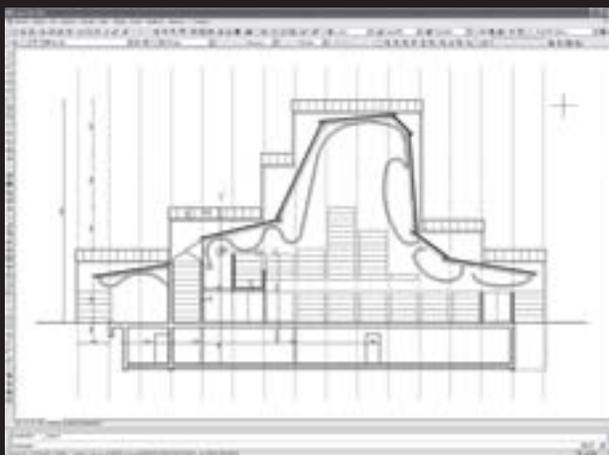


Estudios
Universitarios de
Arquitectura

13

*Inmaculada Esteban
Fernando Valderrama*

Curso de AUTOCAD para arquitectos



Planos, presentaciones y trabajo en equipo

**Editorial
Reverté**



- 1 *James Strike*
De la construcción a los proyectos
La influencia de las nuevas técnicas en el diseño arquitectónico, 1700-2000
- 2 *Federico García Erviti*
Compendio de arquitectura legal
Derecho profesional y valoraciones inmobiliarias
- 3 *Francesco Fariello*
La arquitectura de los jardines
De la Antigüedad al siglo XX
- 4 *Alfonso Muñoz Cosme*
Iniciación a la arquitectura
La carrera y el ejercicio de la profesión
- 5 *Steen Eiler Rasmussen*
La experiencia de la arquitectura
Sobre la percepción de nuestro entorno
- 6 *Jorge Sainz*
El dibujo de arquitectura
Teoría e historia de un lenguaje gráfico
- 7 *Christian Norberg-Schulz*
Los principios de la arquitectura moderna
Sobre la nueva tradición del siglo XX
- 8 *José Ramón Alonso Pereira*
Introducción a la historia de la arquitectura
De los orígenes al siglo XXI
- 9 *Jan Gehl*
La humanización del espacio urbano
La vida social entre los edificios
- 10 *José Miguel Fernández Güell*
Planificación estratégica de ciudades
Nuevos instrumentos y procesos
- 11 *Andrew Charleson*
La estructura como arquitectura
Formas, detalles y simbolismo
- 12 *N. Martín Chivelet · I. Fernández Solla*
La envolvente fotovoltaica en la arquitectura
Criterios de diseño y aplicaciones
- 13 *Inmaculada Esteban · Fernando Valderrama*
Curso de AutoCAD para arquitectos
Planos, presentaciones y trabajo en equipo

Estudios
Universitarios de
Arquitectura

13

Curso de AUTOCAD para arquitectos

Colección dirigida
por Jorge Sainz

Estudios
Universitarios de
Arquitectura

13

*Inmaculada Esteban
Fernando Valderrama*

Curso de AUTOCAD para arquitectos

Planos, presentaciones y trabajo en equipo

Prólogo
Juan Carlos García-Perrote

Edición
Jorge Sainz

**Editorial
Reverté**

© Inmaculada Esteban Maluenda, 2007
inmaculada.esteban@gmail.com

© Fernando González Fernández de Valderrama, 1999, 2001, 2007
fvalderrama@presto.es

Esta edición:

© Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 2007

Reservados todos los derechos. La reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos, queda rigurosamente prohibida sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas por las leyes.

EDITORIAL REVERTÉ, S.A.

Calle Loreto 13-15, local B · 08029 Barcelona

Tel: (+34) 93 419 3336 · Fax: (+34) 93 419 5189

Correo E: reverté@reverte.com · Internet: www.reverte.com

Impreso en España · *Printed in Spain*

ISBN 978-84-291-2113-1

Depósito Legal: B 5.697-2007

Impresión: Reinbook Impres, S.L., Barcelona

Registro bibliográfico (ISBD)

ESTEBAN MALUENDA, Inmaculada

Curso de AutoCAD para arquitectos : planos, presentaciones y trabajo en equipo / Inmaculada Esteban, Fernando Valderrama ; prólogo Juan Carlos García-Perrote. – Barcelona : Reverté, imp. 2007

338 p. : il. ; 24 cm. – (Estudios Universitarios de Arquitectura ; 13)

DL B 5.697-2007. – ISBN 978-84-291-2113-1

I. Arquitectura – programas de ordenador – tratados, manuales, etc. 2. AutoCAD (Archivo de ordenador) – Tratados, manuales, etc. I. González Fernández de Valderrama, Fernando. II. García-Perrote Escartín, Juan Carlos, pr. III. Título. IV. Serie.

72:004.925AutoCAD(076)

004.925AutoCAD(076)

Catalogación: Isabel Bordes Cabrera

Índice

<i>Prólogo</i>	
La diferencia de la arquitectura	7
<i>Introducción</i>	
¿Por qué tutoriales y lecciones?	9
PARTE I	
NIVEL BÁSICO: TRAZADO DE PLANOS	
<i>Tutorial 1</i>	‘Ecografías’: la estructura ausente 19
<i>Tutorial 2</i>	La construcción correcta <i>Gertrud Arndt: un dibujo de la Bauhaus</i> 23
<i>Tutorial 3</i>	Técnicas básicas de dibujo <i>Frank Lloyd Wright, Museo Guggenheim</i> 35
<i>Tutorial 4</i>	Construcción y modificación <i>La Mezquita de Córdoba</i> 45
<i>Tutorial 5</i>	La geometría ortogonal <i>Ludwig Mies van der Rohe, Pabellón de Barcelona</i> 55
<i>Tutorial 6</i>	La geometría ortogonal (continuación) 63
<i>Tutorial 7</i>	Composición del plano e impresión 71
<i>Tutorial 8</i>	Simetría central <i>Filippo Brunelleschi, Santa María de los Ángeles</i> 85
PARTE II	
NIVEL MEDIO: PRESENTACIONES GRÁFICAS	
<i>Tutorial 9</i>	La construcción con medidas <i>El Partenón de Atenas</i> 97
<i>Tutorial 10</i>	La geometría no ortogonal: los SCP <i>Álvaro Siza, Escuela de Arquitectura de Oporto</i> 107
<i>Tutorial 11</i>	La plantilla: estilos en rótulos, cotas y tablas 119
<i>Tutorial 12</i>	Geometrías curvilíneas <i>Jørn Utzon, iglesia de Bagsvaerd</i> 135
<i>Tutorial 13</i>	La presentación: imagen, textura y color 147
<i>Tutorial 14</i>	Sistematización: bloques y atributos 165
<i>Tutorial 15</i>	Referencias externas <i>Alberto Campo Baeza, casa Turégano</i> 177
<i>Tutorial 16</i>	El bloque dinámico 193

PARTE III

NIVEL AVANZADO: TRABAJO EN EQUIPO

<i>Lección 1</i>	Trabajar con capas: creación y manejo de una estructura estándar	217
<i>Lección 2</i>	El trabajo con espacio papel: aplicaciones para el intercambio de archivos	241
<i>Lección 3</i>	Reutilizar la información: la organización con DesignCenter	273
<i>Lección 4</i>	Conjunto de planos: sistematización de presentaciones	295
<i>Lección 5</i>	Herramientas Express: productividad para usuarios avanzados	311
<i>Lección 6</i>	Trucos y comentarios: la experiencia como aprendizaje	319

La diferencia de la arquitectura

Juan Carlos
García-Perrote

Tengo la suerte de haber seguido desde su origen en 1996, en la Escuela Superior de Arte y Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid (UEM), la gestación del método docente reflejado en este libro y en las dos ediciones de los *Tutoriales de informática para arquitectura*: aprender haciendo, siempre manejando totalidades, sin pasar horas previas de comandos y reglas; enseñar a manejar los recursos informáticos con los mejores ejemplos de la arquitectura, con una buena relación con los campos de la historia y la tecnología; aplicar los recursos del análisis y de la narración gráfica con el resto del aprendizaje del dibujo, en una fecunda relación que potencia una visión integrada de los edificios y sus intenciones.

El sistema de tutoriales y lecciones ha demostrado su eficacia didáctica no sólo en nuestra Escuela, donde se aplica de forma sistemática en la informática gráfica desde hace más de diez años; también lo ha hecho en otros centros universitarios en los que se ha introducido de forma creciente a partir de los libros anteriores. Además, este sistema supone una clara aplicación del aprendizaje basado en proyectos y de otras metodologías activas –así como de posibles actividades académicas dirigidas de forma más autónoma– que se están fomentando en la nueva enseñanza centrada en lo que el alumno aprende, que es lo que propone el Espacio Europeo de Educación Superior, y que tendrá que estar completamente implantada en todas las universidades europeas, tanto públicas como privadas, en 2010.

Este libro y los anteriores dan por supuesta la diferencia del aprendizaje de la arquitectura con respecto a otros aprendizajes informáticos. Ya no se discute –como ocurría todavía ocasionalmente, aunque nos asombre, en 1999 y 2001, fechas de las dos ediciones anteriores– que los medios digitales superan las limitaciones de los recursos tradicionales y que, usados de manera responsable, aumentan la capacidad de representación y creación de los alumnos, de la misma manera que mejoran la calidad, la capacidad comunicativa y la productividad y eficacia del trabajo profesional de los arquitectos y de sus equipos.

Ahora bien, la formación del arquitecto no tiene por qué coincidir con la del especialista informático. El objetivo del arquitecto no es ser un buen delineante, y aunque necesita conocer cómo funciona un programa de dibujo y manejarlo ocasionalmente

—por ejemplo, durante la carrera y en los primeros años del ejercicio profesional—, perdería el tiempo si se limitase a convertirse en experto de tal o cual programa concreto. Como dice uno de los autores, la rentabilidad de un arquitecto es inversamente proporcional al coste de los programas informáticos que maneja habitualmente. Sin embargo, la única manera de aprovechar las oportunidades que presenta la informática a principios del siglo XXI es conocerla de primera mano. Y no hay otro modo de conocer la informática que empezar a utilizar programas concretos.

El arquitecto dirigirá a otros profesionales que sí tienen que ser especialistas, y tendrá que diferenciar lo fácil de lo difícil y lo posible de lo imposible; tendrá que saber elegir los enfoques e instrumentos más adecuados para su tipo de estudio, evaluar los costes y los tiempos implicados en cada tarea —aunque sean propuestos por otros— y ser capaz, como mínimo, de buscar la información digital que necesita, consultarla, revisarla, modificarla y reutilizarla. Hemos entrado en un siglo diferente, en el que un profesional no puede alardear de que no entiende nada de informática. Desde el punto de vista práctico, los tiempos de los auxiliares administrativos se están acabando, y uno ha de hacer cada vez más cosas por sí mismo.

Pese a esta realidad, la mayoría de los libros existentes sobre programas de dibujo por ordenador no tienen en cuenta las necesidades específicas de la arquitectura. Por un lado, es una pena aprender a dibujar con tornillos y tuercas en lugar de hacerlo con la Mezquita de Córdoba o con el Pabellón de Barcelona. Así, al mismo tiempo que se dibuja, se analiza la arquitectura; se aprende dibujando y analizando simultáneamente, del mismo modo que el arquitecto proyecta *masajeando* los dibujos. Por otro lado, muchos de estos libros están directamente orientados al mundo de la ingeniería industrial y están llenos de tolerancias, rayados y cartelas normalizadas. Aquí, por el contrario, lo que interesa son las escalas, los gruesos de línea y la composición del plano.

La capacidad docente de Fernando Valderrama e Inmaculada Esteban —no sólo en la enseñanza de ‘AutoCAD para arquitectos’, objeto de este libro, sino del conjunto de la informática gráfica— es abrumadora: han formado, junto a otros profesores, a un amplio número de alumnos, en la UEM y en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, con naturalidad y con facilidad en lo que con otros medios se convierte en tedioso, y con una contrastada habilidad para conseguir avances posteriores más autónomos. Animo a los lectores a seguirles, disfrutando y sin gran esfuerzo, más allá del tiempo previsto: aprenderán muchas cosas interesantes y útiles, aplicadas al dibujo arquitectónico, a través de obras maestras de la arquitectura de todos los tiempos.

Madrid, enero de 2007.

¿Por qué tutoriales y lecciones?

Éste es un libro práctico y, por tanto, el lector puede dirigirse sin más al primero de los tutoriales y empezar directamente a trabajar y a aprender.

Sin embargo, a quienes empiezan los libros leyendo la introducción les conviene saber que éste representa la puesta al día de los capítulos dedicados a AutoCAD en los *Tutoriales de informática para arquitectura*, cuyas dos ediciones (1999 y 2001) se agotaron en su momento.

Continuamos así desarrollando la metodología de los tutoriales, tan fructífera para la enseñanza, como se ha demostrado desde su puesta en marcha original en el Departamento de Expresión Gráfica de la Escuela Superior de Arte y Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid (UEM), y luego en el Taller de Informática del Instituto Arquitectura de la Fundación COAM, donde ambos autores somos o hemos sido profesores. Son miles los alumnos que se han lanzado al dibujo por ordenador con este método, tan opuesto al sistema tradicional, que se limita a explicar comandos.

Un nuevo enfoque

Dado el desarrollo que ha tenido AutoCAD desde la primera edición del libro, era cada vez más difícil tratar exhaustivamente todas sus posibilidades, así que hemos optado por desarrollar sólo los ejercicios de dibujo en dos dimensiones, que representan un gran porcentaje de la parte del programa que utilizan realmente los usuarios. Al mismo tiempo, esto nos ha permitido profundizar más en otras cuestiones, como la organización del trabajo cuando existe un alto número de capas, de planos y de usuarios trabajando en equipo, y la creación de presentaciones, ya que las versiones más recientes de AutoCAD van incorporando funciones más cómodas y versátiles para ello. Con este criterio hemos añadido tutoriales como la iglesia de Bagsvaerd, de Jørn Utzon, para polilíneas y presentaciones gráficas, o la casa Turégano, de Alberto Campo Baeza, para referencias externas.

Por consiguiente, los destinatarios de este *Curso de AutoCAD para arquitectos* abarcan ahora un abanico más amplio: desde los estudiantes que lo necesitan para hacer la carrera, hasta los profesionales que gestionan un estudio de cierta envergadura y desean mejorar su organización.

Cuando el nuevo usuario se enfrenta por primera vez a un programa como AutoCAD, su principal preocupación es aprender a manejar las opciones que permiten dibujar, las que dan lugar a un resultado visible y directo. Con el tiempo, el problema cambia de foco. El usuario comienza a comprobar que ha generado mucha información en formato digital y que parte de su trabajo consiste en mantener esa información organizada, a riesgo de perder mucho tiempo buscando el plano que necesita, actualizando un dibujo equivocado o rehaciendo lo que ha perdido o borrado por error.

Del mismo modo, el paso del tiempo y su mayor experiencia con el programa le llevan a ir usando la capacidad de AutoCAD para adaptarse a diferentes personas y formas de uso, hasta que un día descubre que se han creado –dentro de su propio estudio o en relación con otros con los que colabora– muchos sistemas de trabajo diferentes, incompatibles, difíciles de reutilizar y compartir por los que intervienen en el mismo proyecto.

Algunas de estas situaciones problemáticas son:

- Diferentes convenios para dibujar los planos, como groesores y colores de líneas, nombres de capas y bloques.
- Organización improvisada de los proyectos, planos y otros archivos a lo largo de la red informática.
- Permisos inadecuados para modificar y consultar los planos de cada proyecto.
- Personalizaciones particulares del programa que no pueden ser utilizadas por terceros, que desaparecen con las personas o que no se pueden actualizar por falta de documentación.

Por el contrario, las facilidades para personalizar AutoCAD también pueden y deben utilizarse para mejorar el rendimiento y establecer una organización que evite las incompatibilidades y los problemas mencionados. Ésta es una de las tareas que el usuario avanzado, con criterio y conocimiento de sus propias necesidades, deberá decidir, a favor de la mejora y eficacia de su trabajo.

AutoCAD y otros programas

La elección de un programa como AutoCAD 2007 no responde más que a su amplia difusión y utilización por parte de arquitectos y estudiantes de arquitectura. Esta opción no implica un juicio sobre la mayor o menor calidad del programa, que no nos compete en este contexto. Hecha esta salvedad, animamos a quienes están en el mundo universitario a que investiguen otras alternativas, a fin de tener mejores criterios para tomar decisiones, antes de verse emocionalmente vinculados para siempre a un único programa.

Esto no se refiere sólo al análisis de alternativas para el dibujo en dos dimensiones, sino también a la conveniencia de conocer

programas con otras funcionalidades, a fin de aprovechar las enormes facilidades de los medios digitales. El mayor partido de la informática no se obtiene cuando uno se convierte en un operador *expertísimo* de una sola aplicación informática –en la que teclea cientos de comandos por minuto–, sino cuando es capaz de combinar con soltura programas de dibujo, modelado, animación, retoque de imagen, ilustración, ofimática y todo tipo de herramientas digitales para profesionales de la arquitectura, y de crear así un entorno fluido de reutilización y de intercambio de información digital. Es en ese momento cuando uno deja de ser analfabeto digital, y no cuando conoce un solo programa y, víctima del síndrome de Estocolmo, cree que es el mejor porque finalmente le ha permitido borrar una capa.

El sistema de ejercicios paso a paso no puede seguirse al pie de la letra más que para AutoCAD 2007. Sin embargo, el método utilizado y los ejercicios en sí podrían aplicarse perfectamente a otros programas de dibujo modificando los tutoriales adecuadamente, trabajo que quizás alguien esté dispuesto a realizar para ediciones futuras.

En cuanto a los cambios previsibles en las sucesivas versiones comerciales, es habitual en AutoCAD mantener una fuerte compatibilidad con el funcionamiento de las versiones anteriores, excesiva incluso, a nuestro juicio, porque a veces impide abandonar viejas prácticas y utilizar los nuevos sistemas, más eficientes. Por tanto, esperamos que el texto resulte duradero. No obstante, procuraremos mantener información actualizada en los sitios de Internet indicados al final de esta introducción.

Tutoriales y lecciones

La mayoría de los libros disponibles para la enseñanza de programas informáticos, y también los procedimientos docentes, consisten en una descripción sucesiva de comandos, que se tratan con mayor profundidad o en otro orden con respecto al manual original del programa. Este sistema puede ser muy útil cuando la intención es especializarse en un programa que más o menos se conoce previamente, o como complemento a unas clases convencionales presenciales.

Por el contrario, el sistema de tutoriales representa una entrada rápida, por inmersión. Los tutoriales no tratan de explicar las teorías, los comandos o las entidades en que se fundamentan, sino que se basan en trabajar desde el primer momento, aprendiendo todo lo necesario sobre la marcha.

El tutorial no contiene explicaciones de lo que sucede, ya que el lector las va descubriendo por sí mismo mediante el uso y la repetición. Por ello, el tiempo verbal más usado en este libro es el imperativo. Los escasos párrafos de teoría –necesarios a veces para entender mejor lo que se está haciendo– aparecen sangrados

y en cursiva. Naturalmente, los programas mejores responden mejor al método de los tutoriales, ya que su manejo es más intuitivo, su articulación como lenguaje es más perfecta y es más estricto su seguimiento de las convenciones de Windows, actualmente asumidas por todos los usuarios. El tutorial actúa más como un quitamiedos que como un microscopio. Una vez visto un proceso, se han visto todos.

Por si acaso, queremos hacer constar que estos tutoriales no se presentan de ninguna manera como una 'guía para torpes'; están escritos pensando en personas normales y corrientes, que tienen que sentirse mínimamente interesadas por la informática –sin interés no tendrán la pequeña fuerza de voluntad necesaria para iniciar cada tutorial–, pero que pueden desconocerlo todo sobre ella. Así son los alumnos que han sido sus conejillos de Indias, con un resultado bastante alentador. Obsérvese que en muchos casos la enseñanza de la informática en las escuelas de arquitectura se ha centrado en los alumnos ya predispuestos, en el grupo destacado de los especialistas a los que les va esta marcha, mientras que el objetivo inicial de este libro y del proceso pedagógico en que se basa es conseguir un adecuado nivel medio para una gran mayoría.

Las lecciones ofrecen una explicación más teórica, porque contemplan conceptos y cuestiones difíciles de ejemplificar con ejercicios sencillos y aislados. En principio, la lección es más ambiciosa que el tutorial; una vez superado el quitamiedos, podemos lanzarnos a aplicar con sentido práctico y más crítico las herramientas más potentes, que no llegaríamos a emplear si no nos lo proponemos ex profeso, porque surgen durante el uso cotidiano. Sin embargo, para obtener el máximo provecho es aconsejable ponerse en una situación real acorde a las explicaciones que se irán desarrollando. La lección tiene que ver más con una reflexión metodológica que con una aplicación sucesiva de comandos, y por eso nos interesa, en lugar de una directriz rígida, conocer la justificación del proceso, su objetivo final y sus alternativas.

Los tutoriales y las lecciones suponen que el ordenador y el programa están en perfecto estado de funcionamiento, y no tratan de la patología, es decir, de qué hacer cuando algo no se comporta como es debido. Para eso es necesario recurrir al experto; afortunadamente, hoy todos tenemos alguno lo bastante cerca.

Desde un punto de vista práctico, los tutoriales de dibujo se han desarrollado para realizarse en tres horas, el máximo en el que uno puede concentrarse trabajando y aprendiendo. Los tutoriales más largos están divididos para no sobrepasar ese tiempo. Por consiguiente, el tiempo necesario para el aprendizaje del dibujo en dos dimensiones es de unas veinticuatro horas; el aprendizaje de las herramientas más especializadas para la elaboración de presentaciones gráficas ocuparía otras veinticuatro. Las siete

lecciones de profundización en sistemas de trabajo en equipo no están estrictamente vinculadas a un tiempo concreto; su lectura con su seguimiento en pantalla podría demorarse entre diez y quince horas.

Hacemos hincapié en las técnicas que el lector tardaría más en descubrir por sí solo. Por ejemplo, en la rotulación y el empleo de textos no es necesario extenderse mucho, puesto que las herramientas son sencillas en su manejo y atractivas; con apenas algún ejemplo, resulta sencillo dominar las técnicas principales de rotulación en el plano. Por el contrario, es importante esforzarse en dominar recursos como los bloques dinámicos, los conjuntos de planos, la gestión y adecuada organización de capas y el empleo de plantillas, que mejoran en gran medida el aprovechamiento del programa desde el trabajo individual y la labor de equipo. La elección limitada de los temas de interés obliga también a pasar por encima de algunas técnicas áridas pero muy localizadas, como la acotación, sobre las que el lector necesitado no tendrá más remedio que profundizar personalmente practicando.

Para terminar con el método, sólo hay que insistir en que sin practicar no se consolidará nada de lo aprendido, y no hay mejor práctica que la impulsada por la necesidad, es decir, por el proyecto concreto o el ejercicio de curso que hay que entregar.

Niveles

Las dos primeras partes mantienen el formato de los conocidos tutoriales pero, además de actualizar su contenido para tener en cuenta los cambios de AutoCAD 2007, hemos añadido nuevos ejemplos para considerar algunas cuestiones pendientes.

Los primeros capítulos pertenecen a un ‘nivel básico’ o de aprendizaje, dedicado a usuarios que desconocen por completo el programa, como estudiantes de primer curso o arquitectos veteranos que nunca han tenido tiempo de iniciarse en esta herramienta. El objetivo fundamental es el dibujo o trazado de planos, apoyándose para ello en herramientas específicas y en el análisis geométrico de los modelos elegidos.

El ‘nivel medio’ es un bloque de transición hacia un conocimiento más experimentado, para dar un impulso al usuario que se ha curtido en la práctica –generalmente de manera autodidacta y siempre presionado por trabajos concretos– y que no ha tenido ocasión de probar e incorporar las nuevas opciones del programa. Esos usuarios pueden mejorar las posibilidades gráficas de representación del plano mediante la incorporación de tramas, rotulación, líneas curvas, color e imágenes, y otras referidas a la sistematización del dibujo, como las plantillas, los bloques convencionales y dinámicos, los atributos y las referencias externas.

Por último, en el ‘nivel avanzado’ se supera el trabajo individual para referirse a cuestiones derivadas del trabajo en grupo,

circunstancia habitual en el ejercicio profesional. La fórmula del tutorial paso a paso ya no es necesaria, y se sustituye por las lecciones, puesto que el nivel del usuario le permite entender instrucciones y procesos de manera mucho más abstracta y general. La intención de esta parte es proponer una metodología óptima de trabajo orientada hacia la mejora de la productividad, más que la aplicación en el orden adecuado de un conjunto de comandos, para esos usuarios que son capaces de sacudirse la disculpable pereza mental y aceptan cambiar su modo de trabajo para adoptar nuevos usos, más operativos o más sencillos.

Agradecimientos

Fernando Valderrama

En el origen y desarrollo de este libro han colaborado muchos profesores y estudiantes de la Escuela Superior de Arquitectura de la UEM.

El libro original no habría existido sin Ángel Luis Fernández Muñoz, director de la Escuela en su fundación, y Juan Carlos García-Perrote, primer director del Departamento de Expresión Gráfica, y director de la Escuela en este momento, que quisieron contar conmigo para poner en marcha la enseñanza de la informática desde el primer momento, el curso 1996-1997.

Por otra parte, todos los alumnos de la Escuela han pasado por estos tutoriales y han ayudado a comprobar los que funcionan mejor y peor, a detectar los errores y las omisiones, y a obtener los tiempos de ejecución idóneos. A juzgar por sus excelentes modelos digitales y las brillantes presentaciones de sus trabajos académicos, quiero pensar que les han resultado muy útiles.

Entre otros profesores que sugirieron ejercicios, convertidos posteriormente en tutoriales, figuran Mercedes Peláez, Alberto Morell, Fernando Inglés, Adela Acitores y Alfredo Calosci.

El tutorial de la iglesia de Santa María de los Ángeles en Florencia fue desarrollado por Stephen S. Peter, de la South Wales University de Sídney (Australia), al que agradecemos su permiso para incluirlo en esta colección.

Agradezco también a Javier Ortega, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, su apoyo como director de mi tesis doctoral, a cuyo retraso contribuye una vez más este libro.

Finalmente, por su colaboración y su entusiasmo con los alumnos, quiero dedicar un recuerdo muy especial al profesor Ignacio Ávila, cuya ausencia ha causado tanta pena en sus amigos y compañeros.

Inmaculada Esteban

La oportunidad de adaptar y completar el libro original no habría sido posible sin mi incorporación en 2004 al Departamento de

Expresión Gráfica y Diseño de la UEM –que debo agradecer a Fernando Espuelas, entonces director de la Escuela, y a Adela Acitores, directora del Departamento en ese momento– donde me integré en el equipo de profesores que imparten la docencia en las asignaturas vinculadas a la informática en las titulaciones de Arquitectura, Arquitectura Técnica y Bellas Artes.

Agradezco también el apoyo ofrecido por otros profesores de este equipo con los que he tenido el privilegio de trabajar en la actualización de éstos y algunos otros ejercicios con los que vamos introduciendo en la enseñanza los nuevos medios gráficos digitales. Alfredo Calosci, hasta hace poco profesor y responsable de la asignatura de ‘Informática y Expresión Gráfica’, me ha ayudado a elaborar nuevos modelos y a poner en práctica innovadoras propuestas para la enseñanza; con su entusiasmo y sus consejos, siempre ha tenido la generosidad de brindarme toda la ayuda necesaria.

Luis Mariano García Poveda, profesor titular de Construcciones Civiles y Edificación del Instituto Antonio Machado, me encargó para la Comunidad de Madrid un curso de AutoCAD avanzado, lo que me animó a elaborar una recopilación de documentación y a ponerme al día en las nuevas herramientas de las últimas versiones del programa.

Enrique Encabo, arquitecto y profesor del Departamento de Tecnología de la Edificación de la UEM, ha colaborado estos años a subsanar mis continuas y persistentes dudas, y mi hermana Ana, también arquitecta, fue quien primero puso a prueba su paciencia al enseñarme los primeros comandos del programa.

Comentarios

Entre otros comentarios positivos recibidos con respecto a la utilidad de este sistema tras las primeras ediciones, queremos mencionar las de Alfonso Jiménez Martín, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, y las del profesor Luis Mariano García Poveda, ya mencionado.

Para enviar comentarios, errores detectados o sugerencias para ediciones futuras se pueden usar las direcciones de correo de los autores:

- inmaculada.esteban@gmail.com
- fvalderrama@presto.es

A María José, Cristina, Ana y Pepita,
y a Enrique.

IE

A todos mis alumnos
y a casi todos mis profesores.
En recuerdo de Ignacio Ávila.

FV

Nivel básico
Trazado de planos

Tutorial 1

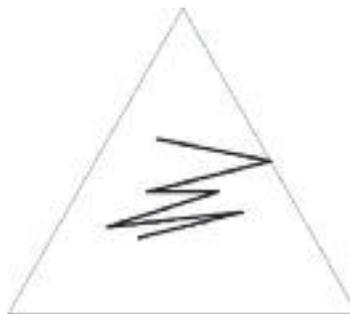
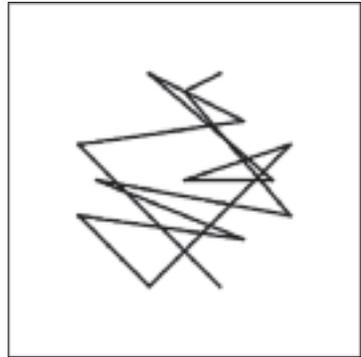
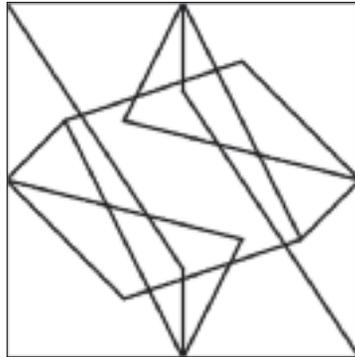
'Eco-grafías': la estructura ausente

Si tienes prisa por dibujar, pasa directamente al primer tutorial de AutoCAD. Pero si antes de empezar quieres entender por qué el análisis ayuda a dibujar, te proponemos el siguiente juego geométrico.

Si calcamos varias veces alguna de las figuras siguientes sin analizarlas previamente, y utilizando medios manuales como el lápiz y la regla, acabaremos teniendo un dibujo diferente al inicial. Para dibujarlas bien y, desde luego, para introducirlas en el ordenador, debemos primero analizar y entender su estructura geométrica, es decir, las pautas con las que se han construido.

Ejercicio

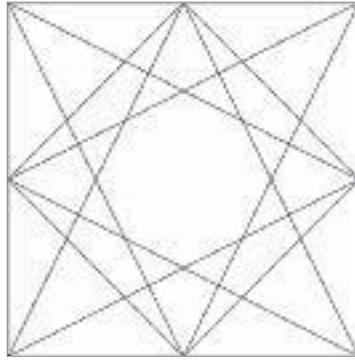
Dados los siguientes dibujos, analiza su trazado y encuentra la estructura geométrica en que se basa cada uno. Todos los segmentos y todos los vértices deben quedar explicados mediante pautas o regularidades geométricas sencillas y bien determinadas.



Dedícales un momento antes de ver la solución en las páginas siguientes.

Tutorial 2

La construcción correcta



Marco y malla

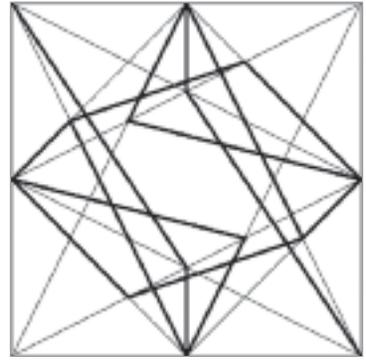
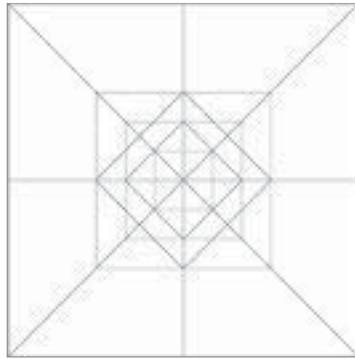
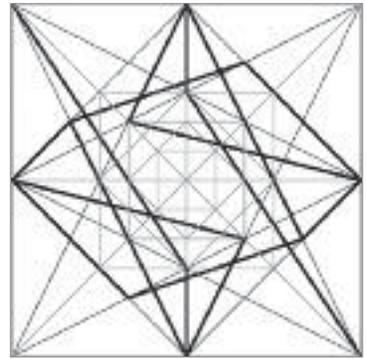


Figura y malla



Malla secundaria



Dibujo completo

Gertrud Arndt, Parallel Verbunden. Dibujo para el curso de Paul Klee en la Bauhaus, 1924.

Unidades de trabajo

Sin dimensiones. Usar una medida de 70 unidades de dibujo para el lado del cuadrado de referencia.

Preparación

Iniciamos el programa asumiendo que AutoCAD está en marcha. En primer lugar, visualizarás un diálogo denominado «Espacios de trabajo» donde puedes elegir dos tipos de interfaz, «AutoCAD clásico» y «Modelado 3D», diseñadas específicamente para el trabajo con dos o tres dimensiones, respectivamente. Como vamos a trabajar en 2D, elige la primera opción, «AutoCAD clásico», y pulsa el botón «Aceptar». En pantalla aparecerá un dibujo vacío con un fondo en color negro.

En una misma sesión puedes trabajar con varios archivos abiertos. Si quisieras conservar este archivo y, al tiempo, iniciar otro, dirígete al desplegable «Archivo: Nuevo», en la parte superior de tu pantalla. Desde el diálogo «Seleccionar plantilla» po-

Solución

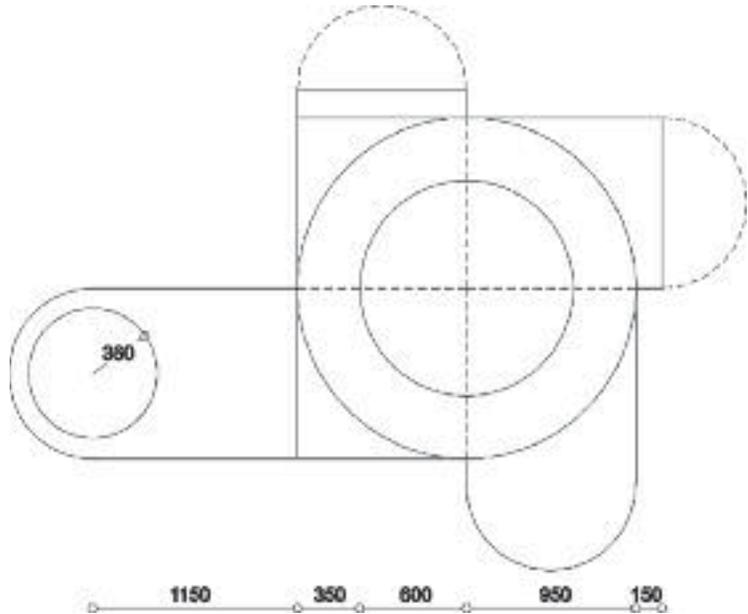
Las 'esquinas' alternas de la espiral quedan alineadas en dos diagonales que se cortan perpendicularmente. Además de esto, los números sucesivos de la serie de Fibonacci tienden hacia la proporción áurea y, por tanto, también tienden a ella los rectángulos que se van formando.

Para la construcción de un triángulo equilátero mediante coordenadas polares relativas, basta con que dibujes tres líneas, comenzando en un punto cualquiera y continuando con las siguientes: @70<60, @70<-60, y @70<180. Observa la sencillez del proceso al trabajar con inclinaciones y magnitudes, frente a lo que habría supuesto dibujar el triángulo mediante coordenadas de posición punto a punto, absolutas (respecto al 0,0) o relativas (al inmediatamente anterior).

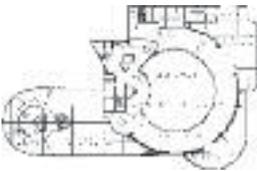


Tutorial 3

Técnicas básicas de dibujo



Frank Lloyd Wright,
Museo Solomon R.
Guggenheim, Nueva
York, 1943-1959.



Este ejercicio y las medidas utilizadas para el Museo Guggenheim se basan en un trabajo de Stephen Peter, de la South Wales University de Sídney, Australia. La realización de este tutorial requiere el conocimiento previo de la gestión de barras de herramientas, visualización, deshacer y borrar, dibujo de segmentos y referencia a objetos. Las cotas se dan en centímetros.

Círculos centrales



Inicia el dibujo construyendo el círculo interior con el icono «Dibujo: Círculo», que equivale a la opción del menú desplegable «Dibujo: Círculo: Centro, Radio». Haz clic en un centro al azar, ya que no vamos a trabajar con coordenadas absolutas, e introduce un radio de 600 unidades.

Si no ves el círculo que acabas de construir, es que el zoom actual es demasiado amplio; haz un zoom «Extensión» y el círculo aparecerá al máximo tamaño y en el centro de la pantalla.

Generalmente hay más de una manera de construir una entidad. Borra o deshaz el círculo y dibújalo de nuevo, pero ahora con la opción de menú «Dibujo: Círculo: Centro, Diámetro».

Dibuja el círculo concéntrico exterior con radio 950:

1. Asegúrate de que está visible la barra de herramientas «Referencia a objetos».

Recomendaciones

Cuando tengas que repetir un comando varias veces seguidas, no es necesario que recurras a su icono o a la opción correspondiente del desplegable. Pulsa la tecla [Retorno] para repetir dicha acción, y comprueba en la línea de comandos que aparece nuevamente.

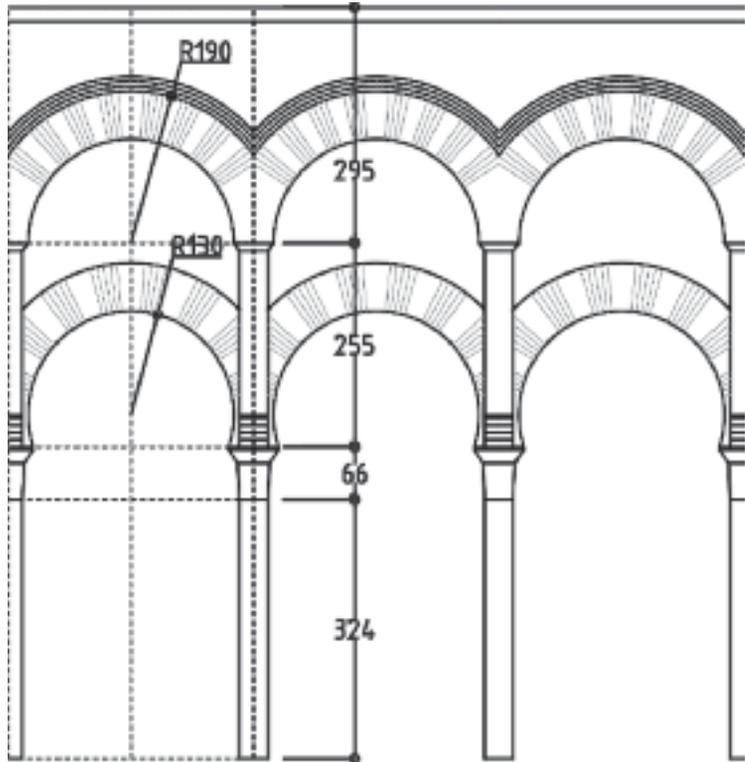
Mediante el empleo de la «Entrada Dinámica» (conmutador DIN) AutoCAD permite introducir gráficamente, junto al cursor, los valores para el trabajo mediante coordenadas absolutas, relativas y polares. Aunque se trata de un sistema que permite dibujar más rápidamente, consideramos más sencillo para los primeros tutoriales que continúes dibujando tal como has hecho hasta ahora, es decir, tecleando en la línea de comandos las coordenadas más adecuadas a cada caso. Cuando superes el nivel inicial de este libro, prueba a usar la «Entrada Dinámica» y evalúa si te ahorra tiempo.

Practica cambiando continuamente de zoom para habituarte al tipo de visualización más acorde a cada momento. Recuerda que si no ves lo que has dibujado, lo más útil es pulsar «Zoom: Extensión».

Conceptos introducidos

- Dibujo con círculos y arcos.
- Referencia a objetos: centro, cuadrante.
- Modos de selección y pinzamientos.
- Creación e inserción de bloques.
- Modificar: desfase, estirar, desplazar y descomponer.
- Paleta de Propiedades.
- Formato: tipos de línea, escala global y específica.

Construcción y modificación



Mezquita de Córdoba, siglos VIII-XI. Proyecto de restauración de Rafael Moneo y Gabriel Ruiz Cabrero, 1985.



Todas las medidas en centímetros. Las dimensiones no acotadas aparecen a lo largo del ejercicio. Para realizar este tutorial es conveniente haber terminado los anteriores.

Referencia a objetos permanente

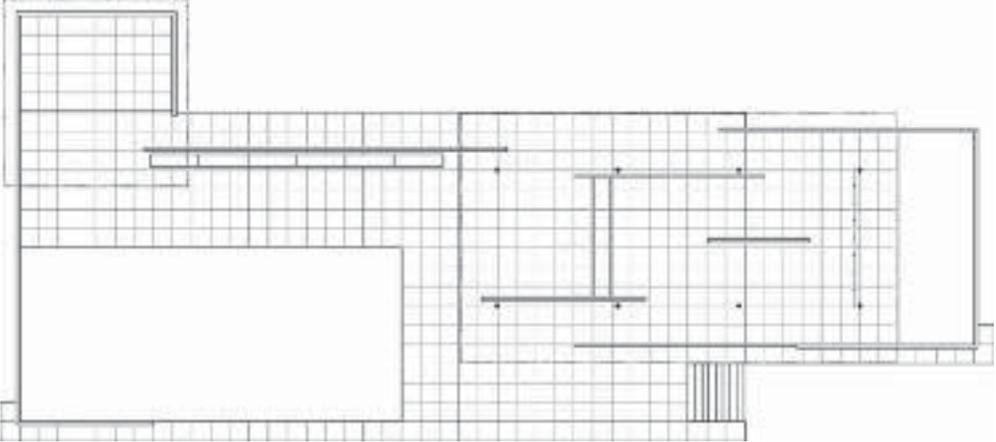
Abre desde el menú desplegable el diálogo «Herramientas: Parámetros de dibujo: Referencia a objetos», o bien activa el menú contextual del conmutador inferior REFENT mediante el botón derecho del ratón.

A partir de ahora, siempre que dicho conmutador esté activado, las referencias a objetos que estén seleccionadas en esta caja de diálogo aparecerán automáticamente cada vez que el cursor se acerque al punto deseado, y cada una de ellas se visualizará con una marca específica.

Puedes desactivar REFENT para evitar que las referencias seleccionadas se activen de manera permanente, pudiendo servirte en ese caso sólo de referencias temporales bien mediante los iconos de la barra de herramientas «Referencia

Tutorial 5

La geometría ortogonal



Ludwig Mies van der Rohe, Pabellón de Barcelona, 1929.
Proyecto de reconstrucción de I. de Solà-Morales, C. Cirici y F. Ramos, 1986.



Todas las medidas en centímetros, excepto donde se indique lo contrario. Los espesores de todos los muros son 20 centímetros y los paneles de cerramiento son de 10 centímetros.

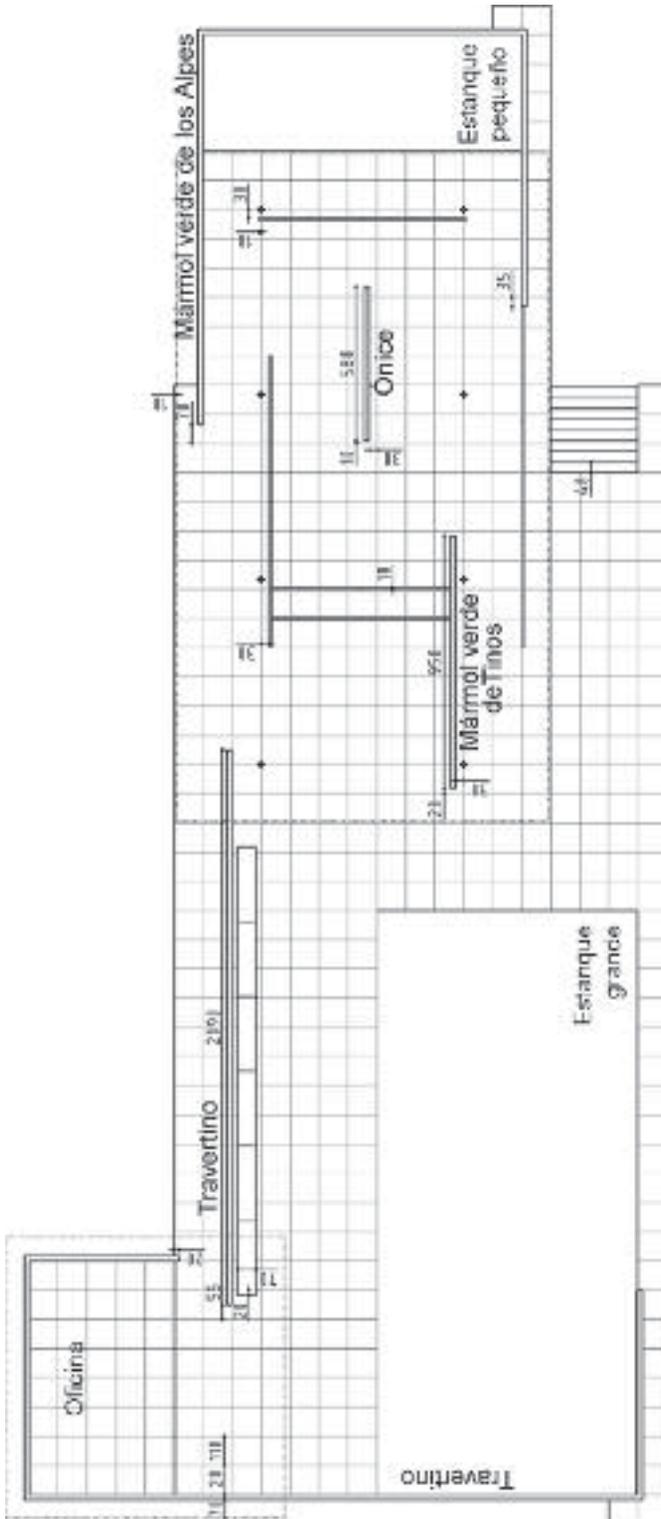
Malla

Para trabajar cómodamente con la malla usada por Mies en el Pabellón, establece una rejilla de la siguiente manera:

1. Activa «Herramientas: Parámetros del dibujo: Resolución y rejilla» mediante el menú desplegable o sirviéndote del menú contextual del conmutador inferior REFENT.
2. Define en 110 tanto el tamaño de la malla («Intervalo X...» e «..Y de la rejilla») como la «Distancia resolución X» e «...Y» (que restringe el movimiento del cursor sólo a los nodos de la rejilla), y activa el conmutador REJILLA para visualizarla tal y como la acabas de definir.
3. Define el área de trabajo en AutoCAD (y, por tanto, la extensión de la rejilla) con «Formato: Límites del dibujo» para que quepa la planta entera, que tiene unos 57×25 metros; como estamos trabajando en centímetros, conserva como esquina inferior izquierda el punto 0,0 pero amplía las coordenadas del segundo punto hasta 6000,3000.

No confundas los ceros correspondientes a las unidades enteras con los decimales. Recuerda que en AutoCAD los decimales quedan separados por un punto, y no por 'coma'.

Si has partido de un dibujo nuevo, probablemente te aparezcan cuatro cifras (ceros) decimales por defecto. Si te



Esta planta del Pabellón de Barcelona está girada 90° con respecto a la posición en que se dibuja en el tutorial, para aumentar su tamaño. En esta situación, la dirección vertical corresponde aproximadamente al eje norte-sur.

La geometría ortogonal (continuación)

Sombreado

En el tutorial anterior has creado en una capa 'PAVIMENTO' de color gris claro (9) el despiece del suelo, dibujando una a una las líneas y eliminando las partes ocultas entre los muros, los paneles y el banco. Este método de dibujo línea a línea –válido para ejercitarte con las herramientas que conocías hasta el momento– es muy lento si lo que quieres es dibujar de forma eficaz.



Repetiremos el pavimento completo del Pabellón mediante el comando «Dibujo: Sombreado». Para ello, borra el contenido completo de 'PAVIMENTO' mediante la opción del desplegable «Formato: Herramientas de capa: Aislar capas». Basta con seleccionar cualquier línea de la capa 'PAVIMENTO' para que su contenido quede aislado en pantalla. Ya puedes suprimirlo con una ventana de captura. Enciende todas las capas mediante el desplegable «Formato: Herramientas de capa: Activar todas las capas».

Apaga la REJILLA y crea una capa 'AUXILIAR' en color amarillo (de índice 2) como capa actual de trabajo.

Para evitar errores de trazado, en esta capa vamos a dibujar una delimitación auxiliar del área sobre la que queremos aplicar el relleno mediante el dibujo de polilíneas. Para ello, accede al diálogo «Dibujo: Contorno» con el desplegable (aunque existe un icono creado para este comando, no aparece predeterminado en la barra «Dibujo»). Comprueba que en «Tipo de objeto» aparece «Polilínea» y que la casilla de «Detección de islas» está activada. Pulsa, arriba, el icono «Designar puntos» para acceder a nuestro dibujo, y marca en pantalla cualquier punto interno del área que queremos delimitar de la zona pavimentada, luego excluye los estanques. Observa cómo las líneas se vuelven discontinuas cuando el programa está analizando las «islas internas», y pulsa «Aceptar».

AutoCAD ha dibujado en un sólo paso seis polilíneas que encierran precisamente la superficie a rellenar. Sin embargo, si repasas atentamente la planta, observarás que aún te falta por añadir tanto el área de oficinas como la pequeña franja central y rectangular comprendida entre los vidrios transversales al muro de 'Mármol verde de Tinos'. Repite la operación con «Dibujo: Contorno», marcando el interior de estas dos áreas para la creación de las correspondientes polilíneas auxiliares.

Elige ahora como capa de trabajo 'PAVIMENTO' y apaga desde el desplegable las restantes capas con la bombilla excepto 'AUXILIAR', ya que contiene las polilíneas que necesitas.

Usa ahora «Dibujo: Sombreado» (con el icono o desde el menú) eligiendo un «Tipo: Definido por el usuario» y un «Inter-

Conceptos introducidos

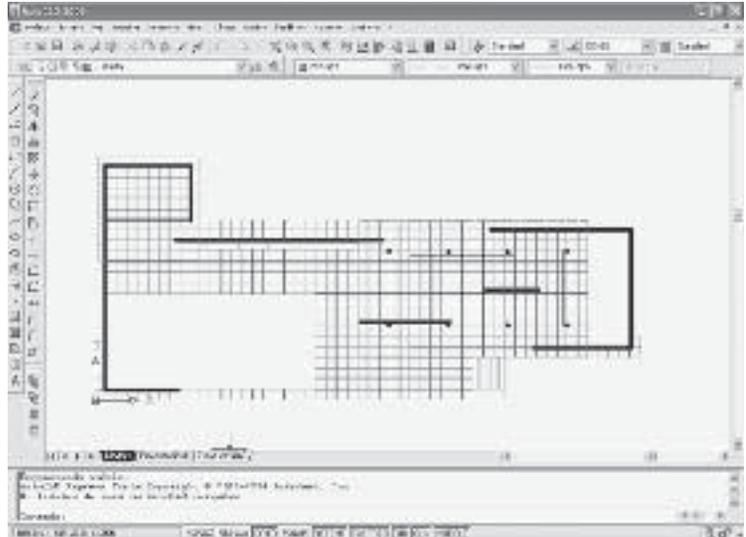
- Aislar una capa y activar todas al tiempo, mediante «Formato: Herramientas de capa».
- Dividir una línea en partes iguales y aplicar la referencia a objetos «Punto».
- Cambiar el formato de un punto.
- Regenerar la visualización en pantalla.
- Opciones para la creación de bloques: retener, convertir, suprimir.
- Uso de líneas de trazos y aplicación de la «Escala del objeto actual».
- Modificar: Borrar.
- Activación del conmutador 'GLN': visualización de grosores de línea en pantalla.

Tutorial 7

Composición del plano e impresión

Preparación

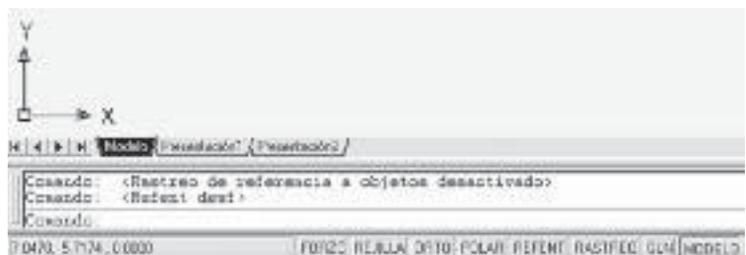
Continúa trabajando con el archivo «MIES» para configurar una presentación tipo desde ESPACIO PAPEL.



Después de la realización de este tutorial, puedes consultar la lección 2, 'El trabajo con espacio papel', donde encontrarás más información sobre las opciones existentes para la impresión de planos.

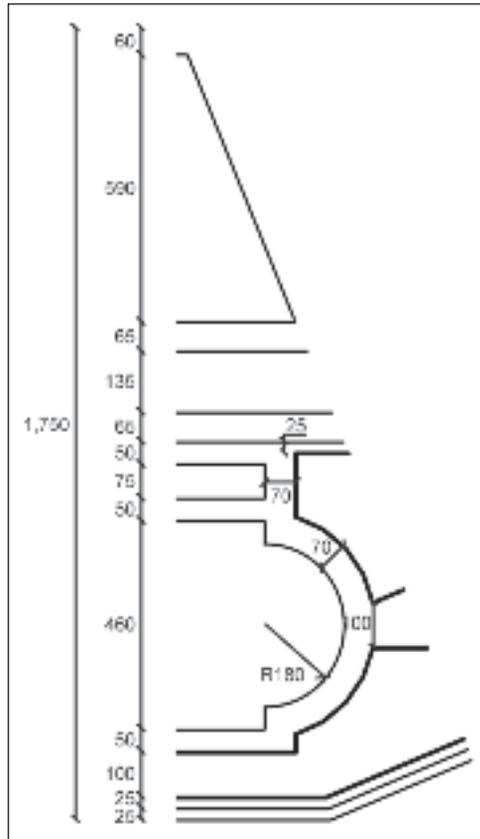
Espacios de una presentación: del 'modelo' al 'papel'

Accede a cualquiera de las presentaciones que te aparecerán por defecto en el dibujo pulsando la pestaña correspondiente «Presentación 1», abajo y a la izquierda del área de trabajo, para cambiar tu espacio de trabajo a PAPEL. Vuelve nuevamente mediante la pestaña al espacio habitual de dibujo MODELO, y aprovecha para familiarizarte con el paso entre ambos. Observa que con el cambio de pestaña también cambia el último conmutador.



Tutorial 8

Simetría central



*Filippo Brunelleschi,
iglesia de Santa María
de los Ángeles,
Florencia, 1434-1436.*



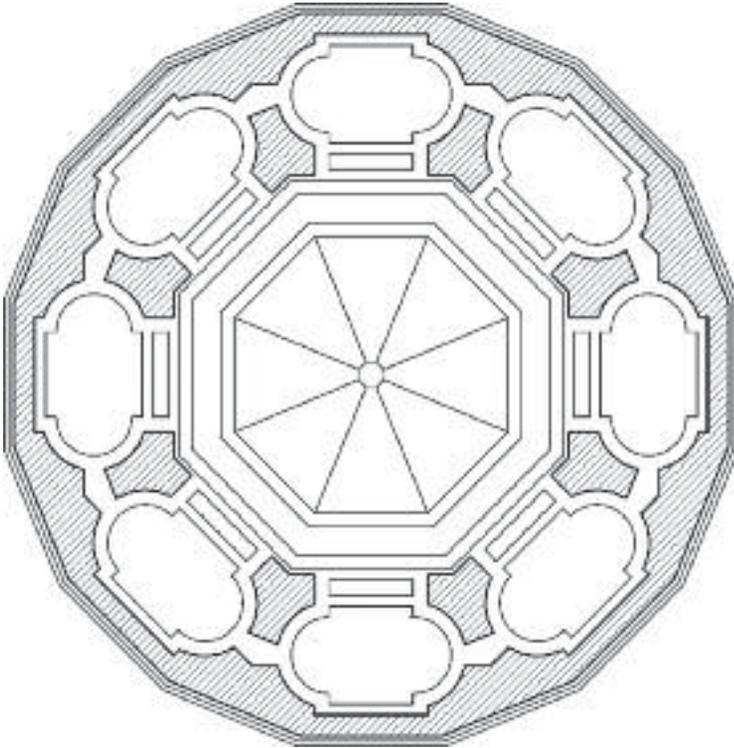
Este ejercicio se ha traducido y adaptado con autorización de Stephen Peter, profesor de la South Wales University de Sídney, Australia. Las cotas se dan en centímetros.

Preparación

Activa los conmutadores REFENT y ORTO de la barra de estado (o pulsa F3 y F8, respectivamente) y accede mediante el menú contextual al diálogo «Parámetros de dibujo» para seleccionar «Punto final», «Punto medio» e «Intersección» como referencias permanentes. Una vez dentro, pulsa abajo el botón «Opciones» y comprueba en la pestaña «Dibujo» que están activas todas las casillas del grupo «Parámetros de AutoSnap» excepto la última, para trabajar más cómodamente con las referencias elegidas.

Aunque tengas predeterminadas exclusivamente las referencias «Punto final», «Punto medio» e «Intersección»,

error, no lo corrigas nunca en la figura acabada, ya que el fallo estará multiplicado en las copias simétricas al módulo original. En este caso, deshaz todas las operaciones hasta obtener el sector de referencia inicial, corrige el fallo de dibujo, y por último genera la simetría y matriz nuevamente.



Conceptos introducidos

- Modificar: Giro con copia, empalme múltiple y recorte rápido con ventana de captura.
- Consultar: Distancia.
- Modificar: Partir, en uno o dos puntos.
- Modificar: Simetrías axial y central.
- Edición de sombreados personalizados y patrones.
- Formato: Herramientas de capa.
- Configuración sensible al tiempo del botón derecho del ratón.

Recomendaciones

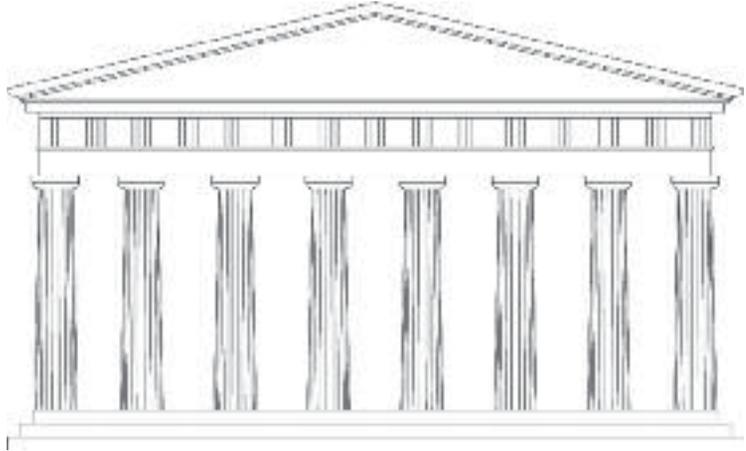
Aunque te hemos incluido una tabla con ‘Sugerencias de pluma para el trazado’, consulta la lección 2, ‘El trabajo con espacio papel’, y prueba a imprimir sin recurrir a los estilos de trazado.

Nivel medio
Presentaciones gráficas

Tutorial 9

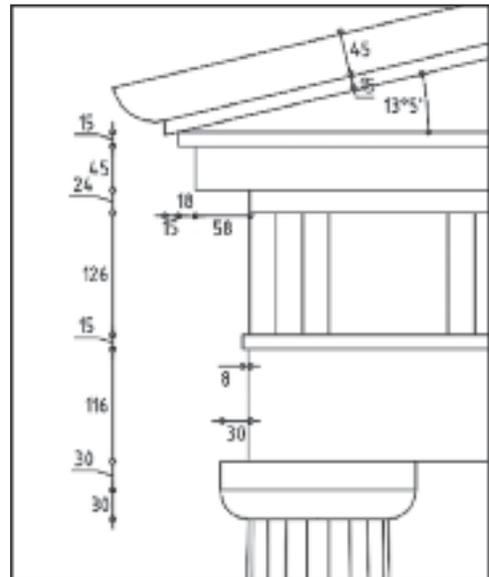
La construcción con medidas

Ictino, Calícrates y Fidiás, templo de Atenea Partenos (Partenón), Atenas, 454-438 a.C.



Medidas y unidades de trabajo

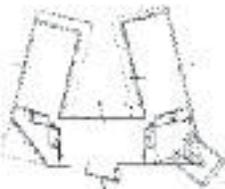
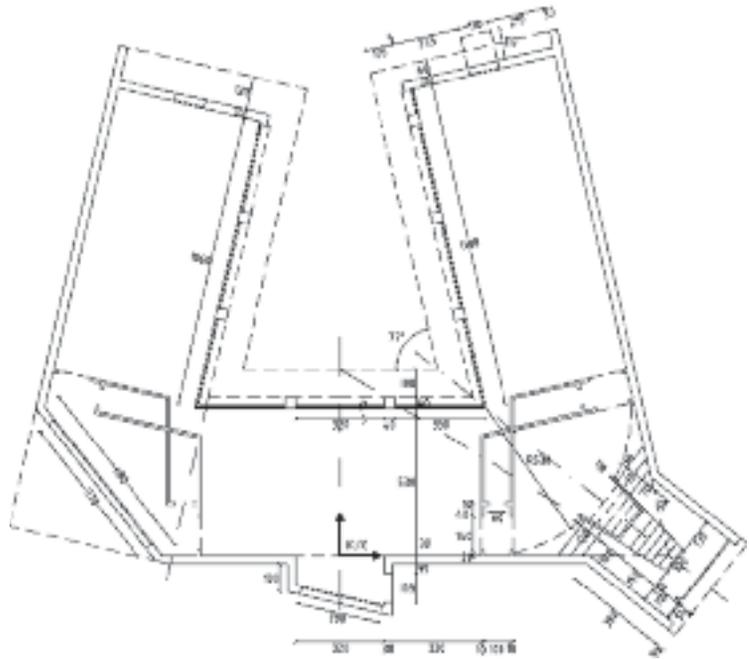
El friso –de triglifos en proporción 1:1.5 y metopas cuadradas– marca el ritmo general del alzado. El intercolumnio exterior, más reducido, corresponde a la solución habitual del ‘problema de la esquina’ del templo dórico. A fin de terminar la esquina con un triglifo, la columna exterior se desplaza hasta que el borde superior del fuste queda en la vertical del friso. El extremo del alero cae en planta sobre la grada exterior del estilóbato. El fuste mide 9.83 metros y el radio superior 0.75 metros.



Todas las medidas acotadas en centímetros. El resto aparecen a lo largo del ejercicio.

La geometría no ortogonal: los SCP

Álvaro Siza, pabellón
Carlos Ramos, Facultad
de Arquitectura de la
Universidad de Oporto,
1985-1986.



Preparación

Analiza previamente la geometría general de la planta del edificio y localiza sus ejes de simetría. Intenta encontrar las diferentes regularidades estructurales que presenta la planta. No empieces a dibujar hasta que tengas una idea clara del proceso que vas a seguir hasta el final.

Deduce las medidas de los elementos no acotados, si hiciera falta, haciendo suposiciones razonables a partir de la estructura formal del diseño, y no midas sobre el plano adjunto, cuyas cotas están en centímetros, pero que se reproduce sin escala conocida. Dibuja todo lo más completo posible antes de generar cada simetría, aunque luego tengas que borrar elementos que no son exactamente simétricos.

Intenta resolver el dibujo por tu cuenta consultando exclusivamente cómo trabajar con distintos SCP. Más tarde, lee detenidamente las sugerencias de trazado y compáralas con la metodología que hayas seguido. Recuerda la opción de dibujo mediante coordenadas polares: «Distancia<Ángulo». Si quisieras probar a utilizar la ayuda dinámica, consulta el apartado donde se dibuja una línea quebrada en 'La entrada dinámica y el trazado vectorial' del tutorial 12, 'Geometrías curvilíneas'.

Revisa la estructura de capas e intenta proponer una más eficaz consultando para ello los ejemplos que te incluimos en el apartado ‘Estructuras predefinidas de los nombres de capas’ de la lección 1, ‘Trabajar con capas’.

Comienza a crearte una biblioteca personalizada que contenga como archivos independientes una selección de tus propios bloques para que puedas reutilizarlos en otros muchos dibujos.

Tutorial 11

La plantilla: estilos en rótulos, cotas y tablas

Preparación

Continúa trabajando en el tutorial anterior 'SIZA', y despliega mediante el menú contextual las barras de herramientas «Aco-
tar», «Estilos» y «Texto».

Comprueba que la barra «Consultar» está visible, y los modos ORTO, REFENT y RASTREO activos.



Un estilo, como indica la propia palabra, corresponde al conjunto de características que individualizan el uso o modo de una disciplina concreta, bien sea desde una componente técnica o artística. En nuestro caso, el estilo afectará tanto a los contenidos gráficos como textuales de cada uno de los formatos que empleemos en el dibujo.

En AutoCAD, todos los estilos se concentran dentro de la categoría «Formato» del menú desplegable. Aunque los más empleados serán los relativos a líneas (tipo y grosor), cotas, textos y tablas, también existen estilos relativos a capas, color, trazado, y línea múltiple.

Rotulación

Edición de texto múltiple

Añade una nueva capa 'TEXT0' en color azul (5), y actívala como capa actual de trabajo.



Recuerda que el color de la capa a la que asocies el texto determinará su grosor, aunque también la propia tipografía influye en el resultado final. Por este motivo, en ocasiones puede interesarte aplicar distintas capas (o colores) a los textos, según se trate de párrafos descriptivos, leyendas, rótulos o títulos.

Abre en ESPACIO PAPEL la presentación que ya habías creado en el tutorial anterior, y complétala con la rotulación correspondiente.

Una vez creado un texto con formato de párrafo mediante el comando «Texto de líneas múltiples», podemos modificarlo

Solución

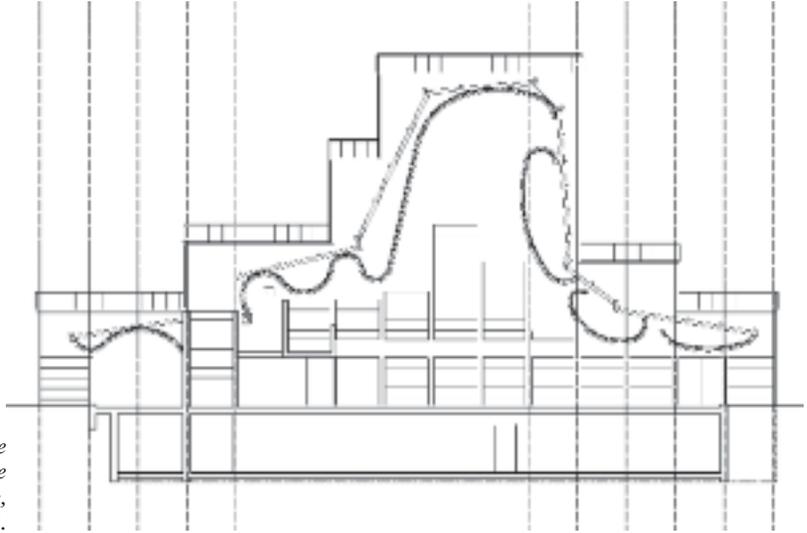
Las soluciones correspondientes al dimensionado de las áreas señaladas serían:

- aulas (111.5 m²)
- aseos (17.2 m²)
- vestíbulos (59.9 m²)
- escaleras (31.4 m²).

Tutorial 12

Geometrías curvilíneas

Jørn Utzon, iglesia de
Bagsvaerd, cerca de
Copenhague,
1973-1976.



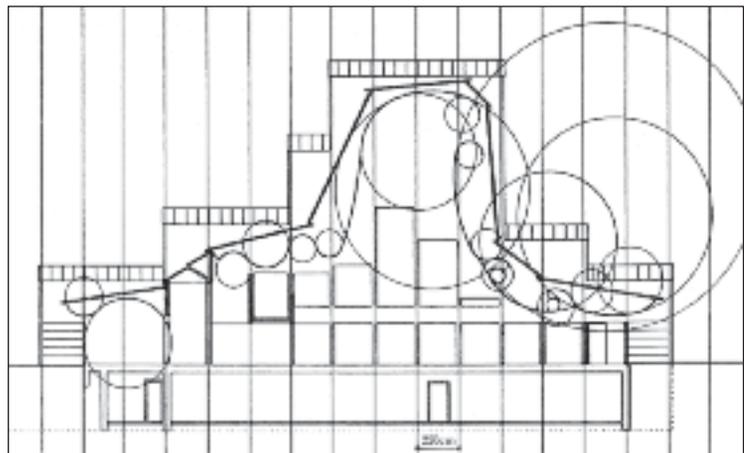
Unidades de trabajo

Todas las medidas en centímetros, excepto donde se indique lo contrario.* Los espesores de todos los forjados y muros principales son de 30 centímetros, y la distancia a ejes de estructura de 220 centímetros. El resto de las medidas necesarias quedan indicadas mediante las cotas de la figura incluida al final del tutorial.

Preparación

Antes de comenzar a dibujar, analiza previamente la geometría general de la sección de la iglesia. Deduce las medidas de los ele-

* Las medidas utilizadas para el dibujo de la sección de la iglesia en Bagsvaerd se basan en la ilustración *Section with the geometry of the concrete 'tent' superimposed*, del artículo de J. Winter "Church at Bagsvaerd, near Copenhagen, Denmark; architect: Jørn Utzon", en *The Architectural Review*, n° 985, 1979, página 146.



- Inserción, modificación y gestión con imágenes en una presentación gráfica.
- Opciones avanzadas de trabajo con imágenes *raster*: «Extendido clip» y «Cobertura».
- Control de grosor y de color desde la barra de herramientas «Propiedades».

Recomendaciones

Como las imágenes no pertenecen a nuestro archivo de dibujo, para trasladar cualquier presentación con imágenes a otro ordenador lo más cómodo es que para el trasvase las incluyas en la misma carpeta que el dibujo de AutoCAD, o que recurras directamente al comando «Archivo: eTransmit» tal como se explica en la lección 2, 'El trabajo con espacio papel'.

Aunque la visualización de tu presentación en pantalla no sea la correcta, solamente en la vista previa del menú de impresión podemos asegurarnos de que lo que vemos es lo que queremos imprimir. Esto no implica que para imprimir las imágenes sea imprescindible que las hayas recargado correctamente antes de ejecutar la impresión.

Si detectas que una imagen no se visualiza correctamente porque ha perdido la ruta y aparece en un estado distinto a «Cargada», dirígete en el grupo inferior de la paleta «Referencias externas» a «Detalles: Encontrado en:...», y accede mediante el icono de la derecha nuevamente a la ruta correcta donde se encuentra archivada para «Recargar».

Consulta la lección 3, 'Reutilizar la información', y empieza a crearte una biblioteca personalizada que contenga como archivos independientes una selección de tus propios bloques, con mobiliario, personas, árboles o detalles constructivos, para que puedas reutilizarlos en otras muchas de tus presentaciones, y ahorrarte así una gran cantidad de tiempo.

Recorre a la inserción de textos como «Objeto OLE» si necesitas conservar determinados parámetros de justificación o estilo que no te permite mantener el nuevo editor de textos.

Revisa siempre si has diseñado una estructura de capas eficaz para todas aquellas específicas a las presentaciones gráficas consultando los ejemplos que te incluimos en el apartado 'Estructuras predefinidas de nombres de capas' de la lección 1, 'Trabajar con capas'.

Tutorial 14

Sistematización: bloques y atributos

Preparación

La realización de este tutorial requiere la descarga previa del archivo 'TUTORIAL 14.DWG' que encontrarás junto con otro material complementario de este libro en su sitio de Internet, al que se puede acceder desde las direcciones indicadas al final de la 'Introducción'. Todas las medidas están en centímetros.

Cartela y 'Presentación'

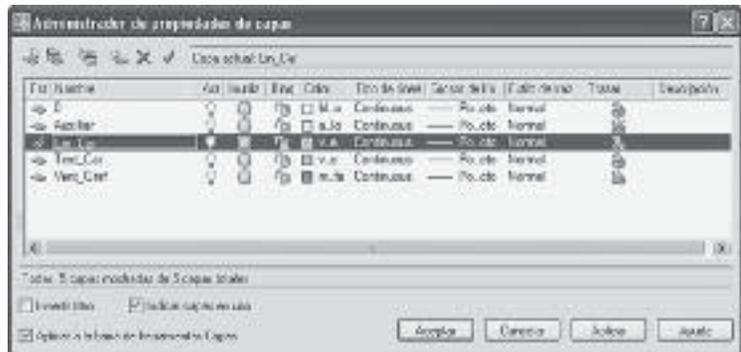
Dentro del conjunto de la documentación gráfica correspondiente a un proyecto arquitectónico, cada uno de los planos deberá ir acompañado de la información específica relativa a dicho proyecto.

La rotulación, entendiéndolo como tal la incorporación de títulos, notas de referencia e instrucciones, o dimensiones y escalas en el plano de arquitectura, es casi tan importante como la propia documentación gráfica, puesto que no sólo clarifica su lectura e interpretación, sino que también completa y sistematiza el lenguaje de la documentación gráfica.

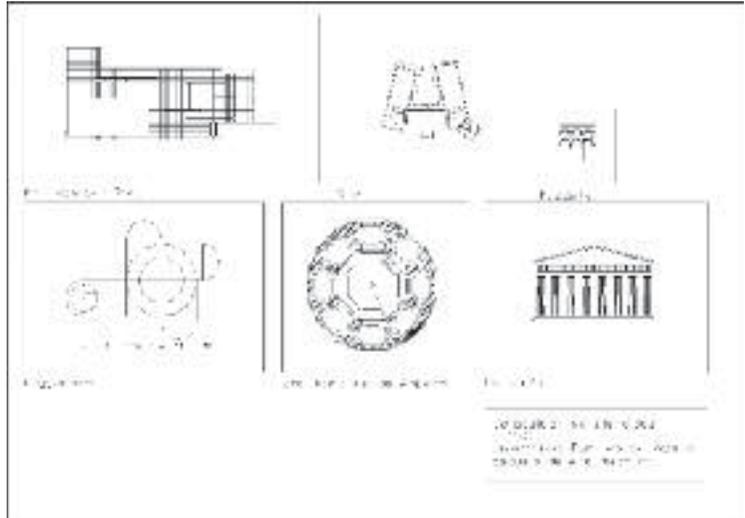
En este sentido, uniformidad, claridad y codificación deberían conjugarse como factores determinantes a la hora de diseñar la denominada 'carátula' o cajetín, como elemento integrante de cualquier presentación de un plano de arquitectura que engloba todos los parámetros relativos a la definición completa del proyecto.

Dibujo de la cartela

Si no quieres emplear el archivo 'TUTORIAL 14.DWG', que contiene una cartela tipo (para un formato de hoja DIN-A1 dispuesto en horizontal), inicia un nuevo dibujo que grabarás con el nombre de 'CARTELA'.



Referencias externas



Abre un dibujo nuevo. Dirígete directamente a espacio PAPEL, y configura una presentación para un soporte de tamaño DIN-A3. Si todavía no estás familiarizado con este espacio de trabajo, consulta el tutorial 7, ‘Composición del plano e impresión’, así como la lección 3, ‘Reutilizar la información’.

Preparación y unidades de trabajo

En espacio PAPEL, dibuja en una capa ‘VENT_GRAF’ (no imprimible) un marco algo menor que el área de impresión (línea de trazos en pantalla) que acabas de elegir.

Si no dispones de DIN-A3 para imprimir a una escala de 1/500, recurre a 1/1000 en DIN-A4, aplicando para ello en cada ventana el valor de «Zoom: Escala» adecuado.

Inserción de referencias externas: vínculos y rutas de enlace

Crea y elige como actual una capa de trabajo ‘MIES’. Una vez situado en espacio MODELO, activa la barra de herramientas «Referencia» o bien dirígete al menú desplegable «Insertar: Referencia DWG...» para acceder al diálogo «Seleccionar archivo de referencia».

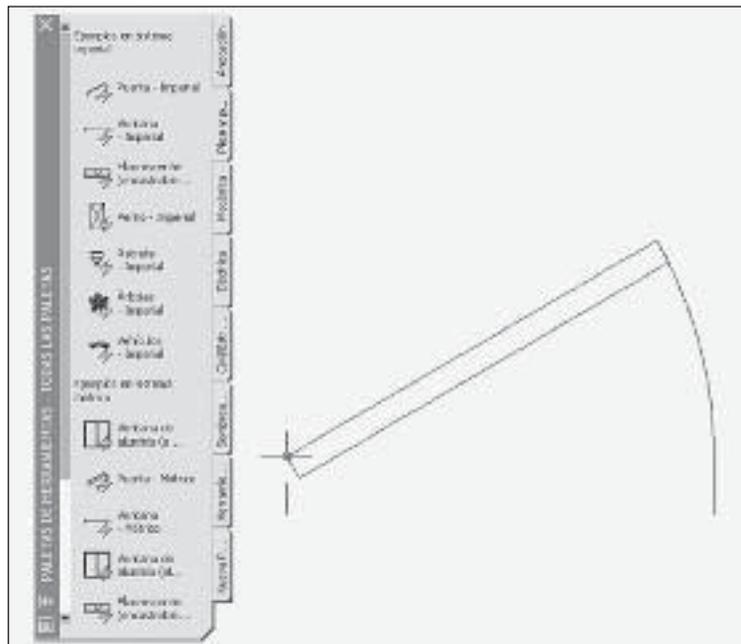
Como es habitual, en la caja de diálogo visualizarás el explorador de Windows. Dirígete a la ruta donde hayas almacenado todos los tutoriales realizados hasta el momento, selecciona el denominado ‘MIES.dwg’ con el dibujo del Pabellón de Barcelona, y accede al mismo con doble clic o con el botón «Abrir», que dará paso directo al diálogo «Referencia externa».

El bloque dinámico

Parámetro y acción: la 'pareja' dinámica

Los bloques denominados 'dinámicos' permiten, mediante la asignación de un conjunto de parámetros asociados a sus correspondientes acciones, adaptarse in situ a ciertas modificaciones, como por ejemplo a determinadas medidas industrializadas o sistemas de fabricación. Así es posible resolver con un único bloque series o gamas completas del mismo elemento, sin necesidad de crear un bloque específico para cada variante.

Antes de comenzar con los ejemplos propuestos, abre desde el desplegable «Herramientas: Paletas: Paletas de herramientas» alguno de los ejemplos dinámicos que trae la propia instalación de AutoCAD 2007 para familiarizarte con su funcionamiento, como por ejemplo 'PUERTA – MÉTRICO' en la pestaña de «Pies y Pulgadas II». Si no consigues visualizar esta paleta como en la ilustración inferior, dirígete a su barra de título y con el botón derecho selecciona la última opción del menú contextual «Todas las Paletas». Para incorporar dicho bloque a tu dibujo basta con seleccionarlo desde la paleta y, manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón, arrastrarlo directamente hasta tu espacio de trabajo.



se manejan bien con bloques convencionales siempre que exista uno para cada dimensión, a los que luego aplicarás los comandos habituales de «Inserción» y «Simetría».

- Trazados de escalera en sección.
- Armaduras: barras dobladas con patilla de diferentes longitudes, con diámetros a elegir en una lista; mallazos; barras grifadas o dobladas a 45°; estribos; secciones de vigas y pilares.

No intentes realizar elementos con comportamientos complejos, hasta tener mucha soltura en el diseño de bloques dinámicos más sencillos. La complejidad del dibujo mediante el bloque dinámico de una sección longitudinal de forjado con canto variable y dimensiones variables de entrega (en la viga de apoyo y de maticado) podría llevarte demasiadas horas, lo que a la larga dejaría de resultarte una ayuda eficaz.

Conceptos introducidos

- Empleo de la paleta de «Creación de bloques».
- Creación de acciones ligadas a parámetros mediante la pestaña «Conjunto de parámetros».
- Aplicación de polilíneas con grosor para la representación de tramados sólidos.
- Dibujo de elementos de repetición asociados a estiramientos mediante «Acción matricial».
- Incorporación de parámetros y acciones de «consulta» para la determinación de intervalos de crecimiento.
- Metodología y ejemplos para el diseño eficaz del bloque dinámico.

Recomendaciones

Aunque en la mayoría de nuestros tutoriales te hemos incluido un ‘Esquema de capas sugerido’ –con la descripción de parámetros relativos a un estilo de trazado dependiente del color, por la difusión mayoritaria con la que aún cuenta este sistema en los estudios de arquitectura–, te recomendamos encarecidamente que sólo uses estilos de trazado (guardados o dependientes del color) si te resuelven un problema que no puedas solucionar de otra manera más natural y más estándar. Para cualquier tipo de duda en este sentido, consulta la lección 2. ‘El trabajo con espacio papel’.

No dejes de consultar las lecciones que incluimos a continuación si quieres sacar todo el provecho posible al dibujo con AutoCAD. A lo largo de todas ellas, descubrirás métodos de trabajo eficaces que –además de ser imprescindibles para que cualquier usuario trabaje con eficiencia– son indispensables para realizar un buen trabajo en equipo.

Nivel avanzado
Trabajo en equipo

Trabajar con capas: creación y manejo de una estructura estándar

CREACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE CAPAS

Todo estudio de arquitectos bien organizado debe tener e implantar una estructura obligatoria para los nombres de las capas. Esto te facilitará la vida cuando llegue una nueva persona para dibujar o cuando copies información entre proyectos, y te será especialmente útil si la eliges de forma que sea compatible con los criterios de los demás estudios con los que colaboras.

AutoCAD –que dispone de numerosos mecanismos para que la forma de trabajar de los usuarios se diferencie entre ellos– no sugiere ningún estándar de capas para que los resultados se parezcan. Aquí te vamos a proponer algunas ideas para que tu estructura de capas esté bien pensada, por si no la tienes todavía o quieres mejorarla, y sin inventar de nuevo la rueda.

Ten en cuenta siempre que una estructura imperfecta, pero normalizada y bien implantada, es mejor que otra teóricamente perfectísima, pero sui géneris y no utilizada rigurosamente.

Importación de nombres de capas

Cuando ya tengas una estructura obligatoria para las capas de tus planos, AutoCAD te ofrece dos maneras de ponerla en práctica:

- Importándola a los nuevos dibujos, a partir de otro dibujo.
- Comprobando que la cumplen los dibujos existentes o nuevos.

Importar una lista de capas de un archivo de dibujo

1. En el dibujo que tiene la lista de capas deseada, activa todas las capas.
2. Crea un estado de capas nuevo, como te proponemos más adelante en «Estado de capas».
3. Expórtalo desde el administrador de estado de capas, que crea un archivo con la extensión ‘*.LAS’.
4. Recupera este archivo desde el nuevo dibujo con la opción «Importar» del administrador.

Comprobar una estructura de capas

La comprobación automática de estándares te asegura que en los planos ya dibujados o nuevos sólo se usan los nombres predefinidos de capas.

1. Crea un dibujo con la estructura de capas deseada, una por una o con el método anterior.

Fincas y solares	PU_FIN
Edificación	PU_EDI
Planta	PU_PLA
Distancia entre superficies	PU_SUP
<i>Arquitectura</i>	
General	AR_GRL
Muros	AR_MU
Muros de fábrica 1	AR_MU_FA
Muros de fábrica 2	AR_MU_FB
Muros de hormigón 1	AR_MU_HO
Muros de hormigón 2	AR_MU_HR
Muros en seco	AR_MU_SE
Muros con altura de antepecho	AR_MU_AN
Recubrimientos de forjado	AR_RECUB
Pilares	AR_PI
Pilares de hormigón	AR_PI_H
Pilares de madera	AR_PI_M
Forjados	AR_FO
Huecos y cavidades en forjado	AR_HC_FO
Huecos y cavidades en muros	AR_HC_MU
Vigas	AR_VI
Ventanas	AR_VENT
Puertas	AR_PUER
Macros de Ventanas, Puertas	AR_MAC
Montantes verticales	AR_VEMV
Dinteles/Cajas de persianas	AR_EC
Cálculo de sombras	AR_SOMB
Alféizares	AR_ALF
Elementos 3D	AR_3D
Planos constructivos	AR_PC
Cubiertas	AR_CUB
Forjado de cubierta	AR_FCUB
Construcciones bajo cubierta	AR_BACU
Ventana en Superficie de cubierta	AR_VSC
Chimeneas	AR_CHIM
Escaleras	AR_ESC
Elemento constructivo escalera 1	AR_ECES1
Elemento constructivo escalera 2	AR_ECES2
Pares	AR_PAR
Solera	AR_SOL
Cimentación general	AR_CIMG
Cimentación superficial	AR_CIMSU
Cimentación profunda	AR_CIMPR
Leyendas	AR_LEY
Cotas de altura	AR_COTA
Altura de antepecho	AR_AANT
<i>Locales</i>	
General	LO_GRL
Locales	LO_RA
Superficie de suelo	LO_SSU
Superficie de techo	LO_STE
Superficies laterales	LO_SLAT
Listeles	LO_LIST
Plantas	LO_PLA

El trabajo con espacio papel: aplicaciones para el intercambio de archivos

Si desconoces el funcionamiento básico del espacio PAPEL, antes de leer este capítulo consulta el tutorial 7, ‘Composición del plano e impresión’, en el que se explica el manejo de los diferentes espacios de trabajo de AutoCAD.

DEL MODELO AL PAPEL

Normalmente comenzamos a dibujar en el denominado espacio MODELO, el espacio habitual de trabajo para la elaboración del contenido real de nuestro dibujo o modelo, es decir, la planta, la sección, el alzado, etcétera. En el modelo adoptamos una unidad cómoda de trabajo, que no está relacionada con el papel o el plano, sino con el tamaño real de lo que vamos a dibujar. Para el dibujo de arquitectura lo más conveniente es el metro; el centímetro es también muy cómodo, porque evita teclear una y otra vez el punto decimal y representa la precisión máxima alcanzable en un proyecto de arquitectura.

Los planos –o representaciones del modelo en la forma concreta en que queremos imprimirlos– se componen en otro entorno de AutoCAD que se llama espacio PAPEL. En el espacio PAPEL se crean planos (o láminas), cada uno de los cuales se denomina *presentación*, que es el término que utilizaremos a partir de ahora; y cada presentación puede contener diferentes *ventanas gráficas* que en cada caso representan una vista sobre el contenido del modelo.

En las presentaciones se incorporan también los elementos gráficos que forman parte del plano, pero no del modelo, como las cartelas y marcos.

Ventajas de crear los planos en espacio PAPEL

El espacio PAPEL fue añadido en versiones relativamente recientes y tenía muchas deficiencias iniciales. Por ello, numerosos usuarios experimentados del programa decidieron en su momento no usarlo, y todavía hoy quedan muchos que organizan los planos directamente en el espacio MODELO, a base de copias y trucos, desaprovechando las numerosas posibilidades y ventajas del espacio PAPEL.

Las ventajas de componer los planos usando presentaciones en espacio PAPEL son:

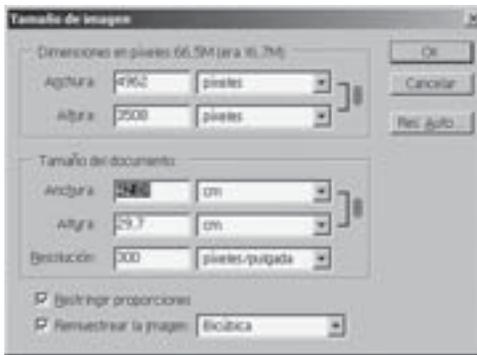
- Trabajar sobre un sólo dibujo, el modelo, en el que se hacen todos los cambios. Desde el momento en que duplicas el dibujo o

Un dispositivo físico o un papel tienen dimensiones, por lo que se puede establecer una conversión entre el tamaño de la imagen digital y el tamaño físico a través de la resolución:

El número de píxeles de una imagen es la resolución del dispositivo o soporte al cuadrado (puesto que se determina por unidad de longitud) multiplicada por sus dimensiones físicas (en la misma unidad de la resolución, o sea, en pulgadas).

Puntos = ppp × longitud (pulgadas) × ppp × anchura (pulgadas)

Usando la misma expresión, pero dividiendo, se obtienen las dimensiones físicas de una imagen, dado un tamaño en píxeles y una resolución, o bien la resolución adecuada para que una imagen tenga cierto tamaño físico a partir de su tamaño digital.



Conversión entre píxeles, resolución y dimensiones físicas en Photoshop.

El lector que no tenga soltura en el concepto de resolución y tamaño puede mirar el número de puntos de su monitor (por ejemplo, 1280 por 960) y obtener su resolución exacta a partir de sus dimensiones físicas, o entrar en la opción «Tamaño de imagen» de Photoshop y modificar los valores hasta que entienda las relaciones entre unos y otros. En este último caso, no dejes de desactivar la casilla «Remuestrear la imagen» si quieres conservar el número de píxel de partida, jugando con la resolución para obtener un nuevo tamaño, por ejemplo.

En resumen, una imagen digital tiene tamaño en píxeles, mientras que un dispositivo físico o una imagen impresa tienen resolución y dimensiones.

Cuando una imagen se imprime o se muestra en un dispositivo físico debe tener, en principio, el número suficiente de puntos para igualar o superar los del dispositivo en la superficie que ocupa la imagen. Si los puntos de la imagen son insuficientes, el sistema de impresión tiene que añadir puntos intermedios para que no queden vacíos, pero como no puede recuperar información de puntos inexistentes, tiene que hacerlo interpolando entre los que

Lección 3

Reutilizar la información: la organización con DesignCenter

Una de las mejores ventajas de la informática es la posibilidad de reutilizar la información. Para ello, AutoCAD dispone de varios recursos. En este apartado veremos los bloques convencionales o estáticos –que, salvo el tamaño y las proporciones, son idénticos cada vez que se utilizan–, y los grupos. Los bloques dinámicos son distintos cada vez que se insertan, en función de ciertas acciones y parámetros; en el tutorial 16, ‘El bloque dinámico’, proponemos la construcción de varios ejemplos.

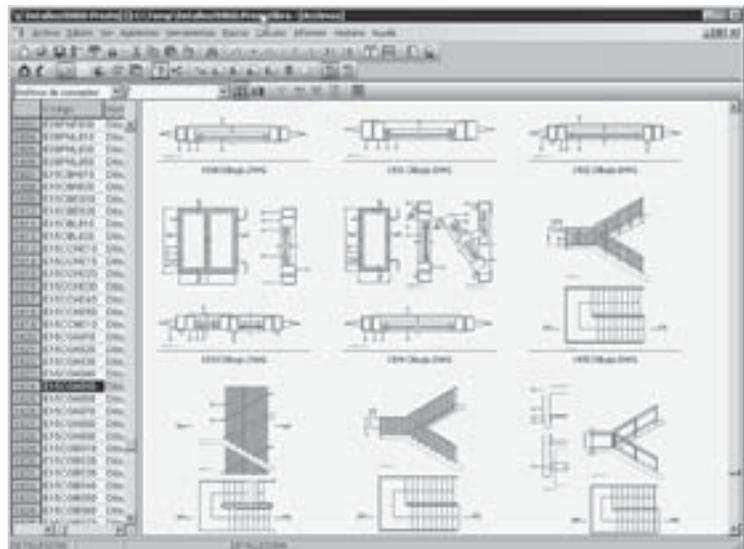
El usuario que trabaja con eficiencia debe ser capaz de crear con agilidad los bloques que necesite y de organizarlos adecuadamente, de modo que sean accesibles por él mismo, en el futuro, o por otras personas de su estudio. Para ello, hablaremos también del «DesignCenter» y de la creación de paletas de herramientas.

BLOQUES

Un bloque es un conjunto de entidades de dibujo que se comportan como una sola entidad. Los usos típicos son los mismos que en el dibujo manual se resolvían a base de plantillas: puertas y ventanas, símbolos, mobiliario, aparatos sanitarios, equipamiento, etcétera.

Cada bloque se identifica por un nombre único dentro de cada dibujo. Los bloques quedan archivados dentro del mismo dibujo

*Colección de bloques y
detalles de
www.presto.es.*



Conjunto de planos: sistematización de presentaciones

Un proyecto es mucho más que un dibujo de AutoCAD, es decir, que un archivo con la extensión ‘*.DWG’. Si el proyecto es pequeño, puedes incorporar todas las capas necesarias a un dibujo único; en otro caso, puedes usar muchos dibujos y relacionarlos mediante referencias externas. Pero casi siempre tienes varios planos –lo que en AutoCAD se llaman *presentaciones*– que se componen en espacio PAPEL y residen dentro de cada uno de los dibujos, o quizás en dibujos específicos desde los que se accede al contenido del espacio modelo. Cuando el número de dibujos y presentaciones de tu proyecto crece, empezarás a echar de menos opciones que te permitan gestionar organizadamente estas presentaciones, como saber la lista completa de planos, numerarlos o imprimirlos de una sola vez. Para ello, AutoCAD utiliza el concepto de CONJUNTO DE PLANOS.

Un CONJUNTO DE PLANOS es la colección de presentaciones existentes dentro de todos los dibujos que forman parte de un mismo proyecto. Como hemos indicado en otras ocasiones, esta opción sería mucho más fácil de entender si se denominase ‘conjunto de presentaciones’, porque así es como AutoCAD llama en el resto del programa a lo que aquí llama ‘planos’. Aquí usaremos el término ‘planos’ por coherencia con AutoCAD, pero el lector debe sustituirlo inmediatamente por ‘presentaciones’, y así le resultará más fácil entenderlo.

Algunas de las posibilidades del trabajo con conjuntos de planos son:

- Ver la lista con todas las presentaciones y asignar a cada una un número de plano.
- Componer una tabla de AutoCAD con esa lista, por ejemplo, para insertarla en un plano de cabecera o título.
- Crear variables comunes para todas las presentaciones (como el nombre del arquitecto) que se introducen y se modifican en un solo sitio.
- Introducir referencias de un plano a otro, de manera que cambien automáticamente si el número o nombre de uno de ellos cambia.
- Imprimirlas, enviarlas o exportarlas de una sola vez y con una sola configuración de página.

Como descubrirás al leer este capítulo, los dibujos utilizados no influyen prácticamente en el trabajo con conjuntos de planos; sólo lo hace la estructura de carpetas en la que se guardan, que

Conjunto de planos: sistematización de presentaciones

Un proyecto es mucho más que un dibujo de AutoCAD, es decir, que un archivo con la extensión ‘*.DWG’. Si el proyecto es pequeño, puedes incorporar todas las capas necesarias a un dibujo único; en otro caso, puedes usar muchos dibujos y relacionarlos mediante referencias externas. Pero casi siempre tienes varios planos –lo que en AutoCAD se llaman *presentaciones*– que se componen en espacio PAPEL y residen dentro de cada uno de los dibujos, o quizás en dibujos específicos desde los que se accede al contenido del espacio modelo. Cuando el número de dibujos y presentaciones de tu proyecto crece, empezarás a echar de menos opciones que te permitan gestionar organizadamente estas presentaciones, como saber la lista completa de planos, numerarlos o imprimirlos de una sola vez. Para ello, AutoCAD utiliza el concepto de CONJUNTO DE PLANOS.

Un CONJUNTO DE PLANOS es la colección de presentaciones existentes dentro de todos los dibujos que forman parte de un mismo proyecto. Como hemos indicado en otras ocasiones, esta opción sería mucho más fácil de entender si se denominase ‘conjunto de presentaciones’, porque así es como AutoCAD llama en el resto del programa a lo que aquí llama ‘planos’. Aquí usaremos el término ‘planos’ por coherencia con AutoCAD, pero el lector debe sustituirlo inmediatamente por ‘presentaciones’, y así le resultará más fácil entenderlo.

Algunas de las posibilidades del trabajo con conjuntos de planos son:

- Ver la lista con todas las presentaciones y asignar a cada una un número de plano.
- Componer una tabla de AutoCAD con esa lista, por ejemplo, para insertarla en un plano de cabecera o título.
- Crear variables comunes para todas las presentaciones (como el nombre del arquitecto) que se introducen y se modifican en un solo sitio.
- Introducir referencias de un plano a otro, de manera que cambien automáticamente si el número o nombre de uno de ellos cambia.
- Imprimirlas, enviarlas o exportarlas de una sola vez y con una sola configuración de página.

Como descubrirás al leer este capítulo, los dibujos utilizados no influyen prácticamente en el trabajo con conjuntos de planos; sólo lo hace la estructura de carpetas en la que se guardan, que

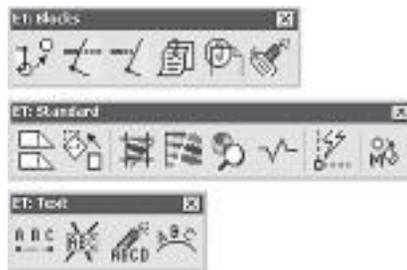
Herramientas Express: productividad para usuarios avanzados

Se trata de un conjunto de opciones muy útiles, pero que tienen soporte limitado en AutoCAD; se incorporan al programa si durante la instalación se activa la opción «Instalar las herramientas opcionales», y posteriormente pueden añadirse desde el «Panel de control» de Windows.

En las versiones anteriores se llamaban Bonus. En AutoCAD 2007, las anteriores herramientas Express de capas se han incorporado al programa estándar en «Formato: Herramientas de capa».

Todas estas opciones figuran en el menú «Express» y tanto el nombre como la ayuda, accesible desde «Express: Help», están exclusivamente en inglés. Por esta razón, y por ser opciones de gran utilidad, añadimos aquí una breve explicación en español de las que consideramos más útiles.

Las herramientas Express disponen de tres barras de herramientas propias: «ET: Blocks», «ET: Standard» y «ET: Text».



BLOQUES · EXPRESS: BLOCKS

– Copiar entidades anidadas

Copy Nested Objects

Permite copiar cualquier objeto perteneciente a un bloque al espacio de dibujo convencional, sin necesidad de descomponerlo.

– Descomponer atributos en texto

Explode Attributes to Text

Convierte los atributos asociados a los bloques en elementos de texto normal.

– Exportar/importar información de atributos

Import/Export Attribute Information

Genera con el contenido de los atributos de texto seleccionados un archivo de texto «*.TXT», y viceversa.

Lección 6

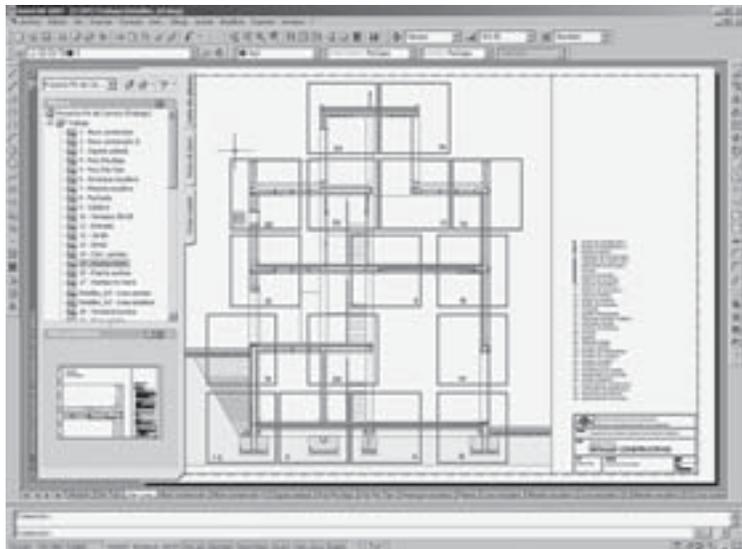
Trucos y comentarios: la experiencia como aprendizaje

Dado un programa de la envergadura de AutoCAD, siempre habrá quienes lo encuentren excelente y quienes piensen que es horrible. Sin embargo, la mayoría de quienes se manifiestan en cualquiera de esos dos sentidos no tienen referencias adecuadas para sostener sus opiniones. Muchos usuarios de AutoCAD no han utilizado nunca otro programa de dibujo, o sólo los conocen superficialmente.

Algunos usuarios que lo manejan muy bien, tras largos años de convivencia, han perdido el punto de vista del que se enfrenta por primera vez al programa y ya no ven sus 'rarezas'. Entre quienes lo critican también puede haber un punto de vista sesgado, ya que no se le puede pedir a un programa lo que no intenta hacer, como competir con los grandes programas integrados de diseño de arquitectura. En todo caso, el hecho de que AutoCAD 'lo tenga todo el mundo' no demuestra que esté bien diseñado o, al menos, que no tenga aspectos manifiestamente mejorables.

Por una parte, quien desee evaluar AutoCAD como herramienta informática debe compararlo transversalmente con otros programas, aunque se dediquen a tareas completamente distintas, como Photoshop o Illustrator, incluido el propio sistema operativo Windows, Word o Excel. Por otro lado, el profesional debe valorarlo verticalmente, comparándolo con otros similares para entender si es el programa que necesita o si existen otros que rea-

*Un recurso excelente,
poco utilizado todavía:
las presentaciones en
espacio PAPEL.*



Colección **Estudios Universitarios de Arquitectura**
Dirigida por Jorge Sainz

1



James Strike

De la construcción a los proyectos
La influencia de las nuevas técnicas
en el diseño arquitectónico, 1700-2000

ISBN: 84-291-2101-3
229 páginas · 156 ilustraciones

2



Federico García Erviti

Compendio de arquitectura legal
Derecho profesional
y valoraciones inmobiliarias

Edición 2006, adaptada al CTE
ISBN 10: 84-291-2202-8
ISBN 13: 978-84-291-2202-2
406 páginas · 35 ilustraciones

3



Francesco Fariello

La arquitectura de los jardines
De la Antigüedad al siglo XX

Edición corregida
ISBN: 84-291-2103-X
398 páginas · 589 ilustraciones

4



Alfonso Muñoz Cosme

Iniciación a la arquitectura
La carrera y el ejercicio de la profesión

Edición 2007, actualizada y aumentada
ISBN: 978-84-291-2204-6
218 páginas · 49 ilustraciones

5



Steen Eiler Rasmussen

La experiencia de la arquitectura

Sobre la percepción de nuestro entorno

Edición íntegra

ISBN: 84-291-2105-6

224 páginas · 193 ilustraciones (8 en color)

6



Jorge Sainz

El dibujo de arquitectura

Teoría e historia de un lenguaje gráfico

Edición corregida y aumentada

ISBN: 84-291-2106-4

253 páginas · 177 ilustraciones (12 en color)

7



Christian Norberg-Schulz

Los principios de la arquitectura moderna

Sobre la nueva tradición del siglo XX

ISBN: 84-291-2107-2

283 páginas · 239 ilustraciones

8



José Ramón Alonso Pereira

Introducción a la historia de la arquitectura

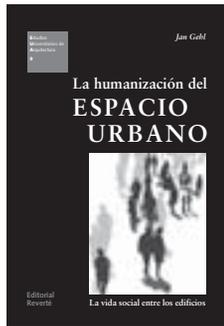
De los orígenes al siglo XXI

Edición actualizada

ISBN: 84-291-2108-0

378 páginas · 520 ilustraciones

9



Jan Gehl

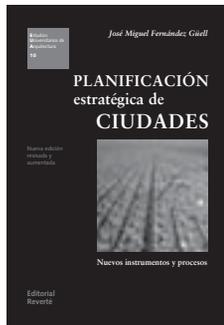
La humanización del espacio urbano

La vida social entre los edificios

ISBN: 84-291-2109-9

217 páginas · 289 ilustraciones

10



José Miguel Fernández Güell

Planificación estratégica de ciudades

Nuevos instrumentos y procesos

Nueva edición, revisada y aumentada

ISBN 10: 84-291-2110-2

ISBN 13: 978-84-291-2110-0

299 páginas · 135 ilustraciones

11



Andrew Charleson

La estructura como arquitectura

Formas, detalles y simbolismo

ISBN 10: 84-291-2111-0

ISBN 13: 978-84-291-2111-7

259 páginas · 334 ilustraciones

12



Nuria Martín Chivelet · Ignacio Fernández Solla

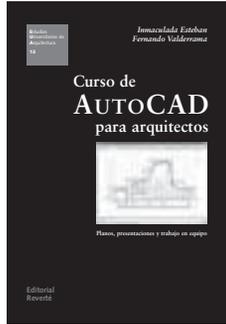
La envolvente fotovoltaica en la arquitectura

Criterios de diseño y aplicaciones

ISBN: 978-84-291-2112-4

187 páginas · 205 ilustraciones

13



Inmaculada Esteban · Fernando Valderrama
Curso de AutoCAD para arquitectos
Planos, presentaciones y trabajo en equipo

ISBN: 978-84-291-2113-1
338 páginas · 406 ilustraciones

En preparación:

Darío Álvarez

El jardín en la arquitectura del siglo XX
Naturaleza artificial en la cultura moderna

Colin Rowe · León Satkowski

La arquitectura del siglo XVI en Italia
Artistas, mecenas y ciudades

Lilia Maure

La arquitectura del clasicismo en Inglaterra
De Inigo Jones a John Soane

Sigfried Giedion

Espacio, tiempo y arquitectura
El origen de una nueva tradición

Juan Bordes

La fotografía de arquitectura
Modos de mirar el espacio, 1839-2005

A. Borie · P. Micheloni · P. Picon

Forma y deformación
De los objetos arquitectónicos y urbanos

Peter Blundell Jones

Modelos de la arquitectura moderna
Monografías de edificios ejemplares

Steen Eiler Rasmussen

Ciudades y edificios
Descritos con dibujos y palabras

Este libro, compuesto con tipos
Sabon (de Jan Tschichold, 1964) y
Syntax (de Hans Eduard Meier, 1969),
se imprimió en Barcelona,
el mes de abril/mayo del año 2007,
en los talleres de Reinbook Impres.

En preparación

Dario Álvarez

El jardín en la arquitectura del siglo XX
Naturaleza artificial en la cultura moderna

Colin Rowe · Leon Satkowski

La arquitectura del siglo XVI en Italia
Artistas, mecenas y ciudades

Lilia Maure

La arquitectura del clasicismo en Inglaterra
De Inigo Jones a John Soane

Sigfried Giedion

Espacio, tiempo y arquitectura
El origen de una nueva tradición

Juan Bordes

La fotografía de arquitectura
Modos de mirar el espacio, 1839-2005

A. Borie · P. Micheloni · P. Picon

Forma y deformación
De los objetos arquitectónicos y urbanos

Peter Blundell Jones

Modelos de la arquitectura moderna
Monografías de edificios ejemplares

La colección **Estudios Universitarios de Arquitectura** va dirigida a estudiantes, profesores y arquitectos en ejercicio, y pretende hacer una importante aportación en los campos del aprendizaje, la investigación y la profesión.

La selección de autores y títulos trata de cubrir todas las disciplinas relacionadas con el conocimiento de la arquitectura: desde la historia y la teoría hasta la aplicación de las nuevas tecnologías, pasando por la construcción, el urbanismo y la organización del trabajo profesional.

Se ha cuidado especialmente el formato y la tipografía para facilitar así la lectura continua, pero también la consulta ocasional. La traducción y revisión de los textos están a cargo de los mejores especialistas en cada una de las materias, procedentes en su mayoría del ámbito universitario. Como es tradición en los mejores libros de arquitectura, la ilustración gráfica es abundante, práctica y sobria.

Con esta nueva colección, Editorial Reverté extiende al mundo de la arquitectura su ya larga experiencia en el campo de los libros de carácter científico, técnico y académico.

Editorial Reverté
www.reverte.com



Curso de AutoCAD para arquitectos

Este libro está escrito usando una receta infalible para el fracaso: contentar a todos los que desean usar bien AutoCAD.

Para los que empiezan, presenta el eficaz método de los tutoriales: una entrada rápida, por inmersión, en el manejo del programa, a base de realizar ejemplos paso a paso. No se explica la teoría o los comandos; simplemente, se dibuja. Es un curso acelerado y un quitamiedos.

Para los que ya saben, se añaden unas lecciones monográficas que mejorarán su manera de trabajar con AutoCAD, con opciones y conceptos avanzados que no han tenido la oportunidad o el tiempo de probar hasta ahora. También encontrarán comentarios críticos sobre el programa, trucos y preguntas sin respuesta.

Con las ediciones previas han aprendido a dibujar con AutoCAD numerosos estudiantes de la Universidad Europea de Madrid, así como profesionales en el Taller de Informática del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Otros muchos lo han utilizado en solitario.

Todos los problemas son específicos de la arquitectura, con énfasis en la composición de los planos, la impresión a escala y el control de los grafismos, como rotulación, tipos de línea, gruesos y colores. El libro se concentra en el dibujo en dos dimensiones, pero contempla también las necesidades de coordinación propias de un estudio de arquitectura, ya que propone recomendaciones para mejorar el trabajo en equipo, la normalización, la reutilización de la información digital y buenas prácticas de organización.

Por último, todos los modelos son edificios *aprobados para su uso*: proyectos de Mies, Utzon o Siza. También se han añadido, pensando en los alumnos de Arquitectura Técnica, recursos y bloques dinámicos para realizar detalles constructivos. Así, al mismo tiempo que se dibuja, se aprende a entender la buena arquitectura y la construcción, disfrutando con ello.



INMACULADA ESTEBAN
(Madrid, 1975) es arquitecta por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM, 2003) y profesora del Departamento de Expresión Gráfica y Diseño de la Universidad Europea de Madrid (UEM).

FERNANDO VALDERRAMA
(Madrid, 1956) es arquitecto por la ETSAM (1979), MBA por el IESE (1994) y arquitecto técnico por la UEM (2006), de la que ha sido profesor (1996-2003) y donde actualmente es Director del Área de Edificación. Es Director General de Soft y coordina el Taller de Informática del Instituto Arquitectura de la Fundación COAM. También es coautor (con Jorge Sainz) de Infografía y arquitectura (Madrid, 1992).

Ilustración de cubierta: sección de la iglesia de Bagsvaerd, de Jørn Utzon, en una ventana de AutoCAD 2007.



Editorial Reverte

www.reverte.com

