

Criterios de Uso del CAD en Arquitectura

Autor: Arq. Martín Ferrer

E-mail: mferrer@sudnet.com.ar

Centro C.A.O. – Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – U.B.A.

Los artículos aquí compilados y resumidos desarrollan técnicas de implementación del CAD en el diseño arquitectónico, proyecto arquitectónico y documentación de obra. Cada artículo informa sobre algún concepto o aspecto en particular, en base a en datos y procedimientos genéricos aplicables en la mayoría de los casos a cualquier sistema CAD en diversas plataformas. Los temas son abordados desde su aspecto proyectual o arquitectónico.

Aplicaciones para arquitectura y su personalización

Definiciones básicas de los conceptos Aplicación y Personalización. Pautas de adquisición y/o desarrollo de las mismas.

Desarrollar una personalización no es incompatible con desarrollar o comprar una aplicación, es sólo cuestión de no invadir jurisdicciones. La programación de macros y nuevos comandos de edición, normalmente resuelve problemas que tienen que ver con hábitos propios y no con características de la profesión. Por otra parte, la capacitación adquirida a causa del desarrollo de programas propios, genera un background de conocimientos muy aprovechable para un uso más efectivo de programas ajenos y, a la vez, provee herramientas adicionales que pueden resolver problemas puntuales, improvisando funciones ágilmente ante una necesidad concreta. Luego, de tanto en tanto, es posible hacer una depuración de lo realizado, lo cual permite corregir fallas detectadas durante la operación, eliminar aquello que ya no será necesario y redescubrir funciones útiles ya olvidadas.

De todos modos, programar es una tarea compleja y poco accesible para la mayoría de las personas ya formadas profesionalmente. Entre otras cosas, exige un mínimo aún inevitable de estudio (antes y durante) y mucha dedicación. Pero, dentro de ciertos límites, no es algo ajeno a la propia profesión. La programación suele revelársele al arquitecto como una de las formas más puras del diseño y, por otra parte, la lógica aplicada a la programación aporta herramientas más que útiles en la resolución de problemas específicos de la profesión, principalmente en lo relativo a la planificación. Por lo tanto, si bien en un principio el destinar tiempo a aprender a programar puede parecer una distracción, a mediano y largo plazo aparecerán los beneficios.

Una de las formas más accesibles de programación es el desarrollo de planillas electrónicas; estas, además de su función básica original de substituir a las planillas de cálculo y contabilidad tradicionales, se prestan para generar verdaderas aplicaciones de bases de datos relacionales, siendo necesaria muy poca capacitación previa. A la vez, actualmente, los lenguajes visuales de programación y las hojas de cálculo han tendido puentes mutuamente en lo que respecta a interfaces, de manera que una planilla puede ser un buen trampolín hacia la programación propiamente dicha. La programación para CAD no difiere, en lo formal, de aquella para bases de datos, siendo la componente geométrica, inherente a la especialidad, la mayor particularidad a destacar.

Escala

Introducción a la problemática y descripción comparativa de la noción de escala en CAD en relación al dibujo manual.

El factor de escala en CAD es inverso al del tablero. Mientras en el tablero los objetos "se reducen" para entrar en el plano, en CAD los símbolos "se amplían" para que puedan ser vistos cuando la rutina de ploteo comprime metros y metros de superficie al tamaño de un pliego. Sin embargo, para que esto fuera así en rigor, deberíamos utilizar la misma unidad de medida para objetos y símbolos, lo cual, en arquitectura no es práctico. Por lo tanto, al estar dibujados en milímetros, los símbolos son por naturaleza enormes en un contexto de puertas y muros dibujados en metros, y casi siempre deben ser reducidos. Eso sí, se reducirán más para escalas más detalladas y menos para escalas más amplias.

Asociación geométrica y no geométrica

Introducción a los siguientes conceptos: Objeto, Propiedades, Block, Grupo, Layer y Herencia.

Los objetos que integran un dibujo en CAD pueden ser asociados entre si de varios modos y según muchas categorías diferentes. Pero toda forma de asociación puede ser catalogada como Geométrica o No geométrica. Las formas más frecuentes y accesibles están constituidas por los blocks (de parte del modo Geométrico) y los layers (No geométrico).

Layers

La comparación entre Layers y calcos superpuestos se convierte, más temprano que tarde, en una trampa conceptual para cualquier principiante de CAD. Tal analogía, arraigada en el término "layer", apenas sirve para traducir el nombre de la función. El uso de unos y otros es absolutamente distinto: Los calcos sirven básicamente para calcar (cosa rara en CAD) y verificar correlaciones entre planos distintos de un mismo objeto (normalmente innecesarias en CAD) además de las ya anacrónicas copias heliográficas. O sea que, si por esto fuera, los layers simplemente no existirían. En cambio sí son muy útiles a la hora de clasificar la información gráfica a fin de multiplicar los beneficios del trabajo invertido en un archivo. Esto puede resultarle obvio a muchos usuarios, pero puede que más de uno lo considere una revelación, me consta.

La clasificación de entidades según layers permite: 1) presentar en pantalla o plotear el mismo plano según distintas necesidades específicas, tanto durante la edición como en el acabado y presentación final; 2) seleccionar, aislar y, en general, editar grupos de información geoméricamente dispersa; 3) Añadir a las entidades propiedades extrínsecas (color y/o tipo de línea) sin perjuicio de las intrínsecas y a fin de poder modificarlas globalmente; 4) Generar variantes y alternativas sin duplicar información.

El control y administración de los layers es una de las utilidades fundamentales de cualquier aplicación específica de CAD para arquitectura. Los CAD especializados definen automáticamente y congelan, activan, descongelan, etc., etc., los layers necesarios mientras usted dibuja. Además usan los layers para la búsqueda de entidades a fin de efectuar cálculos y otros tipos de proceso de datos gráficos en forma automática. Si usted usa una aplicación de este tipo respóndele la recomendación de no modificar los nombres de tales layers. Si piensa desarrollar una personalización propia cargue mucho las tintas en esta cuestión antes que sea tarde.

Simbología y Componentes

podríamos clasificar a los Blocks en tres tipos: Aquellos que integran el modelo (partes y componentes), aquellos que documentan al modelo (símbolos, cotas, epígrafes, etc.) y aquellos que adjuntan al modelo información que normalmente no aparece en los planos sino en fichas o planillas complementarias (Blocks invisibles).

Partes y componentes: Se caracterizan por su congruencia geométrica con la totalidad del modelo, son básicamente gráficos aunque eventualmente puedan contener información alfanumérica invisible. No es conveniente incorporarles textos visibles ya que éstos no se adecuarían a distintas escalas de ploteo. Dado el caso, si es conveniente insertar otro Block - del segundo tipo mencionado - que lo documente. Ejemplos típicos de partes y componentes son: un perfil normalizado de acero, un artefacto sanitario, una mesa con sus sillas.

Símbolos, cotas, epígrafes, etc.: Responden formalmente a convenciones disciplinares y/o normas de dibujo. Por naturaleza contienen información alfanumérica relevante en el dibujo, a veces visible y oculta en ciertos casos. Como ejemplos típicos podrían citarse casos como llaves, válvulas e interruptores en esquemas unifilares o, por otra parte, indicadores de cortes y vistas, fichas de local o carpintería, etc. No confundir con simples textos ya que en estos casos la definición formal del texto es rígida y absolutamente predefinida de acuerdo a la convención.

Blocks invisibles: Pueden en rigor ser visibles pero estar ubicados en layers ocultos. Adjuntan al archivo del modelo información no gráfica y no relevante en el dibujo, pero necesaria para, entre otras cosas, la automatización de tareas en el propio dibujo (ej.: trazado de recorridos en un mapa o referir el origen de cotas acumuladas de replanteo en sistemas de múltiples pares de ejes) o bien para acumular registros usados ulteriormente como fuente para una base de datos (ej.: extracción automática de cómputo para cotización y presupuesto, cálculo de estructuras e instalaciones, etc.).

Confección y uso de bibliotecas

Técnicas de ordenamiento de símbolos, partes y componente en forma de bibliotecas.

Acumular símbolos, partes y componentes en un directorio constituye apenas el principio del desarrollo de una biblioteca. La administración y control de esos dibujos es la componente principal de la tarea a desarrollar.

La principal premisa en lo relativo al control de una biblioteca radica en minimizar la necesidad de ingreso de datos por parte del usuario en el momento de incluir un block en el dibujo actual. Usar la información ya existente (variables de entorno, variables de sistema, variables globales, variables locales, coordenadas de inserción, etc.) o datos constantes en forma directa o valores muy usuales como *valor por omisión* (default value) reduciendo así márgenes de error y aumentando la performance.

Veamos algunos ejemplos válidos para ambas premisas:

Cuando se inserte un artefacto sanitario, predeterminar los valores de escala en cada eje, ya que es obvio que no será necesario modificarlos.

Al insertar una cota de nivel en elevación o cota acumulada de replanteo, incluir la coordenada correspondiente del punto de inserción como dato para el atributo que expresa la medida.

Un determinado comando "ROTULO" podría mejorar la simple inserción de un block con atributos insertando ese mismo block pero tomando como datos para los atributos las siguientes variables: Escala de ploteo del dibujo, directorio y nombre del archivo, fecha y hora actual, nombre del usuario, unidad de medida, etc.).

Uso de la tercera dimensión

Aclaraciones acerca de la conveniencia, o no, del uso de la tercera dimensión.

El modelo tridimensional o maqueta electrónica no siempre es necesario y/o conveniente en el proyecto arquitectónico. En la construcción de maquetas electrónicas es tan frecuente desperdiciar horas muy valiosas de proyecto creativo como hacer posible lo imposible con lápiz y papel.

Si bien existen precedentes tecnológicos importantes, los Sólidos constituyen, indudablemente, el principal y más conveniente recurso disponible para la construcción de modelos tridimensionales.

El concepto de cuerpo sólido en CAD trasciende el propio entorno 3D. Un cuerpo sólido no es una entidad geométrica sino un objeto virtual. A un cuerpo sólido se lo puede caracterizar como lleno o como vacío, puede ser de un material u otro, puede poseer masa, peso, color, etc. En resumen, es un material sintético, pero virtual.

Con estos materiales es posible crear complejíssimos objetos de todo tipo. Las principales disciplinas favorecidas por estas herramientas de CAD han sido aquellas que involucran el diseño de piezas mecánicas de gran precisión. Fueron ingenieros de estas disciplinas quienes fomentaron el desarrollo de una tecnología tal que permitiera simular en un espacio virtual las características y el comportamiento de objetos reales. (...) la arquitectura puede valerse de este recurso aunque sea necesario adaptar algunas propiedades de los objetos y el trabajado de los mismos. La arquitectura y sus requerimientos básicos no han sido tenidos muy en cuenta a la hora de incorporar los primeros primitivos y herramientas al CAD. Por lo tanto, es necesaria una mayor cuota de ingenio que en otras áreas del diseño.

Presentación del modelo

Técnicas de presentación de un modelo para la confección de planos.

La construcción de un modelo 2D o 3D y la presentación del mismo constituyen tareas complementarias pero perfectamente diferenciables. Aquí también, la analogía con el dibujo manual resulta útil y esclarecedora. En CAD, el dibujo lo realiza la impresora o el ploter, no el proyectista. Proyectar en CAD no es dibujar, es organizar los datos que el ploter necesita para dibujar. En base a esta premisa, la composición de planos puede ser resuelta en forma mucho más eficiente y estética. Los dos aspectos principales en toda técnica de representación de un modelo son la composición y la estandarización.

Composición: Tanto un plano puede estar realizado en dos o más archivos como dos o más planos realizados en un solo archivo. No es necesaria la existencia de una red para que un proyecto sea llevado a cabo por varias personas. Tampoco es necesario que varias personas trabajen sobre un mismo plano para justificar una administración prolija del ploteo. Un proyecto extremadamente complejo puede ser resuelto por una sola persona y una máquina modesta si el trabajo se organiza bajo la modalidad de múltiples archivos sistematizados del mismo modo que en una red operada por un grupo coordinado de trabajo.

Estandarización: El manejo separado de cuestiones específicas permite que las soluciones a las mismas evolucionen hacia la estandarización. Es decir, cuando los proyectos son analizados y resueltos parcialmente, las partes que componen el todo se convierten en objetos de diseño en si mismas, de esta manera la información producida para un proyecto es admisible en otros e incluso en otras aplicaciones del mismo. Por ejemplo: En un edificio de altura, los servicios o áreas húmedas suelen poseer características idénticas o muy similares en las distintas plantas del mismo edificio y de otros del mismo tipo. Lo mismo pasa con las circulaciones verticales. La resolución en un archivo separado del sector de ascensores y escalera, además de aliviar el archivo de la planta tipo, puede significar la creación de un subsistema apropiado para la resolución de esa cuestión específica: en la escala apropiada, con layers propios y estilos de texto y cotas propios, etc. En un futuro proyecto sólo será necesario utilizar ese archivo como prototipo para el diseño del núcleo de circulación vertical e insertarlo en la planta definitiva. Del mismo

modo, los archivos destinados a anidar dibujos para el ploteo son absolutamente reciclables y permiten incrementar, proyecto tras proyecto, la calidad de las presentaciones.

Sistema constructivo y sistema informático

Ejemplo de desarrollo en CAD de un sistema constructivo racionalizado.

El concepto de sistema constructivo se halla por naturaleza íntimamente ligado a la informática. Más aún cuando se trata de sistemas constructivos racionalizados. Claro que en nuestras tierras, si bien en la última década se produjo un avance notable en el desarrollo de esta forma de tecnología, las técnicas de construcción predominantes siguen siendo aquellas basadas en el conocimiento empírico y la tradición. Tal fenómeno es notorio en las características del software específico (...). La racionalización del diseño y la industrialización de la construcción han dejado de ser un simple objetivo académico. Las exposiciones y la publicidad en medios de todo tipo muestran, casi exclusivamente, productos para construcción pre-industrializada. De todos modos, nos encontramos muy lejos aún de alcanzar el umbral. La mayor parte del volumen del mercado es marginal y no ha asimilado este tipo de cambios.

Los sistemas basados en bloques de hormigón constituyen tal vez el pivote histórico del cambio en la tendencia. En una apreciación inicial, los bloques de hormigón pueden ser comparados con los ladrillos, y está ha sido seguramente la razón de su rápida aceptación en el mercado; sin embargo, ambos materiales son substancialmente diferentes. Ya en instancia de proyecto, la exactitud dimensional de un bloque condiciona fuertemente al diseñador. Las pautas generales de diseño deben ser adecuadas a la modulación impuesta por el material y la resolución de detalles se efectúa desde el inicio. A su vez, la simpleza con que los bloques son producidos permite al proyectista decidir la forma y medidas de cada tipo de pieza a utilizar. En un proyecto basado en bloques de hormigón, cada mampuesto es protagonista, la entidad muro o tabique no existe sino como resultado de la suma de sus bloques. Por lo tanto, más allá de un esquema funcional y espacial de diseño, la tarea se concentra en el diseño del sistema en sí.

Cómputo de proyectos

Introducción al cómputo de clases, partes y componentes incluidos en un modelo.

Computar un proyecto en CAD es muchas cosas distintas, principalmente porque "proyecto en CAD" es muchas cosas distintas también. Piping, arquitectura, electricidad, equipamiento, estructuras de acero, miles de aplicaciones posibles, todas con particularidades y variantes propias, todas diferentes e infinitas en sí. Suerte que computar siga siendo conceptualmente lo mismo: discriminar y contar las cosas que componen un proyecto. Estas cosas, a su vez, pueden ser contabilizadas en apenas tres modos diferentes:

Unitariamente, métricamente y globalmente

Gracias a esto, los requerimientos para computar la gran mayoría de los proyectos de CAD se reduce a unas pocas herramientas básicas.

Administración de proyecto

Descripción de la problemática de la administración de archivos en función del rendimiento del sistema.

Mayores y mejores máquinas y sistemas no siempre son la solución más apropiada al problema de mayor cantidad y complejidad de información. Si bien en ocasiones es determinante contar o no con cierta configuración mínima de hardware, es común (sobre todo en CAD) que los mayores inconvenientes en relación al rendimiento de la máquina estén siendo producidos por errores en la administración de los archivos y/o de los datos dentro de los mismos.

Bibliografía sobre informática y CAD relacionada:

Publicaciones independientes:	Manuales de Uso:	Revistas:
Maximizing AutoCAD - GESNER / SMITH	AutoCAD 2.6, r10, r12, r13	Cadence
Maximizing AutoLISP - GESNER / SMITH	Visual Basic 4.0	Cadalyst
AutoCAD 13 Windows Productivity - HEAD		CADXpress
AutoCAD Power Tools - SMITH		
Programacion en Windows 95 - PETZOLD		
OLE/DDE Guia de Programacion en WinDOWS - CLARK		
Optimizing Windows. Microsoft Guide - GOOKIN		
Aplique Microsoft Office - SOUCIE		
Inside Visual Basic - HILLIER		