

- ▶ geo-top
- ▶ **3d**
- ▶ hardware
- ▶ espacio abierto
- ▶ ferias
- ▶ laboratorio
- ▶ qué leer
- ▶ autolisp
- ▶ programación
- ▶ noticias/novedades
- ▶ aec
- ▶ mecánica
- ▶ gis

# Modelado virtual del Paseo de Gracia

**Javier Monedero Isorna y Francisco Muñoz Salinas**

Laboratorio de Modelización Virtual de la ciudad. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña.

El Laboratorio de Modelización Virtual de la Ciudad (LMVC) inició hace ya dos años la ardua tarea de modelar la parte más representativa del Paseo de Gracia.

El objetivo principal de este trabajo era la generación de una maqueta virtual dentro del ámbito urbano y en particular la zona de Paseo de Gracia.

Entre las aplicaciones que se consideraban pueden mencionarse las siguientes:

- La visualización de zonas de interés turístico;
- El análisis de entornos urbanos y arquitectónicos como instrumento de planificación y de proyecto;
- La rehabilitación de edificios en la medida en que los entornos virtuales permiten el análisis del comportamiento estructural y constructivo y, por tanto, abordar su mantenimiento y recuperación.

Pero todo ello requiere de un proceso de generación geométrica, a veces con un alto grado de complejidad, y una metodología de trabajo perfectamente sincronizada.

En el LMVC se ha desarrollado una metodología de trabajo que va acorde con todo lo que implica la generación de modelos geométricos y su implementación en entornos virtuales.

También, es relevante subrayar que los entornos virtuales, hoy por hoy, están involucrándose en casi todos los ámbitos del quehacer humano, y en particular en el de la arquitectura y el urbanismo. Por tanto, es de gran importancia contar con una metodología adecuada para abordar todo lo que conlleva el modelado virtual.



**Vista general de Paseo de Gracia**

## METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA GENERACIÓN DE MODELOS-GEOMÉTRICOS-VIRTUALES

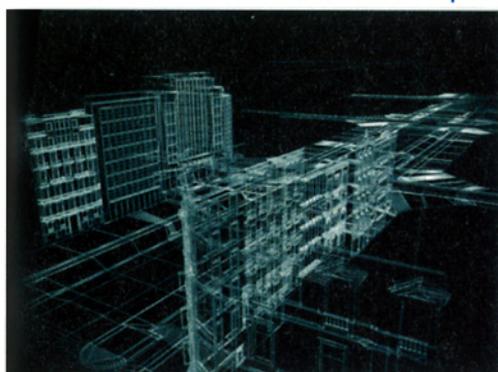
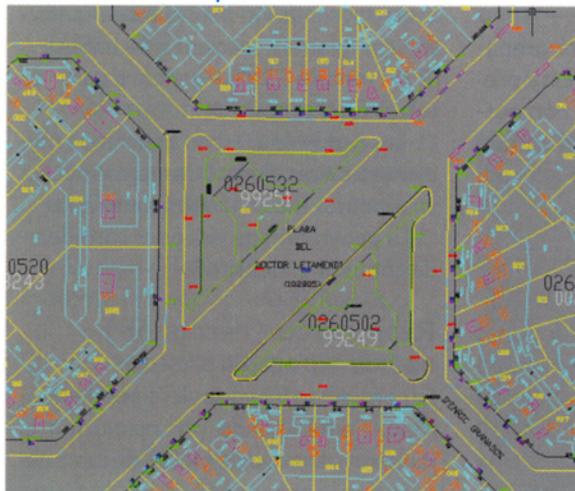
### INTRODUCCIÓN:

La utilización de modelos es una de las características elementales del desarrollo de la investigación científica en cualquier tipo de disciplina. Los modelos son una representación de la realidad que recorta o suprime ciertas propiedades para concentrarse en otras que interesa analizar. Esta simplificación y abstracción son, frecuentemente, jerárquicas: los modelos se construyen sobre modelos más simples que incorporan propiedades básicas.

En arquitectura, estos modelos básicos sobre los que se construyen modelos más complejos o más especializados son, en la inmensa mayoría de los casos, modelos geométricos en 2D, contruidos por proyecciones múltiples del objeto virtual. Tradicionalmente, los modelos 3D se han reservado, con fines de análisis y/o comunicación, para proyectos importantes debido a su mayor coste. La informática ha permitido, sin embargo, tanto abaratar estos costes como abrir diferentes vías para construir modelos complejos o especializados a partir de estos modelos básicos.

caso de las fachadas es que estos datos no existen o no son plenamente fiables. La primera parte del trabajo es, por consiguiente, proceder al levantamiento de las fachadas.

## Datos Cartográficos



**Modelo alámbrico del Paseo de Gracia**

## METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE MODELADO

De manera resumida, el proceso se divide en dos partes:

\*Toma de datos. En la mayoría de los casos habrá que proceder al levantamiento de las fachadas por procedimientos manuales o fotográficos o una combinación de ambos métodos.

\*Modelado geométrico. A partir de los levantamientos anteriores se modelan las fachadas, por caras poligonales, en AutoCad hasta obtener un fichero en formato dwg que servirá de base al proceso posterior.

### TOMA DE DATOS

A diferencia del modelado de calles, en donde los datos principales vienen dados por la topografía y por las cotas de altura que provienen en ambos casos de servicios públicos, la principal dificultad en el

### FOTOGRAFÍAS

Se necesita una documentación amplia para cada una de las fachadas que se vayan a modelar. Esta documentación debe incluir al menos lo siguiente:

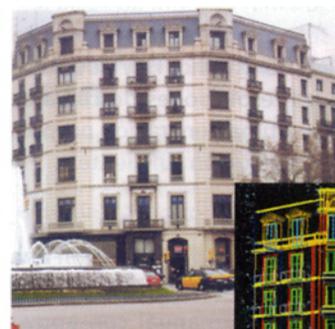
a) Una vista general de toda la manzana que permita relacionar los detalles con el conjunto y que sirva eventualmente para una restitución semiautomática o para comprobaciones de proporción por métodos proyectivos.

b) Detalles, en vistas frontales, preferentemente con zoom y ángulos muy reducidos para minimizar las distorsiones.

En general, deberá bastar con unas 9 fotos por fachada: una vista general, dos de la planta baja, alrededor de cuatro para el cuerpo central y otras dos para el coronamiento. En casos más complejos puede ser necesario duplicar este número.

Las fotografías deben tomarse con cámaras que permitan control manual de las exposiciones, tomando las medidas apuntando al plano de la fachada evitando que estas tomas incluyan partes del cielo para que éste no influya en la medición.

Si es posible, es preferible escoger días nublados a días soleados para obtener una iluminación más homogénea.



**Paseo de Gracia nº 18**



**Modelado con ayuda de Fotografías digitales y en papel**

### MEDICIONES SIMPLES

A pesar de que se cuenta con datos del servicio de cartografía que proporcionan las dimensiones en planta de las parcelas, será necesario comprobar en un número suficiente de casos las dimensiones de las fachadas; puede haber errores en los datos del Parcelario y puede también ocurrir que los revestimientos externos no coincidan exactamente con las líneas divisorias de la propiedad.

Se requiere, por consiguiente, que dos personas tomen estas medidas, con cintas métricas de longitud adecuada, preferentemente calibradas y comprobadas y que se tomen las precauciones habituales (alineación, tensión, etc.)

Este trabajo de campo deberá prepararse antes de salir a la calle. Esta preparación debe llevarse a cabo con posterioridad a la toma de fotografías para que éstas sirvan para preparar adecuadamente este trabajo.

### DIGITALIZACIÓN

Para el trabajo de modelado lo más conveniente es contar con reproducciones en papel. Para el trabajo de restitución se necesitan imágenes digitalizadas. Estas imágenes pueden obtenerse directamente o a partir de la digitalización de papel, negativos completos o diapositivas.

La resolución mínima para que esta restitución sea suficientemente precisa está en fase de estudio. Hay que comprobar si las resoluciones de cámaras digitales de última generación proporcionan una resolución suficiente.

### MÉTODO DE RESTITUCIÓN

Algunos de los tipos de restitución que se realizan en el laboratorio son:

a) Levantamiento manual con apoyo fotográfico. Basta, en principio, con tomar las dimensiones de la base del edificio para, a partir de ahí, deducir por métodos elementales de geometría proyectiva las dimensiones en altura.

b) Levantamiento semiautomático por medio de rutinas en AutoLisp de restitución planimétrica.

c) Levantamiento semiautomático por medio de programas de fotogrametría simple. Se han desarrollado pruebas con Photomodeller. Las conclusiones son que la pérdida de precisión es demasiado elevada para las plantas superiores.

d) Levantamiento automático por medio de programas de fotogrametría profesional. Pueden llevarse a cabo con el Laboratorio de Fotogrametría de la EUP. El coste sólo queda justificado en caso de edificios singulares.

### TIPOS DE MODELOS BÁSICOS

La práctica de los últimos años ha consagrado los modelos 2D, 2½, 3D y 4D

□ Un modelo 2D se genera a partir de trabajar en un solo plano utilizando sólo dos coordenadas cartesianas, ejemplos de esta representación son: planos arquitectónicos (plantas, secciones, fachadas).

□ Un modelo 2½D se genera a partir de extrusiones simples

□ Los Modelos 3D son generados mediante técnicas directas de representación volumétrica más o menos complejas.

□ La generación de vídeos es considerada como un modelo 4D.

### RESOLUCIÓN (PRECISIÓN) DE LOS MODELOS BÁSICOS

Se consideran 5 principales tipos de resolución, entendiendo por resolución al número -densidad de malla- de caras necesarias para obtener ya sea una volumetría simple y un modelo con geometría compleja.

#### Esquema de manzana

Densidad estimada: 10 a 29 caras por manzana  
-planos envolventes de la manzana-

Utilización: como fondo

#### Esquema de parcela

Densidad estimada: 100 a 200 caras por manzana -planos envolventes de la parcela por pisos: 24 parcelas/manzana; 6 pisos-

Utilización: como fondo o para aplicaciones particulares.

#### Volumen básico

Densidad estimada: 5.000 caras por manzana -volúmenes principales por piso: 24 parcelas/manzana; 6 pisos; 30 caras/piso-

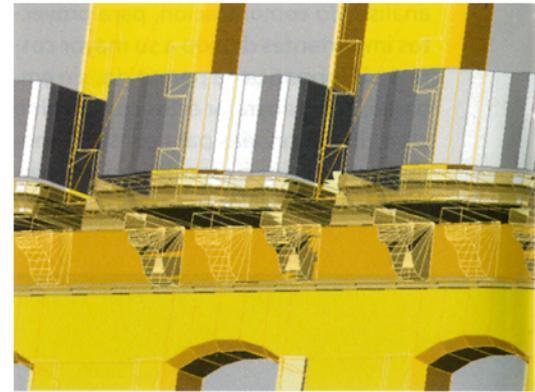
Utilización: Como fondo o para aplicaciones particulares.

### Modelado de Manzanas a escala volumétrica

#### Detalle

Densidad estimada: entre 10.000 y 20.000 caras por manzana -los modelos corrientes realizados a lo largo de la Modelización del Paseo de Gracia-

Utilización: para representación principal.



#### Modelado de detalle

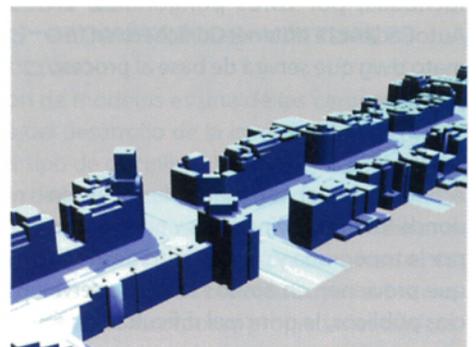
#### Especial

Densidad estimada: 100.000 a 900.000 caras por manzana.

Utilización: para representación aislada y como base para obtener un modelo de detalle por filtrado.



#### Modelado especial



## UTILIZACIÓN DE LOS MODELOS MEDIANTE SECUENCIAS INTERACTIVAS

### NAVEGADORES VIRTUALES PARA ENTORNOS INTERNET

#### INTRODUCCIÓN

El Lenguaje de Modelización en Realidad Virtual (VRML) es un lenguaje que describe las simulaciones interactivas multi-participantes de mundos virtuales conectados a una red de ordenadores vía internet. La intención de sus diseñadores es que el VRML se convierta en un idioma normal para la simulación interactiva dentro del Web.

El formato VRML (Virtual Reality Modelling Language) es uno de los estándares actuales para la distribución de modelos tridimensionales que no sólo refleja la geometría del modelo, sino que también permite asignar propiedades y comportamientos tanto en el modelo como en la forma de visualizarlo y navegar dentro de él. En este caso en particular, las propiedades que se desean reflejar en el modelo virtual corresponden a la geometría de modelos gráficos, generados a partir de programas tales como: AutoCAD, 3DSmax, Microstation, así como sus texturas, luces e incluso recorridos predefinidos.

La interface que actualmente se utiliza para convertir archivos gráficos a formato VRML es a través del programa 3DSMAX. (Esta interface es optima, siempre y cuando la geometría de los modelos a convertir no sea demasiado compleja y permita un margen muy amplio de precisión.

**Modelos VRML**

#### Metodología

El proceso de conversión pasa por las siguientes etapas:

- Generación del modelo geométrico (mediante programas de CAD)
- Exportación del formato CAD a Programas con tratamiento y edición de geometrías (aplicación de texturas, luces, cámaras)
- Escritura del modelo VRML mediante la interface de 3DSMAX
- Escritura de la página HTML que contiene al mundo virtual

VRML, es un lenguaje para describir mundos virtuales y por lo tanto se debe ajustar a la sintaxis que define el lenguaje. En este caso se está empleando la especificación 2.0 del lenguaje que es la especificación en vigor. ▶



**Modelos interactivos VRML**

#### CONCLUSIÓN:

Los entornos virtuales son una herramienta de aplicación creciente para el estudio, análisis y desarrollo de modelos arquitectónicos y urbanísticos. Su desarrollo y utilización, por tanto, su implementación es actualmente una prioridad para todos los profesionales que se dedican a estas áreas. El LMVC pretende contribuir a este desarrollo en la línea que se ha resumido en este artículo.

