos nominales Diagrama de afinidad
2. Obtener la voz del cliente	Blitz QFD
3. Extraer las necesidades del cliente	Blitz QFD Diagrama de afinidad
4. Organizar las necesidades del cliente	Diagrama de afinidad Diagrama de árbol Técnica grupos nominales
5. Priorizar las necesidades del cliente	AHP Diagrama de árbol Diagrama de pareto Técnica grupos nominales
6. Establecer los parámetros de diseño	Diagrama causa-efecto Diagrama de afinidad Matriz de relaciones Diagrama de pareto
7. Generar la matriz de relaciones	Matriz de relaciones Técnica grupos nominales Diagrama causa-efecto
8. Obtener la evaluación del desempeño del cliente	Matriz de relaciones Calculadora de usabilidad
9. Correlacionar los parámetros de diseño	Diagrama causa-efecto Matriz de relaciones

10. Analizar los resultados	Matriz de relaciones AHP Diagrama de pareto
11. Iterar el proceso	Blitz QFD Matriz de relaciones Diagrama de pareto Técnica grupos nominales

1. *Tabla segmentación clientes (TSC):*

Es una herramienta de planeación que sirve para identificar a los clientes de un producto o servicio bajo diferentes escenarios. Esto significa que el mismo cliente puede ser más atractivo para un producto o servicio bajo diferentes condiciones. Por otra parte, la TSC nos puede ayudar también a identificar clientes potenciales con una necesidad que no está siendo cubierta por los productos y servicios existentes en el mercado. Asimismo, la TSC resulta de mucha utilidad cuando se está planeando una observación del cliente, ya que nos puede ayudar a detectar necesidades no explícitas (Mazur, 2001).

2. *Diagrama de pareto:*

Gráfico de barras que permite identificar y separar en forma crítica los problemas de calidad. Debe su nombre al economista italiano (s. XVIII) Wilfredo Pareto, quien observó que el 80% de la riqueza de una sociedad estaba en manos de 20% de las familias. Juran toma este principio y lo aplica a la mala distribución de un problema (80% efectos y 20% causas).

3. *Técnica grupos nominales:*

Es un método estructurado para generación de ideas en equipo a través de una lluvia de ideas, en el cual se promueve la motivación de todos los participantes. Su relevancia al QFD es que permite aumentar la creatividad colectiva, evitando que se inhiban las ideas innovadoras y de ruptura de paradigmas... Cuando se está trabajando con los clientes, esta herramienta nos ayuda a detectar mejor "necesidades no explícitas" de nuestros clientes.

4. *Diagrama de afinidad:*

Es una herramienta administrativa que sirve para organizar grandes listados de ideas en grupos naturales, de acuerdo con criterios establecidos por un equipo de trabajo.

5. *Blitz QFD:*

La metodología del *Blitz QFD* nos permite alinear nuestros recursos con las verdaderas necesidades del cliente y es una herramienta muy práctica que no requiere de *software* ni de herramientas específicas (como la Casa de la Calidad) para ofrecer resultados (aunque tanto el *software* como la Casa de la Calidad pueden ser también complementos muy útiles al *Blitz QFD*).

6. *Diagrama de árbol:*

Es una herramienta analítica que dentro del QFD nos sirve para establecer relaciones causales entre diferentes necesidades de cliente, una vez que logramos extraer estas necesidades de la voz del cliente (VOC).

7. *AHP:*

Diseñada en 1970 por el Dr. Thomas Saaty, el AHP (el título oficial en español todavía no existe) es una herramienta para apoyar la toma de decisiones, a través de ponderar prioridades cuando se tienen que considerar aspectos tanto cuantitativos como cualitativos en una decisión1. Esta es la herramienta preferida por muchos de los practicantes profesionales de QFD a nivel internacional para comparar las necesidades de los clientes.

8. *Diagrama causa-efecto:*

Es un gráfico que muestra la relación entre un efecto (generalmente un problema) y sus causas. También se le conoce como Diagrama de Ishikawa o espina de pescado. Ciertas causas producen efectos negativos en nuestro trabajo, por eso es necesario identificar la causa real del problema para tener éxito en su solución.

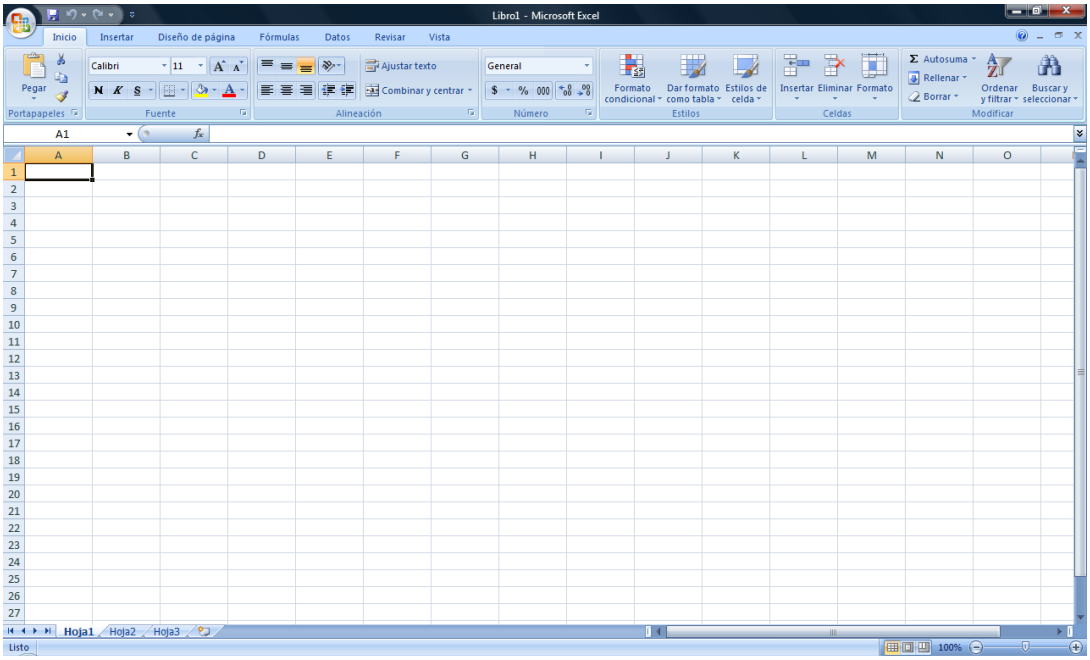
9. *Matriz de relaciones:*

La Matriz de Relaciones sirve precisamente para analizar la relación que existe entre las Necesidades de Cliente y los Parámetros de Diseño. Se debe trabajar renglón por renglón, ya que el énfasis está en satisfacer las Necesidades del Cliente.

10. *Problemas de usabilidad:*

Esta calculadora sirve para determinar el porcentaje teórico de problemas de usabilidad en función del número de usuarios evaluados y el número de expertos en usabilidad que participan en el estudio. La calculadora se desarrolló en base al artículo presentado por Niels Ebbe Jacobsen, Morten Hertzum y Bonnie E. John, "THE EVALUATOR EFFECT IN USABILITY STUDIES: PROBLEM DETECTION AND SEVERITY JUDGMENTS", en Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting (Chicago, Oct. 5-9, 1998).

Todas estas herramientas en general se crean a través del software Microsoft Office Excel.



- **Herramientas para DFMA:**

1. *Ingeniería Concurrente*
   Los diseñadores y los ingenieros deben trabajar en equipo.

2. *Reducir el número de partes*
   Durante las operaciones, la pieza:
   - ¿Se mueve en relación con las otras piezas?
   - ¿Es de un materiales diferente a los demás?
   - ¿Está aislada de otras piezas ensambladas?

3. *Diseño eficiente*

$$\frac{\text{Número mínimo de piezas (en teoría) x Tiempo mínimo de ensamblado de cada pieza}}{\text{Tiempo actual estimado de ensamblaje}}$$

4. *Selección de procesos de producción*
   - Fundido
   - Moldeado
   - Maquinado
   - Troquelado

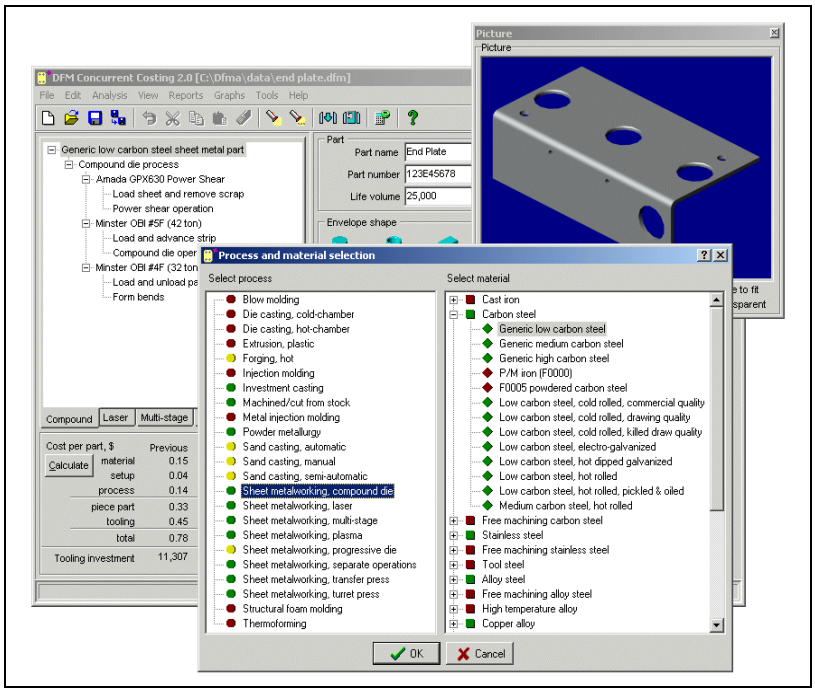
5. *Selección de materiales*
   - Funcionalidad
   - Compatibilidad entre el proceso de producción y el material

6. *Directrices para el manejo de partes*
   - Simetría
   - Diseñar piezas que no se confundan
   - Distinción de piezas parecidas mediante significados no formales (números, colores, etc.)
   - Prevenir anidación
   - Diseñar partes con geometría que oriente

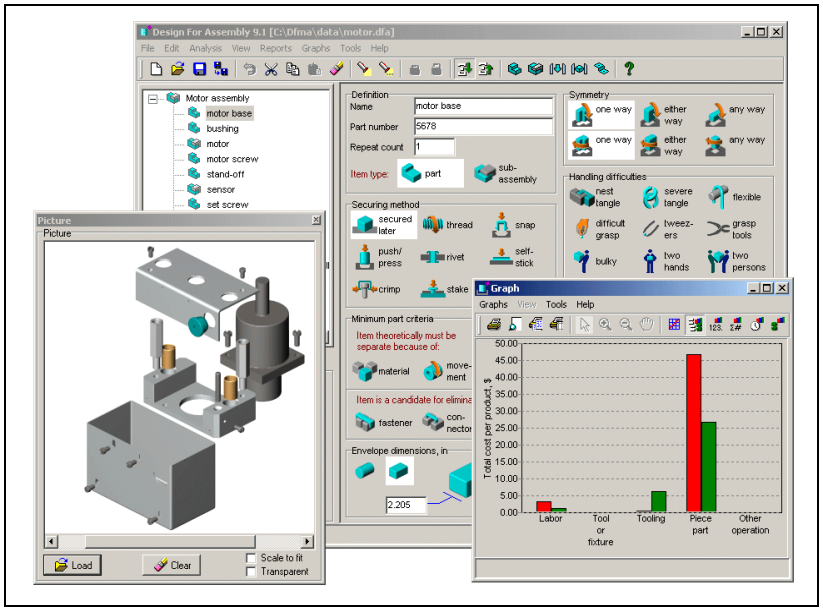
7. *Directrices para la inserción y el cerrado*
   - Las piezas deben ser fáciles de insertar
   - Piezas estandarizadas
   - Proporcionar características de alineación
   - Ensamblaje piramidal – Ensamblar en un solo eje (Reducir la reorientación lo más posible)
   - Ubicar las fijaciones al alcance de todos
   - Ordenar las fijaciones de acuerdo a su costo (Imantados – De plástico – Remaches – Tornillos)

8. *Softwares:*
   - Creados por Boothroyd Dewhurst Inc.
   - DFM Concurrent Costing: Es un software que genera costos estimados tanto de la piezas como de las herramientas a utilizar. A diferencia de otros software para DFM

existentes, éste software no se basa en datos históricos y por lo tanto llega a un costo estimado mucho más exacto.



- DFA Concurrent Costing: Es un software que permite evaluar metodológicamente las piezas y el proceso completo de ensamblaje. Permite también identificar, piezas que sobran en un producto, tiempo y costos.



Promedio de reducción	
Costos de trabajo	42%
Conteo de piezas	54%
Separado de fijaciones	57%
Peso	22%
Tiempo de ensamblaje	60%
Costo de ensamblaje	45%
Herramientas para ensamblar	73%
Operaciones para ensamblar	53%
Ciclo de desarrollo del producto	45%
Costo total	50%

- **Herramientas BIM:**

Dentro de los sistemas basados en el concepto BIM, actualmente en el mercado, Revit (parte de la solución de Autodesk para el área de Arquitectura y Construcción) se ha revelado como una verdadera revolución por su flexibilidad, coordinación y fácil aprendizaje e implementación. Su nombre relativamente desconocido hasta ahora comienza a ser asociado a proyectos de la envergadura del ganador del concurso para la zona 0 de NY de Daniel Libeskind, desarrollado actualmente por la conocida oficina de arquitectos SOM.

Numerosas firmas que se han sumado a esta tecnología han sido sorprendidas por los resultados obtenidos en tiempo record. Revit mantiene toda la información de un proyecto en un solo archivo, mediante su herramienta "Navegador de Proyectos" es posible definir las vistas que se requieran y trabajar indistintamente en cualquiera que se elija, cualquier cambio que se introduzca se actualiza en línea optimizando al máximo la coordinación. Cualquier geometría puede obtenerse a partir de su módulo de masas y posteriormente convertirla en un elemento constructivo con su propia "inteligencia" a partir de las relaciones definidas entre los elementos componentes del diseño.

La biblioteca de elementos estándares puede ampliarse con nuestras propias tipologías a partir de croquis, sin necesidad de programación para definir comportamientos o relaciones posteriores.

Revit posee todas las herramientas para desarrollar un proyecto de principio a fin incluyendo la documentación planimétrica, tablas de cubicaciones, renders, etc. Bajo este esquema de información centralizada permite distribuir el trabajo en un equipo maximizando la coordinación entre sus miembros. Como resultado de su principio de establecer relaciones entre los componentes del diseño; permite evaluar constantemente la integridad de estas relaciones advirtiendo la violación o la interferencia sobre las reglas establecidas.

Revit es perfectamente compatible con toda la línea de soluciones Autodesk, exportando e importando al formato .dwg sin pérdida de información. Igualmente puede crear archivos de distribución con el formato .dwf, los que permiten mostrar con toda la información sin entregar los datos del proyecto y que pueden ser visualizados con visualizadores gratuitos evitando la necesidad de poseer el software para quien solo requiera revisar. Además trabaja con la tecnología Buzzsaw para compartir y administrar proyectos en línea con colaboradores físicamente lejanos.

1. **REVIT:**

1.1 Características:

- Trabajar en cualquier vista.
- Diseñar en todas las fases del proceso y revisar incluso los elementos decisivos del diseño conforme avanza.
- Crear propuestas completas de diseño en menos tiempo.
- Utilizar vistas 3D intuitivas y sombras instantáneas para hacer realidad las ideas a medida que evolucionan.

Además de agilizar los procesos individuales y de equipo, suministra documentos más completos y diseños de mayor calidad. Con presentaciones claras y completas, se integra con los otros productos de Autodesk incluidos en su flujo de trabajo.

En Revit Architecture, cada tabla de planificación, plano de dibujo, vista 2D y vista 3D es una presentación directa de información procedente de la misma base de datos. Mientras varias personas trabajan simultáneamente en la misma información del edificio, Revit Architecture coordina automáticamente los cambios en todas las demás representaciones del proyecto.

1.2 Funciones:

- Muros apilados.
- Editor de familias.
- Grupos de Revit.
- Estudios de iluminación solar.
- Modificaciones gráficas.
- Mejoras de acotación.
- Tablas de planificación de revisiones.
- Etiquetas de habitación.

Conceptos de Diseño:

- Generador de edificación.
- Visualización de diseños.
- Fundido de barrido.
- Interfaz 3D de Autodesk.
- Interfaz de análisis energético.
- Design Review.

Negocio:

- Tablas de planificación.
- Comprobación de interferencias.
- Superficies de solar.
- Detalles.
- Supervisor de coordinación.
- Cómputo de materiales.
- Monitor de compartición de proyecto.
- Impresión por lotes.

2. **BUZZAW:**

2.1 Características de Autodesk Buzzaw:

Tome el control:

Gestionar múltiples proyectos de construcción, fabricación o infraestructuras en las fases de planificación, diseño, construcción y ejecución implica compartir y supervisar mucha información. Autodesk® Buzzsaw®, el servicio líder de colaboración de proyectos, le proporciona nítida visibilidad en tiempo real del estado de todos sus proyectos. Mantenga un control total sobre cada proyecto, comparta información fácilmente y termine el trabajo a tiempo sin salirse del presupuesto.

Visibilidad instantánea:

Use los paneles principales de nivel ejecutivo y de proyecto para supervisar y gestionar todos sus proyectos. Personalice las imágenes para adaptarlas a los procesos y la información de su empresa. Detecte los problemas al principio y manténgase al tanto.

No deje que se pare el proceso:

Asegúrese de que cada miembro del equipo tenga el documento adecuado en el momento adecuado. Utilice flujos personalizados de direccionamiento y seguimiento para cerciorarse de que los equipos ofrezcan la máxima productividad.

Seguro y fácil de usar:

El servicio Buzzsaw se ajusta perfectamente a sus procesos empresariales actuales sin necesidad de programadores ni especialistas en informática. La instalación y actualización automáticas basadas en web, junto con el conocido entorno de Microsoft® Windows®, facilitan el aprendizaje y el uso del sistema. Mantenga proyectos seguros y controlados con niveles de permiso flexibles.

Personalice los procesos:

Aproveche los servicios de Autodesk Consulting para integrar Autodesk Buzzsaw con sus procesos empresariales específicos. La arquitectura de Buzzsaw es flexible para adaptarse a sus necesidades particulares y le permite utilizar formularios, paneles principales, presentaciones e informes personalizados.

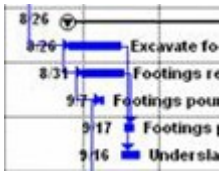
2.2 Especificaciones:

2.2.1 Gestión de los documentos

Control de versiones

Conserve un registro de todas las versiones de los documentos. Realice el seguimiento y la gestión de diversas versiones de los documentos, añada comentarios y envíe notificaciones cuando se creen nuevas versiones.

Bloqueo de archivos



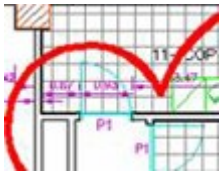
Mantenga seguros sus documentos y evite errores. Controle el acceso a los documentos y asegúrese de que únicamente una persona a la vez pueda editar un documento.

Seguimiento y control de las actividades

Sepa quién hace cada tarea en cada momento. Visualice claramente cada una de las actividades que se realizan en su sitio Autodesk® Buzzsaw®. Para cualquier documento, sepa quién lo ha accedido, editado, cargado y descargado, y cuándo lo ha hecho.

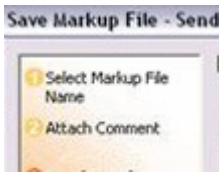
2.2.2 Gestión de los diseños

Visualización y marcaje



Los miembros del proyecto pueden ver y marcar los dibujos, mapas y modelos, lo cual mejora el proceso de revisión y edición, sin necesidad del software de creación del diseño original.

Notificaciones



Asegúrese de que todo el equipo esté informado. Siempre que cargue un dibujo o realice cambios, podrá notificarlo de manera instantánea a los miembros del equipo del proyecto y se asegurará de que todos tengan acceso a la información más actualizada.

Gestión de capas y referencias cruzadas

Tenga una visión global. Cuando carga un archivo AutoCAD® DWG a Buzzsaw, el archivo se escanea de manera automática. Puesto que usted es quien decide qué referencias cruzadas desea incluir, es fácil mantener la integridad de los dibujos

y comunicar sus intenciones.

2.2.3 Gestión de operaciones

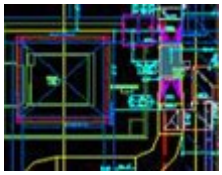
Centralizar la información sobre posiciones

Conozca la posición de sus equipos y activos construidos. Mediante el uso de páginas de información personalizadas, puede gestionar y realizar un seguimiento de la información sobre cualquier emplazamiento. Señale la posición de los proyectos y realice un seguimiento de su estado.

Gestión de la información conforme a obra

Obtenga una visión clara de lo que sucede. Una vez finalizado su proyecto de construcción, necesita gestionar y mantener la información conforme a obra de manera eficiente. Buzzsaw permite almacenar y compartir documentos de precisión de forma centralizada.

Seguimiento del equipo



Consiga que todo funcione a la perfección. Asegúrese de que la información del equipo, las posiciones, las especificaciones, las garantías y los manuales estén todos gestionados de manera centralizada y que las personas que los necesitan puedan acceder a ellos.

- **Herramientas para la Ingeniería Concurrente:**

1. **Hypertext (Authoring and runtime systems created by MaxThink, Inc.):**

1.1 Hipertexto:

El hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información [Díaz et al, 1996].

El hipertexto ha sido definido como un enfoque para manejar y organizar información, en el cual los datos se almacenan en una red de nodos conectados por enlaces. Los nodos contienen textos y si contienen además gráficos, imágenes, audio, animaciones y video, así como código ejecutable u otra forma de datos se les da el nombre de *hipermedio*, es decir, una generalización de hipertexto.

Considerando cómo se representa el conocimiento humano, el hombre opera por asociación, saltando de un ítem al próximo, en forma casi instantánea. El paradigma hipermedia intenta modelar este proceso con enlaces entre pedazos de información contenidos en nodos.

A diferencia de los libros impresos, en los cuales la lectura se realiza en forma secuencial desde el principio hasta el final, en un ambiente hipermedial la "lectura" puede realizarse en forma no lineal, y los usuarios no están obligados a seguir una secuencia establecida, sino que pueden moverse a través de la información y hojear intuitivamente los contenidos por asociación, siguiendo sus intereses en búsqueda de un término o concepto. En la figura, a continuación, se representan el estilo secuencial, el estilo jerárquico, el estilo reticulado y el hipermedio.

Estilo Secuencial

Estilo Jerárquico

Estilo Reticulado

Estilo hipertexto

1.2 Ejemplo: Software MaxThink*:

El software ofrece:

- Pensamiento y escritura de orden superior
- Generador de ideas integrado
- Métodos poderosos para destacar
- Procesador de texto completo
- Control total de las salidas

1.3 Proyecto Hypertext:

Aplicar efectivamente la Ingeniería Concurrente es un gran reto, que mediante los hipertextos se puede aplicar a un muy bajo costo, capturando y comunicando la información y el conocimiento en un entorno de Ingeniería Concurrente.

El proyecto hipertexto incluye:

- Organización de la información en el computador.
- Organización de resúmenes técnicos.
- Sistemas expertos.
- Ingeniería asistida por computador.
- Propuestas.
- Cuestión basada en los sistemas de información.
- Guías de diseño.
- Diario mural computacional.
- Transferencia tecnológica.
- Proyectos de Ingeniería Concurrente.

Técnicas para equipos de trabajo:

Es necesario de un “as del hipertexto” incluido en el proyecto, está persona administra el hipertexto mediante la:

- Creación de un directorio de proyecto en la red.
- Asignación de un período de tres alfanuméricos al subdirectorio para cada miembro del equipo tales como JF1.
- Dar permiso a los miembros del equipo para escribir a su subdirectorio y leer el proyecto y equipo de subdirectorios.
- Creación de un equipo de miembros con acceso al menú en el directorio del proyecto que apunte a llevar un archivo del menú para cada miembro del equipo del subdirectorio.
- Adición de material común para el directorio del proyecto, tales como especificaciones, normas de diseño, y glosarios.
- Control del hipertexto y la adición de las pantallas de acceso y enlaces, según sea necesario.
- Establecer mecanismos de información recocido para la mejora continua del hipertexto.
- Ajuste de ejemplos a otros miembros en el uso de hipertexto.

Los miembros del equipo pueden añadir contenidos al hipertexto mediante:

- Hacer que todos sus proyectos de imágenes electrónicas sean nodos en el hipertexto.
- Creación de un menú de archivos para acceder a los enlaces que el “as del hipertexto” agregue.
- Creación de un directorio de archivos de sus archivos.
- Creación un registro de su trabajo diario.
- Creación de pantallas de acceso y enlaces a su trabajo y relacionados con el trabajo de otros, según sea necesario.

Resumen:

- *Software y Técnicas*

1. El software de hipertexto utilizado debe tener una licencia de costo único en el tiempo de ejecución.
2. La autorización del sistema debe ser asequibles y estar disponible para todos los usuarios.
3. El software y las técnicas deben permitir la creación y el mantenimiento de hipertexto con el mínimo esfuerzo.
4. Los saltos de hipertexto deben aparecer de forma instantánea, incluso en el más grande de los hipertextos y la más lenta de las computadoras.
5. El plan debe ser sencillo. Hay un límite de complejidad de lo que la mayoría de los usuarios están dispuestos a aprender y usar.
6. Seleccione los softwares y técnicas que tengan un mínimo de entrenamiento o formación (una hora o menos) para empezar.
7. El correo electrónico complementa muy bien al hipertexto.

- *Hardware*

8. Todos los miembros del equipo deben tener acceso a un computador personal vinculado en una red con otros miembros del equipo.

- *Gente*

9. No todo el mundo ve el valor en los computadores o en el hipertexto específicamente. El dominio en estas zonas varía ampliamente. Los miembros del equipo deben ser seleccionados por la voluntad de utilizar las computadoras y herramientas de hipertexto, además de sus habilidades de desarrollo de productos.
10. Uno o varios hipertextos no-usados, esenciales para el proyecto, pueden negar la relación costo-beneficio de ahorro de la utilización de hipertexto.
11. Mientras el hipertexto no se utilice habitualmente, un "as del hipertexto" es necesario para cada proyecto.
12. Entrenarse, por ejemplo, usando tutoriales de hipertexto y utilizando hipertexto en el proyecto.

- *Contenido*

13. Los registros del proyecto reducen los costos y mejoran la calidad de mantenimiento de los miembros del proyecto, la gestión, y los clientes informados.
14. La información debe estar en el hipertexto, si no, no se puede utilizar.
15. Los hipertextos se utilizarán si la información está presente y fácil de encontrar, si los usuarios tienen acceso a computadoras, de otra forma es inconveniente

- *Beneficios*

16. Los miembros del equipo, la gestión, y los clientes están mejor informados en todas las etapas del desarrollo de productos.
17. Los fundamentos del diseño, así como el diseño en sí, son capturados.
18. Usualmente las decisiones se toman mejor y más rápido utilizando grupos de trabajo a través de computadores que cara a cara en reuniones.
19. La información recocida asegura que todos los puntos de vista son considerados en la elaboración del producto y que los puntos de vista controversiales no se pierdan.
20. El hipertexto tiene como resultado un ahorro neto en el diseño y la mano de obra.

2. Herramientas de Asistencia de Ordenador

2.1 CAD

El sistema de Diseño Asistido por Ordenador es un sistema de diseño, bastante conocido y utilizado, que permite ampliar de forma relevante las posibilidades de los sistemas tradicionales de dibujo y cuya principal ventaja radica en la rapidez con que permite efectuar modificaciones en el diseño, a diferencia de lo que ocurría cuando los diseños se realizaban en papel. Por otro lado, al permitir diseñar de manera interactiva, facilita la definición y construcción de una base de datos que alimenta todo el sistema informático interno de una empresa, apuntando hacia un sistema concurrente de trabajo.

Se trata básicamente de una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) con la que se puede operar y accionar a través de una interfaz gráfica y variable.

Las posibilidades del sistema CAD son enormes, así como los softwares destinados a ello, pero en general todos se basan en la posibilidad de realizar una amplia gama de tareas, entre las que podemos destacar:

a. Visualizar en pantalla un modelo cualquiera en tres dimensiones y en perspectiva.
b. Utilizar distintos colores para cada superficie.
c. Eliminar automáticamente líneas y superficies ocultas.

d. Rotar o trasladar la pieza.
e. Obtener cualquier tipo de secciones, dibujando plantas y alzados automáticamente.
f. Calcular el volumen, superficie, centro de gravedad, inercia, etc., de cada pieza, casi instantáneamente.

Cada una de estas operaciones suponían gran cantidad de tiempo, mientras que con el sistema CAD se realizan con sólo alterar un parámetro o elegir una determinada opción en un menú.

CAM

Una vez que se ha concluido el diseño de la pieza y se han realizado las simulaciones sobre su comportamiento ante situaciones extremas, se procede a su fabricación. Es en este punto donde entra a aplicarse el sistema de Fabricación Asistida por Ordenador (CAM), creando, a partir del diseño CAD, los dispositivos de control numérico, que controlarán el trabajo de las diferentes máquinas, de forma que el resultado coincida exactamente con el diseño realizado en el menor tiempo posible.

El sistema CAM también se encarga de simular el recorrido físico de cada herramienta, con el fin de prevenir posibles interferencias entre herramientas y materiales.

Todo este conjunto de posibilidades, que proporciona la tecnología CAM, acortan de forma considerable el tiempo de mercado, evitando tener que efectuar correcciones posteriores en las características básicas del diseño.

CAE

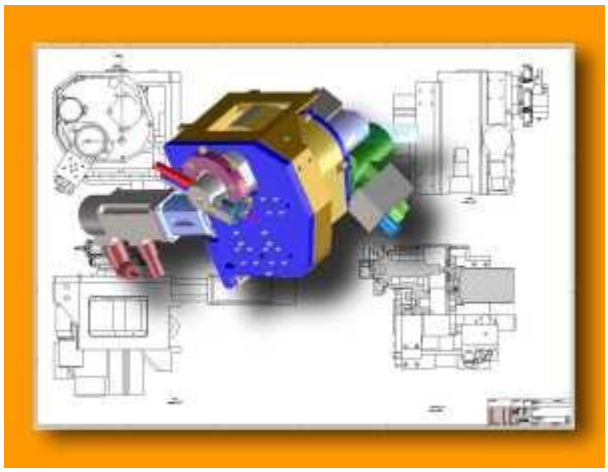
El conjunto de aplicaciones informáticas pertenecientes al sistema de Ingeniería Asistida por Ordenador (CAE) permite analizar cómo se comporta la pieza diseñada por el sistema CAD ante cambios de temperatura, esfuerzos de comprensión, tracción, vibraciones, etc. Esto permitirá seleccionar el material más adecuado para la pieza, así como efectuar las modificaciones necesarias para mejorar el rendimiento de la misma.

La posibilidad de realizar estas simulaciones antes de la existencia real de la pieza permite una reducción notable del tiempo necesario para la construcción de prototipos, sobre los que posteriormente se realizaban las pruebas para la selección de los materiales más adecuados.

Antes del desarrollo del CAE un cambio de material suponía la construcción de un nuevo prototipo, en lo cual se empleaban varios días; con el CAE sólo supone alterar una serie de parámetros en el software.

Aunque esta técnica no elimina por completo la necesidad de construir prototipos, sí reduce drásticamente el número de pruebas a realizar con dichos prototipos y constituye una ayuda para poder identificar en una fase temprana la fiabilidad, el rendimiento, determinados problemas de coste, etc.

La Ingeniería Asistida por Ordenador también es conocida como Elaboración Virtual de Prototipos o Virtual Prototyping, debido a que permite simular el comportamiento de la pieza de forma virtual.



Principales Programas Informáticos CAD/CAM/CAE	
Programa	**Descripción / Ventajas**
Autocad (CAD)	- Producción de planos - Representaciones 3D
Autodesk Inventor (CAD/CAM/CAE)	- Modelamiento paramétrico de sólidos - Diseño de piezas y ensambles - Visualización de materiales - Bosquejos y características se pueden modificar en cualquier etapa del proceso - Biblioteca de piezas estándar - Simulación de movimiento y análisis de tensión - Minimiza la necesidad de prototipos físicos - Colaboración asociativa 2D y 3D - Gestión de datos - Identifica posibles problemas de diseño y recomienda soluciones.
CATIA (CAD/CAM/CAE)	- Apoyo desde la concepción del diseño (CAD) hasta la producción (CAM) y el análisis (CAE) del producto. - Diseño perfecto de piezas y ensamblajes - Arquitectura abierta para el desarrollo de aplicaciones o para personalizar el programa - Realizar estudios completos de fabricación asociativos, fiables y rápidos sobre las alternativas de diseño, tipo e indicador de material y diseño del estampado de chapas metálicas. - Estima el peso de la pieza y la chapa que se necesita para el producto - Mejora el análisis del rendimiento a través del mapping de resultados anteriores. - Colaboración en línea
Pro/Engineer (CAD/CAM/CAE)	- Apoyo desde la concepción del diseño (CAD) hasta la producción (CAM) y el análisis (CAE) del producto. - Modelado de sólidos, chapa y conjuntos,

	- Creación de soldaduras, las estructuras y los mecanismos - Detalla la forma, el ajuste y la función de los productos. - Diseño mecánico, análisis de comportamiento (esfuerzos, térmicos, fatiga, eléctrico) - Propagación automática de los cambios de diseño a todos los componentes de la cadena - Simulación virtual
MicroStation (CAD/CAM/CAE)	- Serie de herramientas de anotaciones y anteproyecto - Agrupar comandos complementarios en una barra de herramientas única y reducir la cantidad de desorden en la pantalla y viajes del cursor. - Gestión de contenidos - Modelado de sólidos basadas en características, engranajes, superficies y enrejados - Bibliotecas de iluminación, textura y materiales
Rhinoceros 3D (CAD/CAM)	- Crear, editar, analizar, documentar, renderizar, animar y traducir curvas NURBS, superficies, sólidos y mallas poligonales. - Soporte para el usuario y documentación - Gestión de archivos
Solid Edge (CAD/CAM/CAE)	- Parametrizado de piezas en 3D - Modelado de piezas de distintos materiales - Doblado de chapas - Ensamblaje de conjuntos - Soldadura - Funciones de dibujo en plano para ingenieros. - Edita características de procedimientos sin regeneración. - Gestión de datos - Ayudas de diseño exclusivas para eliminar errores y facilitar la toma de decisiones - Entornos especializados para chapas metálicas, soldaduras y tuberías - Análisis de comportamiento
SolidWorks (CAD/CAM/CAE)	- Modelador de sólidos paramétrico - Modelar piezas y conjuntos y extraer de ellos tanto planos como otro tipo de información necesaria para la producción - Compatibilidad con geometría en 2D reutilizable y el abatimiento de vistas - Automatización de tareas de ensamblaje - Diseño de mecanismos y su simulacion - Análisis y diseño soldado integrados - Gestión de datos - Biblioteca de accesorios - Análisis integrado de piezas y ensamblajes - Análisis de comportamiento (esfuerzos, térmicos, fatiga, eléctrico)
3D StudioMax (CAD)	- Modelado de primitivas paramétricas tanto en 2D como en 3D - Animación

	- Dinámicas de Cuerpo Rígido para interacción entre objetos respetando las propiedades físicas como gravedad, fricción, fuerzas aplicadas, etc. - Efectos atmosféricos complejos, realistas y animables - Potente gestión de luces y cámaras - Biblioteca de materiales

3. Internet:

La Internet es una interconexión de redes informáticas que hace posible la comunicación directa entre cualquier computador que se encuentre conectado y en cualquier parte del mundo. Las interconexiones entre este tipo de computadores se realizan a través de distintas vías de comunicación, como líneas telefónicas, fibras ópticas, cable o enlaces por radio. Es un conjunto de comunidades y tecnologías que satisface las necesidades básicas de toda la comunidad mundial, ya que es un mecanismo de propagación de información y de interacción con el resto de los habitantes de nuestro planeta.

No todos los servicios proporcionados utilizan el mismo formato de dirección. Por ejemplo, está la dirección IP, representada con números, y otro tipo de formato describe el nombre del computador de destino como "mayor.dia.fi.upm.es".

Internet se hizo masivamente conocido con la creación de la World Wide Web (WWW), un sistema de información que integra todos los recursos a los que tiene acceso Internet en páginas de información. Esta función se basa en el hipertexto.

La WWW permite, además, la creación de documentos hipertexto, de libros electrónicos, documentos de referencia, consulta, formación, soporte técnico, etc., lo que da la posibilidad de desarrollar aplicaciones de tipo interactivo sobre cualquier navegador (browser).

Cada archivo es identificado por un localizador universal de recursos (URL: Universal Resource Locator, en inglés). Este se encarga de especificar el protocolo de transferencia, la dirección de Internet y el nombre del archivo. Por ejemplo, un URL podría ser http://www.google.com

Gracias a la web, millones de personas tienen acceso fácil e inmediato a una cantidad extensa y diversa de información y actividades a realizar en línea.

Posibilidades que ofrece Internet	
Actividad	**Descripción / Ventajas**
Correo Electrónico	- Enviar textos y archivos de imagen o sonido - Transferencia prácticamente instantánea - Reducción de costos (comparado con correo) - Consultar bases de datos, bibliotecas, archivos - Obtención de un E-mail: 1. E-mail de una empresa determinada que brinda acceso a Internet (ej. @vtr.cl) 2. E-mails gratuitos 3. Cuenta de colegio, universidad u organización a la cual se pertenece
Mp3	- Sistema de compresión de audio - Almacenar música con la misma calidad de un CD, pero en menos

	espacio - Bajar archivos de sonido
Videoconferencia	- Facilidad en la gestión de reuniones - Reducción de costos (menos viajes) - Optimización de tiempo de trabajo
Chats	- Permite comunicarse por escrito con una persona en cualquier parte del mundo en tiempo real
Comercio electrónico	- Realizar todo tipo de transacciones y compras a través de Internet. - Transacciones a cualquier hora
Trabajo	- Flexibilidad de horarios - Flexibilidad de lugar de trabajo
Publicidad	- Publicidad de productos en cualquier página
Bajar programas	- Freeware (gratuitos) - Shareware (prueba gratuita de 30 días de duración, y una vez que caduca se compra el programa).
Otros Servicios	- Noticias - Deporte - Educación - Otros

4. Intranet:

Una Intranet es un conjunto de contenidos compartidos por un grupo bien definido dentro de una organización. Se trata de un concepto cuyo objetivo es el acceso a archivos, por ello sería lo opuesto al término Web (World Wide Web) formado por contenidos libremente accesibles por cualquier público.

Tiene como función principal proveer lógica de negocios para aplicaciones de captura, informes y consultas con el fin de facilitar la producción de dichos grupos de trabajo; es también un importante medio de difusión de información interna a nivel de un grupo de trabajo. Las redes internas corporativas son potentes herramientas que permiten divulgar información de la compañía a los empleados con efectividad, consiguiendo que estos estén permanentemente informados con las últimas novedades y datos de la organización.

Si se le añaden aplicaciones como un buen buscador y una organización adecuada, se puede conseguir una consulta rápida y eficaz por parte de los empleados de un volumen importante de documentación.

Las Intranets pueden ser creadas para y por la misma organización, o una de éstas puede adherirse a Intranets preestablecidas mediante nombres de usuarios y claves para cada uno de los participantes. Evidentemente, en este último caso, sólo dicha organización tendría acceso a los archivos dispuestos por ésta.

Posibilidades de la Intranet	
Posibilidad	**Descripción**
Noticias de la empresa	- Forma efectiva de anunciar novedades (alianzas, acuerdos, nuevas aperturas, resultados generales de la empresa, vacaciones, etc.)
Formación	- Utilizar plataforma para formación interna de los trabajadores

Identidad	- Publicación de políticas de la empresa, misión, visión y sugerencias para que todos los conozcan
Información para el trabajo	- Colgar trabajos, estudios e informes para que los usuarios dispongan de ellos.
Punto de encuentro de los trabajadores	- Creación de foros y debates o salas de chats permitirán conocerse mejor entre trabajadores y romper la división entre departamentos o delegaciones.
Trabajar desde el exterior de la empresa	- En cualquier parte se dispone de exactamente la misma información que en la oficina

5. Redes Computacionales:

Una forma muy simple de describir una red entre computadores seria decir que es la unión de dos o más computadores mediante el uso de varios dispositivos (tarjetas, cables, hubs, etc.), de forma tal que esta unión permite un sistema de transmisión de datos que permite el intercambio de información entre ordenadores, así como también de algunos dispositivos físicos como discos duros, impresoras, etc.

Principales Redes Computacionales	
Tipo de Red	**Descripción**
LAN (Red de Área Local)	- Red privada que *funcionan sobre distancias relativamente pequeñas* - Conectar computadores personales y estaciones de trabajo en una compañía - Su objetivo es compartir recursos e intercambiar información. - Distinguen de otro tipo de redes por su tamaño, cableado y tecnología de transmisión. - Generalmente una red LAN es de tamaño restringido, limitando el tiempo de transmisión, - Generalmente usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo, (conección entre todos los computadores) - Velocidad de las LAN varía entre 10 y 100 Mbps - Utilización de cables de cobre de Par Trenzado, (más económico que el Cable Coaxial y ofrece una velocidad superior de transmisión)
WAN (Red de Área Extensa)	- Red de gran alcance - Interconecta redes *geográficamente remotas* - Los hosts (computadores bajo esta aplicación) se encuentran conectados a subredes de comunicaciones, cuya función es conducir mensajes de un host a otro. - Comunicación mediante red telefónica, satelital o radial.

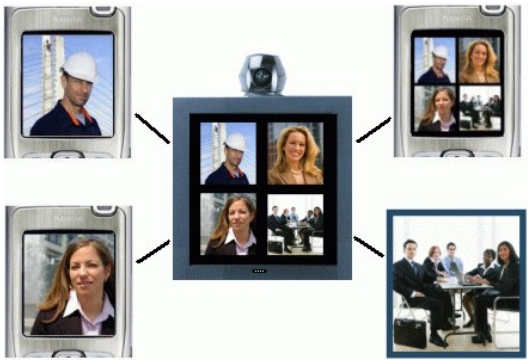
6. **Videoconferencia:**

La videoconferencia es un sistema de comunicación especialmente diseñado para los encuentros a distancia, permitiéndonos ver, escuchar y hablar con personas de cualquier parte del mundo en tiempo real. Además, se puede compartir información de todo tipo, desde documentos hasta imágenes, fotografías y videos.

Los equipos de teleconferencia se conectan a través de redes telefónicas existentes o redes de internet, pudiendo alcanzar cualquier parte del mundo sin incurrir en altos costos de llamadas telefónicas, con una respuesta inmediata y con alta calidad.

Una de las principales ventajas de este sistema es que reduce los costos de desplazamiento (pasajes de avion, taxis, hoteles y viaticos) y los involucrados en los tiempos de traslado, alojamiento y espera. Además, permite como el trabajo colaborativo entre personas geográficamente distantes y una mayor integración entre grupos de trabajo

Tipo de Comunicación que ofrece la Videoconferencia	
Tipo de Comunicación	**Descripción**
Integral	- Permite el envío de Imagen (personas, presentaciones PowerPoint, video, multimedia, etc.) Sonido (voz de alta calidad, música, multimedia, etc.) Datos (ficheros automáticos, bases de datos, web, etc.)
Interactiva	- Comunicación bidireccional en todo momento
De alta calidad y definición	- Pantallas de alta definición
Sincrónica	- En tiempo real: se transmite en vivo y en directo desde un punto a otro o entre varios puntos a la vez.



4. Línea de Flotación:

a) Empresa chilena:

a.1 Clasificación de las empresas

a.1.1 Según actividad o giro

Las empresas pueden clasificarse, de acuerdo con la actividad que desarrollen, en:

- Industriales. La actividad primordial de este tipo de empresas es la producción de bienes mediante la transformación de la materia o extracción de materias primas. Las industrias, a su vez, se clasifican en:
- Extractivas. Cuando se dedican a la explotación de recursos naturales, ya sea renovables o no renovables. Ejemplos de este tipo de empresas son las pesqueras, madereras, mineras, petroleras, etc.
    - Manufactureras: Son empresas que transforman la materia prima en productos terminados, y pueden ser:
        - De consumo final. Producen bienes que satisfacen de manera directa las necesidades del consumidor. Por ejemplo: prendas de vestir, alimentos, aparatos eléctricos, etc.
        - De producción. Estas satisfacen a las de consumo final. Ejemplo: maquinaria ligera, productos químicos, etc.
- Comerciales. Son intermediarias entre productor y consumidor; su función primordial es la compra/venta de productos terminados. Pueden clasificarse en:
    - Mayoristas: Venden a gran escala o a grandes rasgos.
    - Minoristas (detallistas): Venden al menudeo.
    - Comisionistas: Venden de lo que no es suyo, dan a consignación.
- Servicio. Son aquellas que brindan servicio a la comunidad que a su vez se clasifican en:
    - Transporte
    - Turismo
    - Instituciones financieras
    - Servicios públicos (energía, agua, comunicaciones)
    - Servicios privados (asesoría, ventas, publicidad, contable, administrativo)
    - Educación
    - Finanzas
    - Salubridad

a.1.2 Según la forma jurídica

Atendiendo a la titularidad de la empresa y la responsabilidad legal de sus propietarios. Podemos distinguir:

- Empresas individuales: si solo pertenece a una persona. Esta puede responder frente a terceros con todos sus bienes, es decir, con responsabilidad ilimitada, o sólo hasta el monto del aporte para su constitución, en el caso de las empresas individuales de responsabilidad limitada o EIRL. Es la forma más sencilla de establecer un negocio y suelen ser empresas pequeñas o de carácter familiar.
    - Empresas societarias o sociedades: constituidas por varias personas. Dentro de esta clasificación están: la sociedad anónima, la sociedad colectiva, la sociedad comanditaria y la sociedad de responsabilidad limitada
    - Las cooperativas u otras organizaciones de economía social.

a.1.3 Según su dimensión

No hay unanimidad entre los economistas a la hora de establecer qué es una empresa grande o pequeña, puesto que no existe un criterio único para medir el tamaño de la empresa. Los principales indicadores son: el volumen de ventas, el capital propio, número de trabajadores, beneficios, etc. El más utilizado suele ser según el número de trabajadores.

a.1.4 Según su ámbito de actuación

En función del ámbito geográfico en el que las empresas realizan su actividad, se pueden distinguir

1. Empresas locales
2. Regionales
3. Nacionales
4. Multinacionales
5. Transnacionales
6. Mundial

a.1.5 Según la titularidad del capital

1. Empresa privada: si el capital está en manos de accionistas particulares (empresa familiar si es la familia, empresa autogestionada si son los trabajadores, etc.)
2. Empresa pública: si el capital y el control está en manos del Estado
3. Empresa mixta: si la propiedad es compartida

a.1.6 Según la cuota de mercado que posean las empresas

1. Empresa aspirante: aquélla cuya estrategia va dirigida a ampliar su cuota frente al líder y demás empresas competidoras, y dependiendo de los objetivos que se plantee, actuará de una forma u otra en su planificación estratégica.
2. Empresa especialista: aquélla que responde a necesidades muy concretas, dentro de un segmento de mercado, fácilmente defendible frente a los competidores y en el que pueda actuar casi en condiciones de monopolio. Este segmento debe tener un tamaño lo suficientemente grande como para que sea rentable, pero no tanto como para atraer a las empresas líderes.
3. Empresa líder: aquélla que marca la pauta en cuanto a precio, innovaciones, publicidad, etc., siendo normalmente imitada por el resto de los actuantes en el mercado.
4. Empresa seguidora: aquélla que no dispone de una cuota suficientemente grande como para inquietar a la empresa líder.

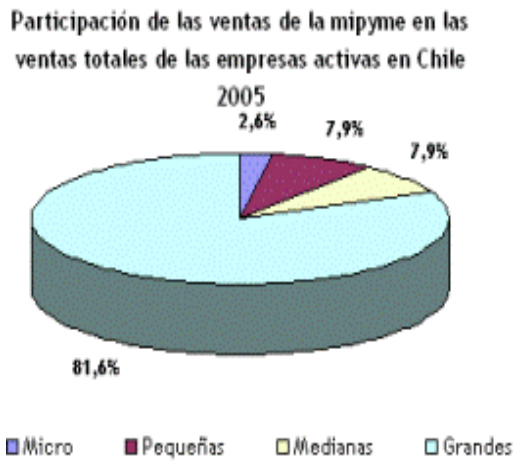
a.2 Diferenciación entre micro, pequeña, mediana y grandes empresas

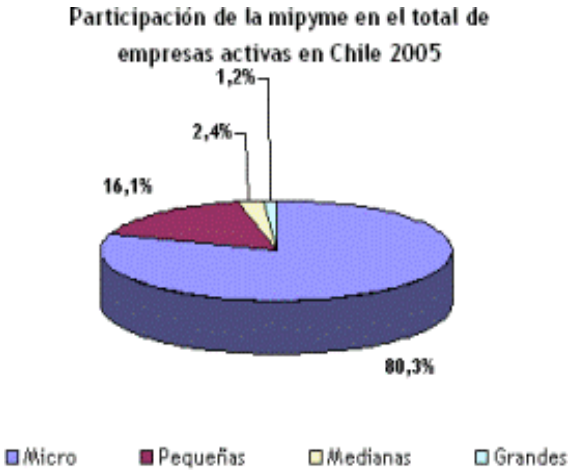
El Servicio de Impuestos Internos (SII) clasifica las empresas por nivel de ventas anuales netas de IVA, en Unidades de Fomento (UF), excluyendo al sector informal:

- Microempresas: ventas anuales de hasta 2.400 UF.
- Pequeñas empresas: ventas anuales entre 2.401 y 25.000 UF.
- Medianas empresas: ventas entre 25.001 y 100.000 UF al año.
- Grandes empresas: ventas desde 100.001 y más UF al año

Una segunda clasificación oficial se obtiene a partir de la Encuesta de Caracterización Económica (Casen), realizada por el Ministerio de Planificación, según el número de ocupados de la empresa. Esta encuesta sí considera las micro unidades productivas informales:

- Microempresas: hasta 9 empleados.
- Pequeñas empresas: entre 10 y 49 empleados.
- Medianas empresas: entre 50 y 199 empleados.
- Grandes empresas: de 200 y más





Ventas Anuales promedio en UF:

Tamaño	1994	2001
Micro	458	460
Pequeña	7.208	7.187
MIPE	1.506	1.490
Mediana	47.538	47.875
Grande	718.859	887.907

FUENTE: Elaborado por I&G, y actualizado al 2001 por SERCOTEC, con base en información del SII

a.3 Características por tipo

a.3.1 Pequeña Empresa

- Ritmo de crecimiento por lo común superior al de la microempresa y puede ser aún mayor que el de la mediana o grande.

- Mayor división del trabajo (que la microempresa) originada por una mayor complejidad de las funciones; así como la resolución de problemas que se presentan; lo cual, requiere de una adecuada división de funciones y delegación de autoridad.

- Requerimiento de una mayor organización (que la microempresa) en lo relacionado a coordinación del personal y de los recursos materiales, técnicos y financieros.

- Capacidad para abarcar el mercado local, regional y nacional, y con las facilidades que proporciona la red de internet, puede traspasar las fronteras con sus productos (especialmente si son digitales, como software y libros digitales) y servicios.

- Está en plena competencia con empresas similares (otras pequeñas empresas que ofrecen productos y/o servicios similares o parecidos).

- Utiliza mano de obra directa, aunque en muchos casos tiene un alto grado de mecanización y tecnificación.

- El número de personal tiene un límite inferior y otro superior, entre a0 y 49 empleados.

- En muchos casos son empresas familiares; en las cuales, a menudo la familia es parte de la fuerza laboral de la pequeña empresa. Por ejemplo, el esposo es el gerente general, la esposa la gerente comercial, el hijo mayor el jefe de ventas, etc., y además, todos ellos participan de una u otra manera en la producción o prestación de servicios.

- Su financiamiento, en la mayoría de los casos, procede de fuentes propias (ahorros personales) y en menor proporción, de préstamos bancarios, de terceros (familiares o amistades) o de inversionistas.

- El propietario o los propietarios de pequeñas empresas suelen tener un buen conocimiento del producto que ofrecen y/o servicio que prestan y además, sienten pasión, disfrutan y se enorgullecen con lo que hacen.

- El flujo de efectivo es uno de los principales problemas con los que atraviesa la pequeña empresa, especialmente en sus inicios.

- Realizan compras de productos y servicios a otras empresas y hacen uso de las innovaciones, lo cual, genera crecimiento económico.

- Proporciona a la economía beneficios catalíticos. Contribuye a la producción nacional y a la sociedad en general, aparte de los gastos y ganancias que generan.

- Un buen porcentaje opera en la casa o domicilio de sus propietarios. Por ejemplo, peluquerías, consultorías, etc.

- Tiene sistemas administrativos menos jerárquicos y una fuerza laboral menos sindicalizada que la mediana y grande empresa.

- En muchos casos, son proveedores de medianas y grandes empresas.

a.3.2 Mediana Empresa

- **Empleo**
  La pequeñas y medianas empresas son responsables de más de 90% del empleo en Chile.

- **Educación empleadores**
  Casi un 70% de los socios o gerentes generales de las empresas medianas tienen educación universitaria o de postgrado, y un 50% de los socios o gerentes generales de las pequeñas empresas tienen ese nivel educacional.

- **Trabajadores**
  Durante 2005, las pequeñas y medianas empresas contrataron más obreros calificados que cualquier otro tipo de trabajador. En el caso de las medianas empresas, los empleados administrativos fueron el segundo tipo de trabajador más requerido.

- Tanto en las pequeñas como en las medianas empresas, la gran mayoría de los trabajadores (más del 40%) son obreros, y en ambos casos el porcentaje de ejecutivos no supera el 20%.

- **Idioma**
  Entre un 7,5% y un 10% del personal de pequeñas y medianas empresas habla inglés en algún nivel. Sin embargo, sólo entre un 0% y un 4% de los trabajadores considera que sabe hablar inglés en un nivel medio o avanzado.
  Por otra parte, la mayor proporción de trabajadores que habla inglés trabaja en el sector de servicios financieros y profesionales, y la menor proporción en el sector industrial.

- **Capacitación**
  En un 29% de las empresas pequeñas y un 49% de las medianas los trabajadores han participado en cursos de capacitación laboral.
  El sector de servicios financieros es uno de los que muestra mayor participación en capacitación, a diferencia de los sectores de la industria y el comercio.

- **Tecnologías**
  Un 70.4% de las pequeñas empresas y un 92.5% de las medianas cuenta con acceso a Internet. En el caso de los sectores económicos, un 86% de las empresas de servicios financieros tiene acceso a esta herramienta, mientras que sólo un 53.8% de las empresas del sector comercio tienen acceso a Internet.

- Por otra parte, mientras un 59.9% de las medianas empresas tiene página web, sólo un 26.0% de las pequeñas posee un sitio en Internet. En tanto, un 44.9% de las empresas del sector de servicios financieros tiene página web.

- Los principales problemas que enfrentan las pymes se relacionan con la necesidad de invertir y la falta de capital o financiamiento para realizar estas inversiones, además de la dificultad que significan los costos de los créditos para las inversiones.

- **Relación con bancos**
  Un 79.5% de las pequeñas empresas y un 98% de las medianas es cliente u opera con algún banco. Por su parte, el 97.3% de las empresas del sector financiero operan con bancos.
  En tanto, la mayoría de las pymes (más del 40%) considera que los bancos son un apoyo para el desarrollo de la empresa.

- **Certificación**
  Un 9% de las empresas pequeñas y un 24% de las medianas cuenta o está en trámite para adquirir algún tipo de certificación de proceso o calidad.

a.3.2.1 Pequeña y Mediana Empresa

- En primer lugar son empresas a las cuales les resulta más caro el financiamiento, entre otras razones, por un problema de volumen de crédito;
- En segundo lugar, por su menor tamaño pueden aprovechar menos las economías de escala y, por lo tanto, tienen mayores costos unitarios de producción;

- En tercer lugar son menos intensivas en capital y tecnología; y en cuarto tienen la ventaja de ser más ágiles y menos burocráticas que las empresas de mayor tamaño.

- Alta capacidad de adaptación al cambio, gracias a sus estructuras generalmente livianas en activos fijos e inversión.

a.3.3 Grandes Empresas

- Mucha información de gestión financiera e información histórica del negocio.
- Poseen varias garantías reales a diferencia de una PYME.
- Los flujos de caja son más predecibles.
- Mayor inversión en investigación de mercado y nuevas tecnologías.
- Utilizan avanzada tecnología.
- Tienen proyectos de inversión más rentables, por lo que las tasas de interés son más bajas que las de un PYME que cuenta con un factor de riesgo más alto.
- El nivel de riesgo fluctúa en un 14% a diferencia de un 25% de las PYMES.
- Mas asiduas a ser financiadas debido a una eficiente gestión de los pasivos como el crecimiento de sus activos.
- Otorgan constante capacitación a sus empleados tanto en idiomas, como gestión, administración, entre otros.
- Cuentan con altos niveles de certificación
- Muy pocas empresas nacionales son exportadoras de productos
- Son responsables del 10% del empleo en Chile
- En algunos casos usan a la micro, pequeña y mediana empresa como proveedora de algún bien o servicio.
- Se inserta fácilmente en los avances de la globalización y sus requerimientos.

a.4 Rubros en los que lidera la micro, pequeña, mediana y grande empresa

Rama de Actividad	Microempresas	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total
Comercio	41,5	35,2	37,7	25,5	28,1
Transporte	10,7	8,2	6,7	10,2	9,7
Agricultura	11,1	10,5	7,2	3,5	4,7
Industria	6,2	11,6	13,6	19,1	17,5
Minería	0,2	0,5	0,8	6,3	5,1
Electricidad	0,3	0,3	0,5	4,0	3,2
Finanzas	12,4	16,0	16,7	24,3	22,5
Servicios	8,6	8,2	6,7	2,5	3,6
Construcción	6,0	8,3	9,2	4,2	5,1
Otros	2,0	1,1	0,9	0,4	0,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Elaborado por SERCOTEC, con base en información del SII.

Gráfico de distribución de las ventas totales por rama de actividad y por tamaños de empresas 2001 (en porcentaje)

a.4.1 Micro Empresas

Basados en los datos porcentuales del gráfico, las Microempresas lideran el rubro del Comercio con un 41.5%.

a.4.2 Pequeñas Empresas

Basados en los datos porcentuales del gráfico, las Microempresas lideran el rubro del Comercio con un 35.2%.

a.4.3 Medianas Empresas

Basados en los datos porcentuales del gráfico, las Microempresas lideran el rubro del Comercio con un 37.7%.

a.4.4 Grandes Empresas

Basados en los datos porcentuales del gráfico, las Microempresas lideran el rubro del Comercio con un 25.5 % seguidos del rubro de las Finanzas con un 24.3%.

a.5 Región en los que lidera la micro, pequeña, mediana y grande empresa

REGIONES	MICRO	PEQUEÑAS	MEDIANAS	GRANDES
Metropolitana	36,6	50,9	62,0	71,9
Bio-Bio	10,9	9,3	7,2	5,3
Valparaíso	10,3	9,4	7,1	4,8
Maule	7,5	4,8	3,3	2,1
Los Lagos	6,9	6,1	4,3	3,6
Libertador	5,5	4,3	2,9	1,9
Araucanía	5,4	3,9	2,9	1,8
Antofagasta	3,0	2,6	2,2	1,9
Otras regiones	13,9	8,7	8,1	6,7
Total	100	100	100	100

FUENTE: Elaborado por SERCOTEC con base en información del SII.

Gráfico de distribución porcentual del número de empresas por región y tamaño de empresa 2000 (en porcentajes)

En base a los datos del gráfico se puede desprender que la Región Metropolitana es la región que alberga a la mayor cantidad de micro, pequeñas, medianas y grandes empresas.

b) Descripción empresa internacional que ha aplicado ingeniería concurrente.

c) **Línea de flotación (comparando).**