

# **XII** JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad

**ISBN: 978-84-697-0709-8**



Diseño: Gabinete de Imagen y Comunicación Gráfica de la Universidad de Alicante

# **XII** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

El reconeixement docent: innovar i investigar amb criteris de qualitat

**Coordinadores**

**María Teresa Tortosa Ybáñez**

**José Daniel Álvarez Teruel**

**Neus Pellín Buades**

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

**Universidad de Alicante**

**Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad**

**Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)**

**ISBN: 978-84-697-0709-8**

**Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades**

## Modelado y renderizado como complemento docente a los Técnicos de la Construcción

B. Piedecausa García; J.C. Pérez Sánchez; J.M. Mateo Vicente

*Departamento de Edificación y Urbanismo  
Universidad de Alicante*

### RESUMEN

La exigencia profesional actual a los estudiantes universitarios está aumentando cada vez más en nuestra sociedad. Por ello, los contenidos ofertados en los grados oficiales deben nutrirse con otras variables complementarias que enriquezcan, paralelamente, el conocimiento profesional global. Una de las exigencias técnicas más demandadas dentro del ámbito arquitectónico o ingenieril es el manejo de programas de dibujo 3D, una formación específica indispensable frente al diseño tradicional que incluye posibilidades espaciales más allá de proyecciones ortográficas convencionales (plantas o secciones), permitiendo la rotación del elemento desde múltiples ángulos mediante programas de modelizado (SketchUpMake) y renderizado (Kerkythea). La metodología propuesta se basa en el desarrollo de ejemplos reales en diferentes entornos profesionales como son la rehabilitación, obra de nueva construcción, proyectos de apertura o el diseño de piezas. Esta aplicación práctica garantiza la participación activa y el ahorro de tiempo durante el diseño al generar elementos que pueden representarse, moverse o ensayarse virtualmente. En conclusión, el curso responde a las crecientes necesidades profesionales y enriquece las habilidades de los estudiantes, mejorando su pericia en el ámbito del dibujo y ampliando su capacidad de visión espacial; ambas cualidades indispensables que pueden ser aplicadas al desarrollo profesional con grandes garantías de éxito.

**Palabras clave:** multidisciplinariedad, dibujo en 3D, modelado, renderizado, construcción.

## 1. INTRODUCCIÓN

La exigencia profesional actual a los estudiantes universitarios está aumentando cada vez más en nuestra sociedad. Por ello, los contenidos ofertados en los grados oficiales deben nutrirse con otras variables complementarias que enriquezcan, paralelamente, el conocimiento profesional.

Una de las exigencias técnicas más demandadas dentro del ámbito arquitectónico o ingenieril es el manejo de programas de dibujo 3D, una formación específica indispensable frente al diseño tradicional que incluye posibilidades espaciales más allá de proyecciones ortográficas convencionales (plantas o secciones), permitiendo la rotación del elemento desde múltiples ángulos mediante programas de modelizado (SketchUpMake) y renderizado (Kerkythea) [1,2,3].

## 2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

### 2.1 Objetivos.

El presente trabajo muestra la metodología de enseñanza-aprendizaje propuesta para el desarrollo del curso CECLEC titulado “*Modelado 3D y renderizado con software libre. Detalles constructivos*” perteneciente al Departamento de Edificación y Urbanismo y con una duración de 20 horas lectivas (2 créditos) distribuidas en cuatro sesiones presenciales de 5 horas cada día (Tabla 1).

**Tabla 1.** Temario del curso dividido en cuatro bloques, correspondiente a los días lectivos.

DIA	ACTIVIDADES: CURSO CECLEC: MODELADO 3D Y RENDERIZADO CON SOFTWARE LIBRE	DIA	ACTIVIDADES: CURSO CECLEC: MODELADO 3D Y RENDERIZADO CON SOFTWARE LIBRE
<b>DÍA 1 DE 16 A 21 H</b>	<b>INTRODUCCIÓN:</b> -Objetivos y metodología. -Utilidad del modelado 3d en la vida profesional. -Ejemplos de utilización. -Plantillas y unidades. -Entorno de trabajo. -Pestañas y contenido. -Ventanas. -Complementos.	<b>DIA 3 DE 16 A 21 H</b>	<b>RENDERIZADO DE IMÁGENES:</b> -Instalación del motor render Kerkythea. -Instalación plugin para exportar a Kerkythea. -Exportar a Kerkythea. -Entorno del programa. -Instalación de bibliotecas de materiales y globales.

	<p>-Barras de herramientas.</p> <p><b>CONCEPTOS PREVIOS:</b></p> <p>-Funciones básicas de dibujo.</p> <p>-Acotar y nombrar.</p> <p>-Mover, copiar, girar.</p> <p>-Escala, equidistancia, extrusión.</p> <p>-Intersectar, unir, sustraer, recortar.</p> <p>-Ejercicios básicos.</p>		<p>-Configuración de una escena y aplicación de materiales.</p> <p>-Edición de materiales.</p> <p>- Iluminación de la escena.</p>
<p><b>DIA 2</b></p> <p><b>DE 16 A 21 H</b></p>	<p><b>DIBUJO DE DETALLES</b></p> <p><b>CONSTRUCTIVOS:</b></p> <p>-Importación de archivos CAD.</p> <p>-Creación de grupos y componentes.</p> <p>-Esquemas y capas.</p> <p>-Trabajo con escenas.</p> <p>-Planos de sección.</p> <p>-Aplicación de materiales.</p> <p>-Adaptación de texturas.</p> <p>-Establecer estilos.</p> <p>-Exportación a DWG.</p> <p>-Ejemplos de aplicación.</p>	<p><b>DÍA 4</b></p> <p><b>DE 16 A 21 H</b></p>	<p><b>ANIMACIONES:</b></p> <p>-Creación de escenas.</p> <p>-Secciones en movimiento.</p> <p>-Herramientas de paseo.</p> <p>-Exportación a video AVI.</p> <p><b>OTROS ASPECTOS DE INTERÉS:</b></p> <p>-Obtener y compartir modelos.</p> <p>-Exportación</p> <p>-Plugins.</p> <p>-Otros módulos del programa.</p>

El curso forma parte de la oferta de la Universidad de Alicante (Fig.1) dentro del ámbito de cursos CECLEC (Créditos de Libre Elección Curricular) y se plantea como un complemento tanto a las materias propias del Grado en Arquitectura Técnica como al desarrollo profesional de los propios titulados.

**Figura 1.** Cartel del curso, contenido de las clases y detalles de la web del Departamento de Edificación y Urbanismo.

The figure consists of three screenshots related to the course 'Modelado 3D y Renderizado con Software libre'.

- Left screenshot:** A poster for the course. It features a 3D architectural model of a building. Text includes 'CURSO CECLEC', 'Del 27 de marzo al 4 de abril de 2014', 'Modelado 3D y Renderizado con Software libre', and 'Detalles Constructivos'. It also shows a QR code and the logo of the Department of Building and Urbanism at the University of Alicante.
- Middle screenshot:** A detailed syllabus for the course. It lists the dates 'Del 27 de marzo al 4 de abril de 2014' and 'Del 3 de abril de 18 a 21 HORAS'. It details the 'RENDERIZADO DE MARGENES' and 'ANIMACIONES' sections, listing topics like 'Creación de escenas', 'Secciones en movimiento', and 'Herramientas de paseo'. It also includes a list of 'CONCEPTOS PREVIOS' and 'REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL DIPLOMA'.
- Right screenshot:** A screenshot of the course page on the University of Alicante website. It shows the course title 'Modelado 3D y Renderizado con Software Libre. Detalles Constructivos' and provides details such as 'Programa del curso', 'Duración: 20 horas (reconocimiento de 2 créditos de libre elección)', 'Número de plazas: 40 (número mínimo de alumnos: 25)', 'Precio: 75 euros', and 'Horario: 4 sesiones de 5 horas'. It also lists the dates and times for the sessions.

Así, la materia impartida durante el curso se divide en cuatro bloques bien diferenciados correspondientes a las clases teóricas previstas, a saber:

- El primero dedicado a una introducción del temario, conceptos previos y funciones básicas.
- En el segundo bloque se plantean aplicaciones prácticas del dibujo de detalles constructivos.
- En el tercer bloque se explican aspectos relacionados con el renderizado de imágenes.
- Finalmente, en el cuarto bloque del curso se consideran las animaciones.

Debido al diferente nivel de conocimiento de los alumnos en esta materia, se han diseñado las prácticas de forma que los conocimientos adquiridos fueran graduales y de aplicación sucesiva, afianzando los conocimientos requeridos en el ámbito de la representación tridimensional.

## 2.2 Método.

La metodología propuesta se basa en el desarrollo de ejemplos reales en diferentes entornos profesionales como son la rehabilitación, la obra de nueva construcción, los proyectos de apertura o el diseño de piezas. Esta aplicación práctica garantiza la participación activa y el ahorro de tiempo durante el diseño al generar elementos que pueden representarse, moverse o ensayarse virtualmente [4,5].

En el curso la metodología docente se desarrolla de modo eminentemente presencial en sesiones de 5h. Aún así, el profesorado se encuentra disponible a lo largo del curso en el caso de que sea necesario aclarar alguna cuestión tanto de manera presencial como de manera on-line.

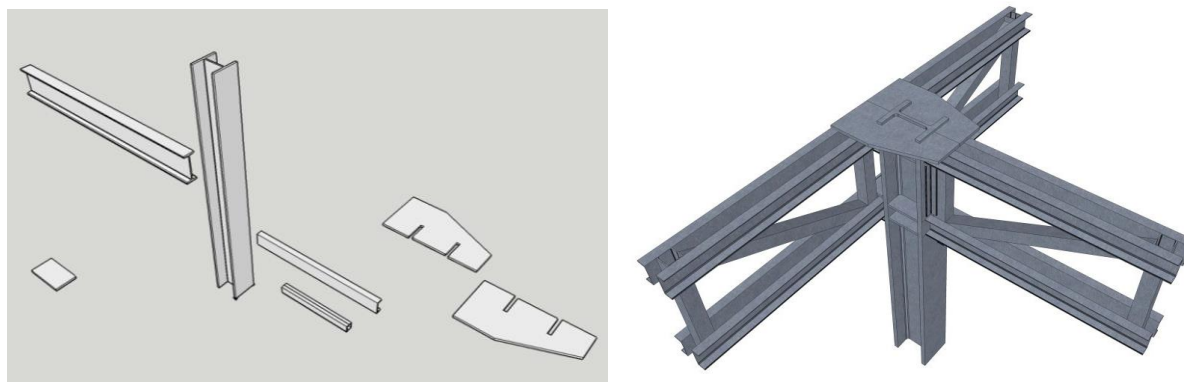
## 3. RESULTADOS

### EJERCICIOS DE INICIACIÓN

#### **EJERCICIO 1: COMPONER UN MODELO CON ELEMENTOS YA CREADOS**

El objeto del Ejercicio 1 es componer un nudo genérico de una estructura metálica utilizando perfiles base previamente creados (Fig.2). Así, el alumno desarrolla habilidad y soltura en el uso de herramientas básicas como el movimiento, el giro, el desplazamiento de objetos y su montaje.

**Figura 2.** Perfiles metálicos estándar y resultado final del Ejercicio 1.

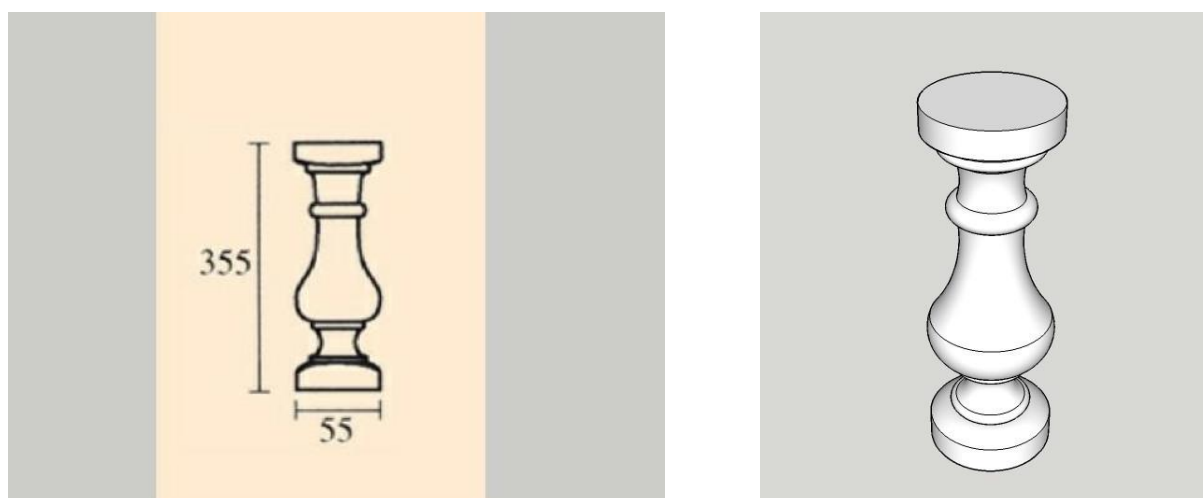


## **EJERCICIO 2: CREAR UNA BALAUSTRADA (OBJETOS DE REVOLUCIÓN)**

El objeto de la Práctica 2 es la creación de un abalaustrada a partir del dibujo de su perfil y con el apoyo de una foto existente (Fig.3). Para conseguir el resultado deseado se establecen los siguientes pasos:

- Se importa la fotografía de una balaustrada a Sketchup.
- Sobre esa fotografía se contornea la mitad del perfil de la balaustrada (para poder hacer una revolución) y se forma una superficie.
- Posteriormente, en la base de esa superficie contorneada, y en una dirección perpendicular, se dibuja una circunferencia que servirá de eje para utilizar la herramienta “sígueme”.
- Se aplica el comando “sígueme” y se revoluciona la sección de balaustrada formando así el volumen completo de la misma.

**Figura 3.** Imagen y medidas de la balaustrada inicial. Resultado final del Ejercicio 2.



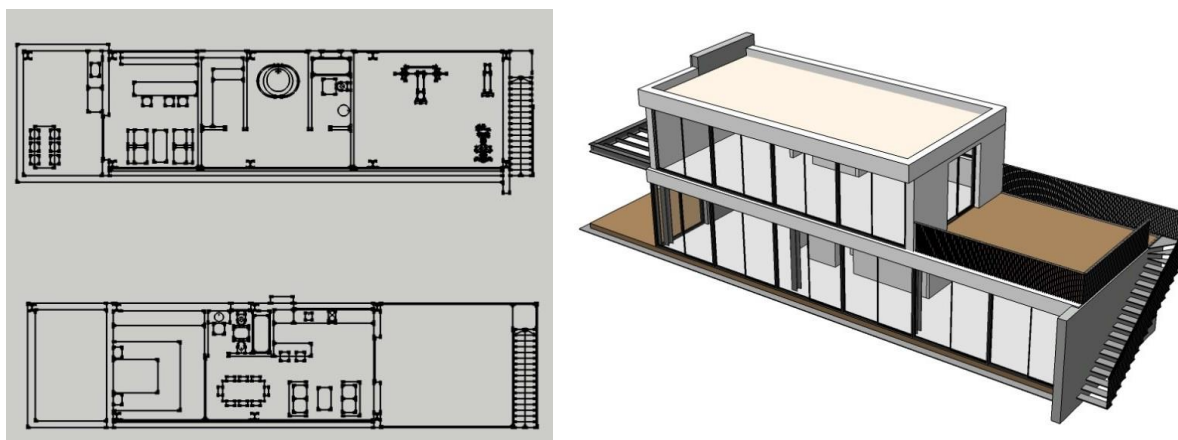
## EJERCICIOS AVANZADOS

### **EJERCICIO 3: REALIZAR UN MODELO DE VIVIENDA A PARTIR DE UN PLANO DE AUTOCAD**

El objeto de la Práctica 3 es realizar un modelo tridimensional de una vivienda unifamiliar a partir de dibujos en dos dimensiones (alzados, plantas o secciones) (Fig.4). En esta práctica los alumnos deberán aplicar los conocimientos adquiridos durante la práctica anterior y para conseguir el resultado deseado se establecen los siguientes pasos:

- Se importa el plano de autocad a sketchup en cualquiera de los dos formatos posibles (.dwg o .dxf).
- Se puede escalar el dibujo con la herramienta “medir”, en el caso de que fuese necesario.
- El plano importado aparecerá entonces como un grupo. Es importante dejarlo agrupado y no explotarlo para evitar problemas posteriores.
- Se empieza a contornear los muros de la edificación hasta cerrarlos completamente.
- Posteriormente, se aplica la extrusión en todos los muros a la altura deseada.
- Se crea un grupo de todo aquello dibujado hasta el momento.
- Se repite el mismo proceso con los demás elementos constructivos, como forjados, suelos, etc.
- Una vez finalizado el dibujo, se aplican texturas con el bote de pintura. Dichas texturas se aplican entrando en el propio grupo (haciendo doble clic de ratón sobre el grupo) para evitar problemas a la hora de renderizar.

**Figura 4.** Plantas iniciales en dos dimensiones. Imagen tridimensional de una vivienda unifamiliar en SketchUp, con materiales y texturas.



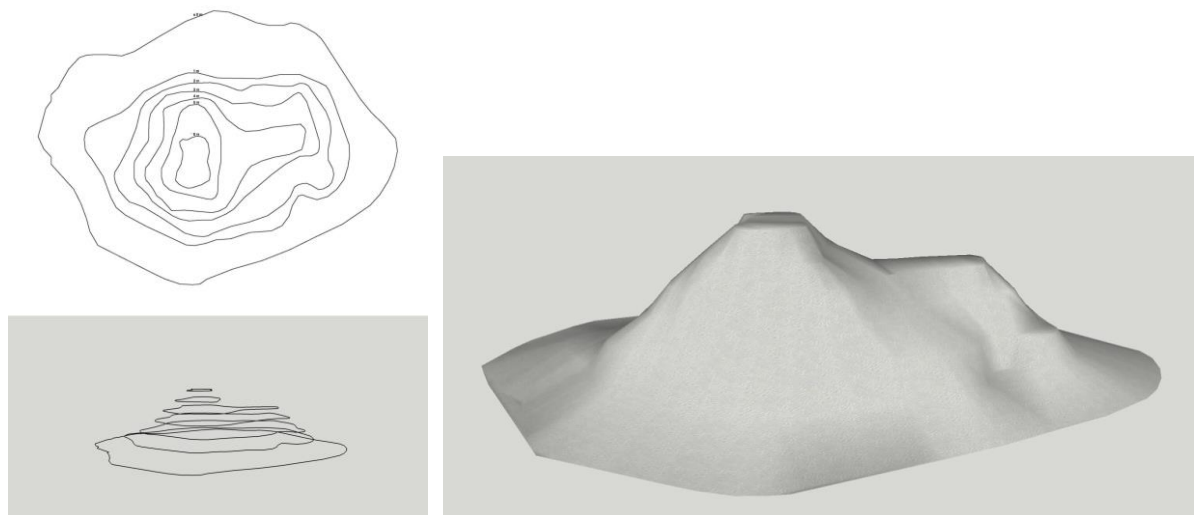


#### **EJERCICIO 4: REALIZACIÓN DE UN TERRENO 3D A PARTIR DE CURVAS DE NIVEL IMPORTADAS DE CAD**

El objeto del Ejercicio 4 es generar un terreno en tres dimensiones con las herramientas de la caja de arena [6] (Fig.5). Para ello se aplican los conceptos adquiridos en las prácticas anteriores. Los pasos para su realización son descritos a continuación:

- Se importa en Sketchup un plano de curvas de nivel en formato dwg.
- Se escala en el caso de que fuese necesario.
- Se da altura a cada curva de nivel.
- Se seleccionan todas las curvas de nivel para, con la herramienta “desde contornos” de la caja de arena, formar la superficie del terreno definida por esas curvas de nivel.

**Figura 5.** Imagen 3D resultante del Ejercicio 4.



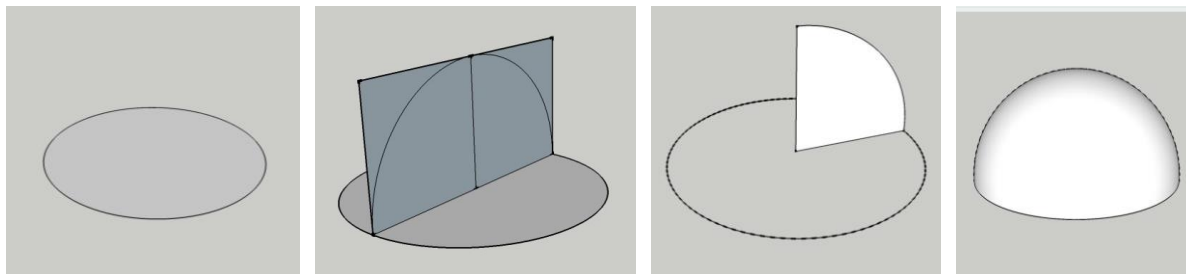
#### **EJERCICIO 5: REALIZACIÓN DE CÚPULAS**

El objeto del Ejercicio 5 es el establecimiento de un proceso para la creación de cúpulas y esferas tridimensionales (Fig.6). Para conseguir el resultado deseado se establecen los siguientes pasos:

- Se crea una circunferencia.
- Se dibuja un cuadrado perpendicular a la circunferencia, que pase por su centro.
- Sobre el cuadrado anterior, se dibuja un arco y una línea que lo divida en dos, desde el centro del círculo.
- Se borra todo lo dibujado excepto el contorno del círculo y la superficie de la mitad del arco dibujada en el paso anterior.

- Se selecciona la superficie de la mitad del arco y se activa la herramienta “sígueme”. Con el cursor se sigue el contorno del círculo hasta llegar al punto de partida.

**Figura 6.** Proceso de dibujo en 3D de una cúpula en el Ejercicio 5.

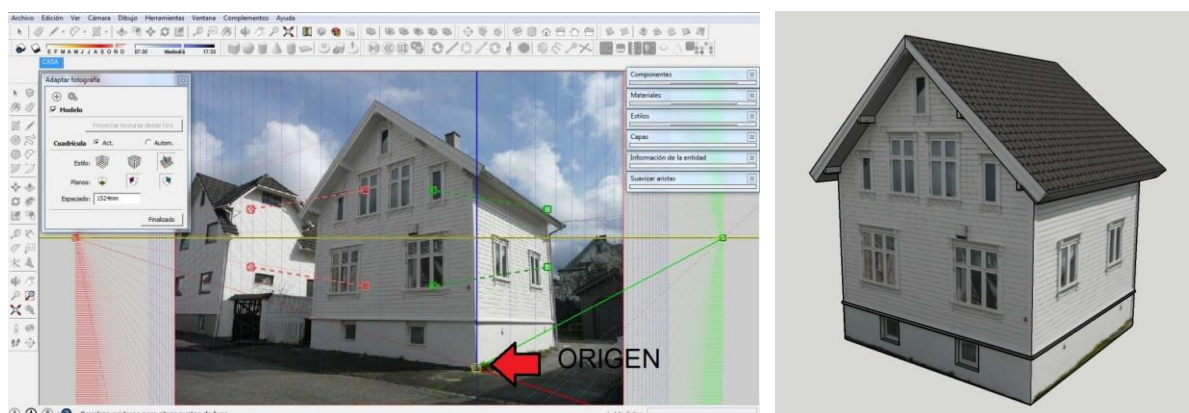


### **EJERCICIO 6: PHOTOMATCH (Realización de un modelo 3D a partir de una fotografía)**

El Ejercicio 6 consiste en la realización de un modelo 3D a partir de una fotografía de un objeto, en este caso una casa, utilizando las herramientas de PHOTOMATCH de Sketchup y siguiendo los pasos descritos a continuación:

- Se importa la fotografía deseada, activando la opción de nueva fotografía adaptada.
- Una vez se abre la foto en el programa, se sitúa un origen colocando el punto amarillo en el lugar escogido.
- Después, se colocan los ejes rojos de tal modo que marquen una dirección (es posible apoyarse en elementos del dibujo que definan esa dirección) y los ejes verdes en una dirección perpendicular a los rojos.
- Una vez acabado, se pulsa el botón de FINALIZADO y entonces ya es posible empezar a dibujar sobre la foto en las direcciones que marca la vivienda (Fig.7).

**Figura 7.** Imágenes de los ejes originales y una vista final del dibujo en 3D.



## EJERCICIO 7: RENDERIZADO DE MODELO EN KERKYTHEA

El objeto del Ejercicio 7 es el establecimiento del proceso de exportación y renderizado de un modelo 3D de Sketchup a Kerkythea (Fig.8) mediante los siguientes puntos:

- Después de crear un modelo en Sketchup y aplicarle los materiales deseados, se exporta al programa Kerkythea.
- Desde Kerkythea, se abre el archivo exportado.
- Una vez abierto, se localizan los materiales a los que se pretende dar alguna propiedad (Reflexión, brillo, luz, etc.). Con las bibliotecas de materiales instaladas en el programa, se sustituyen los materiales de Sketchup por los de Kerkythea en la medida que cumplen las expectativas de las propiedades requeridas.

**Figura 8.** Imágenes de Sketchup y resultados finales después del dibujo de Kerkythea en el Ejercicio 7.



### 3. CONCLUSIONES

El presente curso ha permitido el uso y manejo de un interesante programa de diseño en tres dimensiones, presentando los principios básicos para dibujar con precisión y facilidad. Así, los estudiantes han comprobado que, mediante la utilización de herramientas sencillas, los programas empleados permiten dibujar tridimensionalmente con gran rapidez.

El curso superó incluso el número máximo de solicitudes de inscripción, a pesar de que el número de alumnos permitido era un valor elevado (40 estudiantes). Debido a que la materia era de gran interés para todos los participantes, la asistencia a todas las sesiones fue un completo éxito, llegando a un 100% en todos los casos (Fig.9).

Las metodologías y tipologías de las prácticas propuestas potencian una docencia que combina la adquisición de habilidades necesarias en el ámbito académico y que, además, son directamente aplicables al ejercicio profesional del arquitecto técnico, mediante la puesta en práctica para la resolución de problemas reales [7].

Figura 9. Hoja de firmas e imagen de la primera clase del curso.



En conclusión, el curso planteado responde a las crecientes necesidades profesionales y enriquece las habilidades de los estudiantes, mejorando su pericia en el ámbito del dibujo y ampliando su capacidad de visión espacial; ambas cualidades indispensables que pueden ser aplicadas al desarrollo profesional con grandes garantías de éxito.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Web Sketchup: <http://Sketchup.google.com/intl/es/index.html>
- [2]. Web: <http://e-sketch-o.blogspot.mx/>
- [3]. Web Kerkythea: <http://www.kerkythea.net/>
- [4]. Lloret Mauri, J. Díaz Santos, J.R; Jiménez Herranz, J.M. (2004). *Creation and Development of an E-Learning Formative Plan*. Valencia: Sefi Annual Conference 2004.
- [5]. Lloret Mauri, J. Díaz Santos, J.R; Jiménez Herranz, J.M. (2005). *Prácticas de Telemática Utilizando el Método de Aprendizaje Colaborativo Mediante Resolución de Problemas*. XX Symposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio (URSI2005). Valencia.
- [6]. TAL, D. (2009). *Google Sketchup for site design*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [7]. Sendra, S.; Canovas, A.; Garcia, M.; Lloret, J. (2009). *Método de evaluación cooperativa en clases prácticas de redes de ordenadores*. Jornadas de Innovación 2009. Valencia.