

# *Planificación del proyecto*

*Inserción de modelos 3D con Google Earth en Internet mediante un Gestor de Contenidos*

*Alberto Calzada Sarrión*

## Índice

---

	<i>Página</i>
<i>1 Introducción.....</i>	<i>3</i>
<i>2 Requerimientos y responsabilidades.....</i>	<i>4</i>
<i>3 Solución planteada.....</i>	<i>5</i>
<i>3.1 Recursos.....</i>	<i>5</i>
<i>3.2 Personal.....</i>	<i>7</i>
<i>3.3 Actividades necesarias.....</i>	<i>8</i>
<i>4 Red de Tareas del Proyecto.....</i>	<i>10</i>
<i>4.1 Sobre la Red de Tareas.....</i>	<i>12</i>
<i>4.2 Estimación de tiempos.....</i>	<i>12</i>
<i>5 Desglose detallado.....</i>	<i>14</i>
<i>5.1 Hardware.....</i>	<i>14</i>
<i>5.2 Software.....</i>	<i>14</i>
<i>5.3 Personal.....</i>	<i>15</i>
<i>5.4 Total.....</i>	<i>15</i>
<i>6 Conclusiones.....</i>	<i>16</i>

## **1. Introducción**

*Los avances de los últimos meses han hecho posible que actualmente por fin sea posible publicar en Internet representaciones que verdaderamente se asemejen al mundo real. Con estas representaciones nos referimos a modelos 3D creados a partir de software de diseño gráfico que nos haga posible que estos modelos ocupen el menor tamaño y que a la vez consigan la mayor calidad para que, con la ayuda y destreza del diseñador gráfico, las representaciones conseguidas gocen de la mayor veracidad posible con respecto al espacio real sobre el que trabajaremos.*

*Como hemos comentado anteriormente, este tipo de proyectos son de total actualidad, por ello, conviene resaltar la correspondencia entre los dos aspectos claves que hacen posible este desarrollo hoy día: la excelente relación entre el espacio de almacenamiento que ocupan los modelos 3D y el gran realismo que conseguimos con este escaso espacio de almacenamiento. Y ahí está la clave para conseguir la satisfacción del cliente: hemos de conseguir representaciones 3D lo más semejantes posibles a la realidad, teniendo en cuenta ciertos parámetros de calidad con respecto a lo que llamaremos “nivel de detalle” [ver 6], y poder publicar estas representaciones en Internet, para lo que se hace condición indispensable el minimizar el tamaño de los modelos.*

*Como vemos, desde el principio existen dos partes bien diferenciadas en este tipo de proyectos: creación de modelos y publicación de los mismos en Internet. Con respecto a la publicación en Internet, decir que una opción óptima para conseguir que los modelos 3D se publiquen en un entorno amigable, que a la vez nos permita interactuar con ellos en tiempo real; todo ello dentro de una interfaz simple y agradable. Esto lo podemos conseguir desarrollando el portal web mediante un Gestor de Contenidos, como Drupal o Joomla.*

*En definitiva, el siguiente informe presupuestario pretende establecer una guía definiendo unos parámetros que nos ayuden a la hora de planificar y estimar el coste de forma genérica para este tipo de proyectos. A su vez, definiremos el personal y el tipo de cualificación requerida, teniendo en cuenta tanto las tareas como los hitos que tendrían en común este tipo de proyectos, y describiendo las decisiones que habrá que tomar antes y durante el desarrollo.*

## **2. Requerimientos y responsabilidades**

*En general, los espacios 3D que representaremos se corresponderán con porciones del mundo real, siendo los modelos más comunes y sobre los que nos centraremos los: exteriores e interiores de edificios o terrenos sobre los que se alcen edificios y mobiliario urbano.*

*Este tipo de representaciones no es posible a priori realizarlas con precisión si no disponemos de material que nos dé información veraz sobre la medida, dimensión y situación de los distintos elementos que componen el modelo (en nuestro caso: pilares, muros, mobiliario, carpintería, etc...). Es por ello que se requiere un plano en formato digital (por ejemplo, en formato AutoCAD, que es con el que normalmente se trabaja en arquitectura), para tener una base sobre la que “levantar” los diseños 3D.*

*Los planos normalmente contienen información de todo tipo, por lo que antes de comenzar el proceso de modelado, el cliente debe dejar claro qué información quiere que esté representada en los diseños finales y cual no, por los motivos que sean. Decir que esta decisión es exclusivamente del cliente y en cualquier caso, la persona o el equipo de desarrollo en su caso se comprometen a mantener en privado los datos que no serán representados, así como los planos iniciales, publicando tan solo las representaciones 3D obtenidas tras el proceso de desarrollo del proyecto.*

*En muchas ocasiones, el acceso a los espacios que tenemos que modelar está restringido, por lo que se necesitará algún tipo de autorización para visitar o fotografiar, si se requiere, estos lugares. Si en cualquier caso no fuera posible el acceso al lugar en cuestión serían absolutamente necesarias fotografías del mismo (normalmente proporcionadas por el cliente).*

*Otro de los requerimientos necesarios por parte del cliente será el acordar el nivel de detalle que se desee en los modelos [ver 6], teniendo en cuenta que a mayor nivel de detalle mayor será el tiempo de desarrollo y mayor tamaño tendrán los ficheros que contengan los modelos 3D. Además, se podría optar por una solución que incluyera varios niveles de detalle, dependiendo de las zonas (hacer hincapié en unos lugares más que en otros). Se hace por ello necesario establecer unas reuniones para tratar este tema del nivel de detalle de forma exhaustiva y clara, para que los resultados finales sean los esperados y a su vez óptimos.*

*Un aspecto asociado al nivel de detalle y que será necesario contemplar será el del tipo de carpintería y mobiliario (en el caso de interiores) o de mobiliario urbano y vegetación (en el caso de exteriores y terrenos). Sobre esta cuestión se podrá optar por realizar estos “submodelos” de forma genérica (todos iguales) o de forma personalizada (tal y como está en la realidad).*

*Al igual que en el caso anterior, en la sección de fotografía (necesaria para realizar las texturas de los modelos) podemos optar por capturar fotografías reales de los distintos lugares y espacios a modelar (requerirá un proceso para tratar y adaptar las imágenes) o por el contrario “texturizar” los modelos con imágenes estándar.*

*Por último, decir que en muchos casos los modelos no tendrían porqué adaptarse completamente a la realidad si el cliente no lo desea así, sino que se puede añadir información adicional sobre algunos lugares o modelarlos de una forma distinta. Estas consideraciones también habría que tenerlas en cuenta en reuniones previas.*

*Para la publicación en Internet, también será necesario por parte del cliente (o acordarlo), el tener disponible un dominio web sobre el que trabajar.*

### **3. Solución planteada:**

#### **3.1. Recursos**

*Durante la realización del proyecto serán necesarios una serie de recursos tanto físicos como software, los cuales pasamos a detallar a continuación:*

##### **Recursos Físicos:**

- *Un servidor, que nos permita crear y editar la página web donde estarán alojados los modelos.*
- *Un ordenador (que podría ser el mismo servidor si éste tiene un sistema operativo Windows o Mac-OS) para realizar las tareas de modelado y así crear los modelos 3D. También será utilizado para realizar pruebas con el portal web en modo cliente.*
- *Una cámara fotográfica, para realizar los trabajos de campo. Es decir, capturar las texturas u otros datos in situ (para obtener detalles precisos del lugar, aunque luego esas fotografías no sean utilizadas como texturas).*

- *Memoria Flash o disco duro externo para mantener copias de seguridad fuera del servidor.*
- *En su caso, pueden ser necesarios recursos adicionales como planos u otra información adicional impresa en papel. Incluso se pueden utilizar maquetas a escala de los edificios o zonas a modelar.*

### **Recursos Software:**

- *Google Sketchup: Utilizado para la creación, georreferenciación y exportación de los modelos al formato necesario para su representación web (KML o KMZ).*
- *Google Earth: Utilizado para visualizar y probar los modelos antes de subirlos a la página web. También es utilizado para la creación de información adicional (placemarks, polilíneas y polígonos superpuestos al terreno y a los modelos).*
- *Gestor de Contenidos Drupal: Para la creación del portal web donde se alojarán los modelos.*
- *API de Google Earth: Para empotrar Google Earth en Internet se hace necesario la utilización y programación de este API.*
- *Lenguajes de programación web: PHP y JavaScript. Para manipular el API y crear páginas dinámicas.*
- *Editor de imágenes GIMP: Usado para la creación de texturas a partir de fotografías.*
- *Editor de imágenes MSPaint: Utilizado para dar los últimos retoques a las texturas directamente desde Google Sketchup.*
- *Editor de texto NotePad++: Se utilizará cuando se quieran modificar partes específicas de los ficheros KMZ o KML o código fuente de las páginas web desde fuera de Drupal.*
- *Navegadores web: Cuantos más sean mejor, ya que hemos de probar que nuestros modelos se puedan ver en la mayor cantidad de navegadores posibles (lo más general es utilizar Mozilla Firefox y varias versiones de Internet Explorer, ya que serán lo navegadores más utilizados por los usuarios).*
- *En muchas ocasiones puede ser necesario utilizar AutoCAD, en el caso de que el cliente quiera modificar o retocar los planos originales para crear los modelos de forma distinta (por ejemplo, si se desea crear un modelo de un edificio que aún no está construido o si se quieren hacer simulaciones para posibles proyectos futuros).*

### 3.2. Personal

Este tipo de proyectos, como hemos comentado anteriormente, tienen dos partes bien diferenciadas: la parte de diseño gráfico de los modelos 3D y la parte de programación y diseño web para empotrar dichos modelos en Internet.

Es por esto que normalmente se necesitarán dos tipos de profesionales especializados en estas dos tareas [ver 3.3], que se agrupan a su vez en dos grupos de trabajo:

- **Diseñador Gráfico:** Encargado de diseñar y crear los modelos. Para ello realizará tareas propias del modelado y también de la sección de fotografía. Estas tareas de fotografía (captura y retoque) las podrá realizar él mismo u otra persona a su cargo, ya que el diseñador gráfico es el que mejor conoce qué fotografías necesita y de qué lugares para desempeñar su trabajo correctamente.

- **Diseñador Web:** Encargado de crear tanto el portal web como su aspecto.

- **Programador Web:** Será el encargado de crear las funciones en los lenguajes web para enlazar la parte del API de Google Earth con el portal web, así como otras funciones para que las páginas web sean dinámicas, según los requerimientos del cliente. Decir que según la naturaleza y tamaño del proyecto, el diseñador web y el programador web podría o podrían ser las mismas personas.

- Una de las personas del grupo anterior podría hacer las veces de analista informático e incluso director del proyecto, para coordinar las tareas de ambos grupos de trabajo, ver la forma de afrontar las dificultades que surjan durante el desarrollo y fijar la planificación con los plazos a cumplir por ambos grupos de personas.

- Los profesionales de cada grupo serán los encargados de documentar su trabajo, ya que son los máximos conocedores de sus tareas y dificultades encontradas.

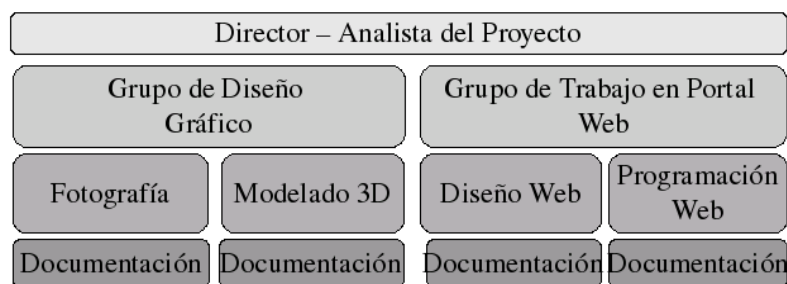


Figura 1: Personal del Proyecto según la tarea que desempeña

### **3.3. Actividades necesarias**

*Como podemos suponer, las tareas necesarias para llevar a cabo un proyecto de este tipo estarán orientadas a uno y otro grupo de trabajo [ver 3.2, 4], siendo el analista el encargado de coordinar ambos grupos, que podrán trabajar paralelamente desde el inicio. A continuación, explicaremos brevemente cada una de las tareas y el grado de paralelismo entre ellas que podemos llegar a conseguir dentro de cada grupo de trabajo:*

#### **Analista-Director:**

- *Coordinación entre grupos: Esta tarea se realiza durante la duración de todo el proyecto para el correcto funcionamiento del paralelismo de trabajo entre los grupos de desarrollo.*
- *Elaboración del plan de trabajo y estimación de costes: Necesario para acordar un contrato con el cliente.*
- *Establecimiento y preparación de reuniones periódicas tanto con el cliente como con los grupos de trabajo: Para tener siempre correctamente encauzado el proyecto y tener claros los objetivos (establecidos con el cliente) a corto y largo plazo, asegurándose de esta forma el cumplimiento del plan de trabajo.*

#### **Grupo de Diseño Gráfico:**

*Dentro de este grupo de trabajo, decir que cuantos más diseñadores gráficos haya, mayor podrá ser el grado de paralelismo en el trabajo con el conjunto de modelos, centrándose cada uno de ellos en crear una representación 3D desde principio a fin.*

- *Preprocesamiento de la información inicial: Se necesitará tratar y exportar tanto los planos como el resto de información adicional que requiera el cliente, para establecer una base sobre la que empezar a modelar. A menudo será conveniente dividir los planos en capas si no lo están para que el trabajo sea más eficiente.*
- *Diseño y primera fase de modelado: Creación de los modelos a partir de planos; en principio con un bajo nivel de detalle a modo de prototip, para que el equipo web pueda comenzar a realizar las pruebas pertinentes empotrándolos.*



- *Georreferenciación: Proporcionar coordenadas reales del mundo en latitud-longitud para que los modelos aparezcan en el API de Google Earth en el lugar y con la orientación adecuada.*
- *Creación de componentes: Se trata de crear los submodelos que se repetirán varias veces en los modelos generales, como pueden ser puertas, ventanas o mobiliario. Estos componentes serán proporcionados al resto de diseñadores gráficos para que los incluyan en sus modelos.*
- *Captura de fotografías: Este trabajo de campo se realizará para crear las texturas que cubren los modelos o para captar detalles de los lugares y objetos a modelar.*
- *Retoque fotográfico: Para adaptar las texturas y que puedan ser usadas para cubrir los modelos.*
- *Segunda fase del modelado: A los prototipos que teníamos les aplicamos los niveles de detalle [ver 6] que acordamos con el cliente: les colocamos las texturas e insertamos componentes. Se trata de la fase más tediosa y en la que desembocan el resto de tareas de este grupo de trabajo.*
- *Validación y prueba de los modelos: Es conveniente revisar los modelos y que el grupo de trabajo al completo les dé el visto bueno. También es necesario ver cómo se podría optimizar este modelo en espacio de almacenamiento y hacerlo. Con esto nos podemos ahorrar el proceso de exportar una y otra vez modelos que no serán definitivos.*
- *Exportación de los modelos: Una vez que el modelo está validado y aceptado, deberá ser exportado según los clientes del cliente en varias capas, obteniendo de él uno o varios archivos KMZ. Estos archivos serán directamente puestos en la página web por el grupo de trabajo web.*

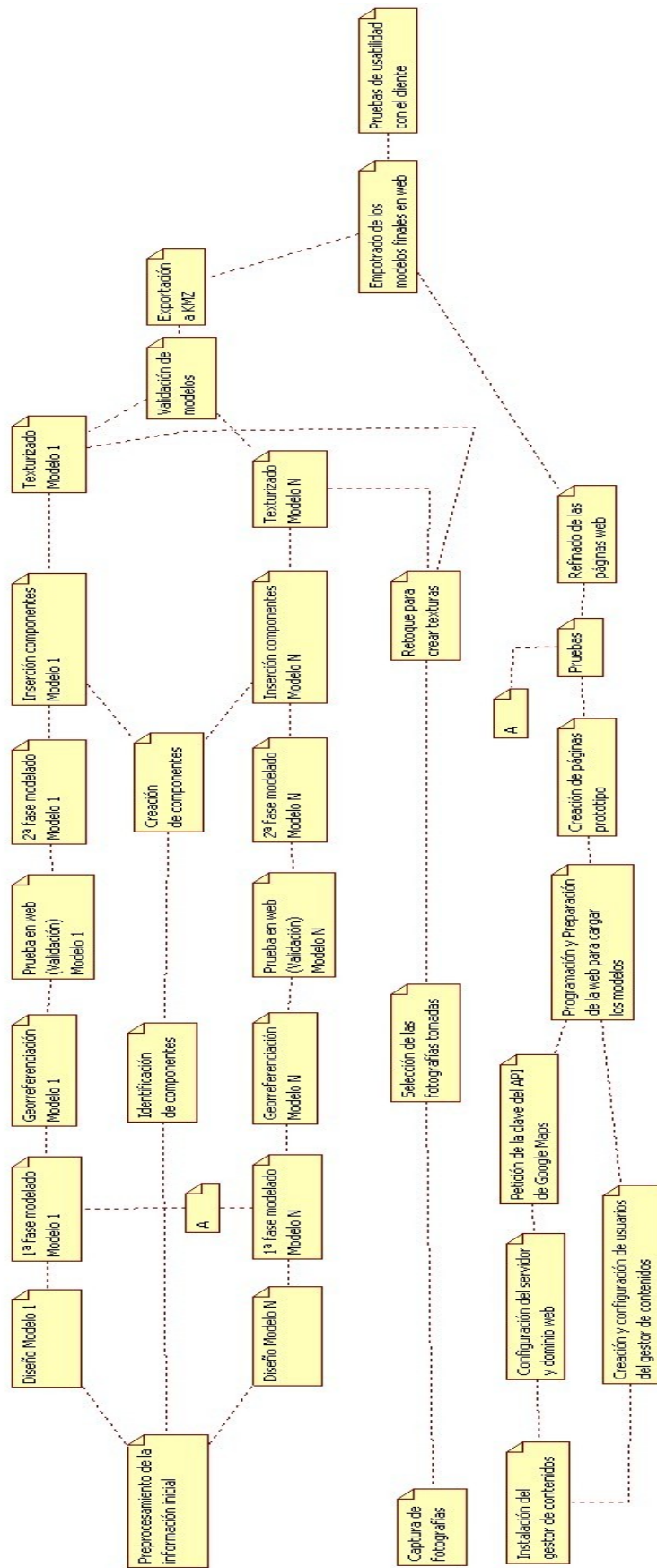
### **Grupo de Programación y Diseño Web:**

*Este grupo de personas puede trabajar paralelamente al grupo de diseño gráfico desde el inicio [ver 3.2], realizando las tareas necesarias y dejando las páginas web listas para recibir los modelos:*

- *Instalación del gestor de contenidos y configuración del servidor: Para comenzar a trabajar, pidiéndole también la clave a Google para que nuestro dominio pueda utilizar el API de Google Earth.*
- *Creación de usuarios que usarán el gestor de contenidos (Drupal) y establecimiento de permisos a los mismos.*
- *Creación de las páginas web a modo de prototipo para realizar las primeras pruebas recibiendo los primeros prototipos de modelos 3D desde el grupo de diseño gráfico (para ver cómo serán los resultados desde las primeras fases del proyecto y comprobar que los tiempos de carga y la interacción con el API sea la deseada).*
- *Creación de los scripts necesarios tanto en JavaScript como en PHP para trabajar y manipular tanto los modelos como las páginas web dinámicamente.*
- *Refinado de las páginas web, creando una interfaz amigable al usuario según el acuerdo.*
- *Empotrado de los modelos en las páginas web.*
- *Pruebas y tests de usabilidad y validación con el cliente y con usuarios de la página web.*

## **4. Red de Tareas del Proyecto**

*Este tipo de proyectos se definen por una serie de tareas que serán comunes a todos ellos [ver 3.3]. Estas tareas forman un “esqueleto genérico” común en todos los equipos de desarrollo [ver 3.2]. A continuación, veremos cómo podemos organizar, agrupar y paralelizar estas tareas para conseguir la mayor eficiencia en tiempo y coste del proyecto:*



## 4.1. Sobre la Red de Tareas

*Decir que las tareas desde el diseño de cada modelo hasta el texturizado del mismo son tareas cíclicas, es decir, cada diseñador gráfico deberá realizarlas tantas veces como modelos tenga a su cargo. Decir que la estimación de tiempos que detallamos a continuación está realizada de forma genérica para el caso en que haya tantos diseñadores gráficos como modelos a realizar (en caso de que haya la mitad de diseñadores gráficos que modelos, el tiempo sería el doble en estas etapas que componen el bucle, ya que cada diseñador tendría que hacerlo dos veces).*

*Esta red ha sido realizada pensando en paralelizar lo máximo posible las tareas que serán estrictamente necesarias; dependiendo de la naturaleza propia de cada proyecto, estas tareas podrían sufrir variaciones o incluso tener que incluir tareas nuevas en alguna de las fases.*

**Nota:** *La tarea 'A', es una etiqueta, que une las tareas de '1ª fase de modelado' y que continúa abajo en la tarea 'Pruebas'.*

## 4.2. Estimación de tiempos

*La siguiente lista detalla los tiempos que se estiman para cada tarea en horas. Las tareas cuyo tiempo dependa del nivel de detalle y de complejidad de los modelos se representarán más abajo con los datos de tiempos en forma de tablas. Finalmente se representan las tablas con las estimaciones de tiempo totales, teniendo en cuenta los hitos del proyecto y dependiendo del nivel de detalle y de complejidad de los modelos.*

*Tareas cuyo **tiempo es independiente** de la complejidad y nivel de detalle de los modelos:*

- *Procesamiento información inicial.....4 horas*
- *Identificación de componentes.....3 horas*
- *Georreferenciación de un modelo.....1/2 horas*
- *Prueba en web de un modelo.....1/2 horas*
- *Inserción de componentes en un modelo.....1 hora*
- *Validación y prueba de los modelos.....5 horas*
- *Exportación a KMZ de los modelos.....2 horas*
- *Instalación del Gestor de Contenidos.....4 horas*
- *Configuración del servidor y dominio web.....4 horas*
- *Petición clave del API de Google Maps.....1 hora*

- Creación / configuración usuarios Gestor Contenidos.....3 horas
- Creación de webs prototipo.....20 horas
- Preparación de las webs para cargar modelos.....12 horas
- Pruebas web prototipo – modelos prototipo.....6 horas
- Refinado de las páginas web.....50 horas
- Empotrado de los modelos finales en web.....5 horas
- Pruebas usabilidad con el cliente.....4 horas

Tareas cuyo **tiempo depende** de la complejidad y nivel de detalle de los modelos:

Tarea	Estimación en Horas								
	Baja			Media			Alta		
Complejidad modelo									
Detalle	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Diseño Modelo (Sketchup)	1 h.	2 h.	3 h.	2 h.	4 h.	6 h.	3 h.	5 h.	8 h.
1ª Fase Modelado (Sketchup)	10 h.	15 h.	20 h.	20 h.	30 h.	45 h.	40 h.	50 h.	60 h.
Creación de componentes	3 h.	4 h.	5 h.	4 h.	6 h.	9 h.	12 h.	18 h.	25 h.
Captura de fotografías	½ h.	1 h.	2 h.	1 h.	2 h.	3 h.	1 h.	2 h.	4 h.
Selección de fotografías	½ h.	½ h.	½ h.	1 h.	1 h.	1 h.	2 h.	2 h.	2 h.
Retoque para crear texturas	½ h.	½ h.	1 h.	½ h.	1 h.	2 h.	1 h.	3 h.	6 h.
Texturizado (Sketchup)	½ h.	½ h.	1 h.	1 h.	1 h.	2 h.	2 h.	4 h.	8 h.
2ª Fase Modelado (Sketchup)	20 h.	30 h.	35 h.	30 h.	40 h.	65 h.	50 h.	65 h.	80 h.

### **Estimación final de tiempos:**

La siguiente estimación final de tiempo de desarrollo se ha realizado a partir de la red de tareas y las estimaciones de tiempos para todas las posibles combinaciones de la tabla y de la lista de tiempos anteriores, con la consideración de que trabajará un solo diseñador gráfico (que realizará todos los modelos, pero no se encargará de la fotografía) y un solo programador y diseñador web.

Decir que los incrementos de tiempos por cada modelo extra que se añada al proyecto se pueden suplir contratando otro diseñador gráfico que trabajará paralelamente, por lo que no se verá incrementado el tiempo final previsto del proyecto.

<b>Complejidad modelo</b>	<b>Estimación en Horas</b>								
	<b>Baja</b>			<b>Media</b>			<b>Alta</b>		
<b>Detalle</b>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<b>Tiempo Final (1 modelo)</b>	106 h.	106 h.	106 h.	106 h.	106 h.	140 h.	117 h.	146 h.	178 h.
<i>Incremento de tiempo por cada modelo extra que se añade al proyecto</i>	22 h.	48 h.	60 h.	54 h.	77 h.	120 h.	97 h.	126 h.	158 h.

Otras variantes (no incluidas en este presupuesto) por las que se podría haber realizado la estimación de tiempos serían:

- El número de componentes (submodelos) individuales de cada modelo
- Cantidad y calidad de las texturas
- Metros cuadrados de superficie de los modelos
- Densidad de muros
- Número de habitaciones, jardines, etc...

## 5. Desglose detallado

Seguidamente presentamos el presupuesto general del proyecto detallado, incluyendo tanto las horas de trabajo como los recursos hardware y software necesarios:

### 5.1. Hardware:

- Servidor (Linux).....2000 €
- PC de pruebas (Windows o MAC-OS).....1000 €
- Cámara fotográfica digital.....200 €
- Disco Duro Externo (copias seguridad).....100 €
- Memorias Flash (copias seguridad).....50 €
- **SUBTOTAL.....3350 €**

### 5.2. Software:

- Licencia Google Sketchup 7 PRO.....462 €
- Licencia Google Earth 5 PRO (1 año).....308 €
- Licencia Drupal.....0 €
- Licencia API Google Earth.....0 €
- Licencia Editor GIMP.....0 €
- **SUBTOTAL.....770 €**

**TOTAL PRESUPUESTO INDEPENDIENTE PERSONAL:** (Cantidad fija independientemente del tiempo de proyecto).....**4120€**

### 5.3. Personal:

El coste presupuestado para el personal lo hemos situado a parte del resto, ya que este coste no es fijo como el anterior (que es común a todos los proyectos software de este tipo), sino que varía dependiendo del tiempo estimado por las características propias del proyecto (nivel de detalle, complejidad de los modelos y cantidad de modelos):

- Hora de trabajo Diseñador Gráfico.....25 €
- Hora de trabajo Analista / Director.....45 €
- Hora de trabajo Programador Web.....30 €
- Hora de trabajo Diseñador Web.....25 €

Coste total de los salarios sin contar las tareas que tienen una duración estimada de tiempo variable según la complejidad y nivel de detalle deseable en los modelos.....3240€

### 5.4. Total:

Complejidad modelo	Estimación de Coste								
	Baja			Media			Alta		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Detalle									
Coste Final (1 modelo)	8197,5€	8547,5€	8835€	8685€	9235€	10310€	9735€	10460€	11260€
Incremento de coste por cada modelo extra que se añade al proyecto	837,5€	1187,5€	1475€	1325€	1875€	2950€	2375€	3100€	3900€

Básicamente, el coste añadido para cada modelo extra que se añade al proyecto sería el tiempo estimado en horas para la construcción de dicho modelo multiplicado por el precio por hora del diseñador gráfico. A esto se le ha sumado el tiempo estimado que sería necesario para el proceso fotográfico. Este proceso, como explicamos en secciones anteriores, incrementará sustancialmente en caso de que deseemos un nivel de detalle alto (ya que en ese caso las texturas serían imprescindibles), de ahí que en algunos casos el precio por modelo se dispare.

## **6. Conclusiones**

*Como se puede intuir, este tipo de proyectos abre un abanico de posibilidades a empresas e instituciones, tanto en el campo de la publicidad como en muchas otras cuestiones, como la gestión de inventarios.*

*Las posibilidades de promocionarse son múltiples con este tipo de sistemas, ya que permitimos que el usuario contemple nuestras instalaciones de una forma muy gráfica e intuitiva, resaltando aquellos aspectos que más nos interesen y permitiendo la interacción directa con los espacios 3D que representamos. Además, mostraremos al mercado la imagen que queremos dar, ya que los modelos se pueden adaptar a las necesidades de nuestra empresa.*

*Pero estos proyectos no sólo son de aplicación en el mundo del marketing, sino que además podemos utilizarlos para realizar operaciones dentro de nuestra empresa, siendo en este aspecto las posibilidades infinitas, teniendo como base de nuestras operaciones los modelos 3D, que como podemos ver, pueden llegar a ser semejantes al mundo real de nuestra empresa o institución.*

*Estos dos aspectos de uso se pueden utilizar de forma combinada, permitiendo sólo la observación de modelos y algunas operaciones a usuarios externos a nuestra empresa o institución; y habilitar todas las acciones posibles al personal interno de nuestra red.*

*Este tipo de sistemas de vanguardia son una apuesta segura, ya que en un plazo corto de tiempo y con un presupuesto no muy elevado conseguiremos tener una potente herramienta publicitaria, innovadora y visible a todo el mundo, gracias a Internet.*