

## **El fotomontaje realista: un ejercicio de equilibrio entre medios y objetivos** (grupo 4)

*Autores:* Genís Àvila Casademont, Joan Font Comas, Lluís Giménez Mateu, y Paco Martínez Mindeguía; Universidad Politécnica de Cataluña.

En el último año, en el CAIRAT (Centro de Aplicaciones de la Informática a la Representación de Arquitectura y Territorio) de la Escuela del Vallés, hemos recibido diversos encargos de fotomontaje realista. Ese tipo de representación está especialmente indicado en proyectos urbanos de pequeña o mediana escala (reordenación viaria, implantación o modificación de líneas de transporte de superficie, cambios en mobiliario urbano, renovación de pavimentos...) y también en estudios de impacto visual de intervenciones con clara incidencia en el paisaje. En definitiva, proyectos que implican transformaciones en el entorno visual cotidiano del ciudadano.

Afrontar esos encargos, y resolverlos a plena satisfacción de los clientes, nos ha llevado, por una parte, a desarrollar nuestra propia técnica y, por otra, a reflexionar y valorar debidamente cada uno de los aspectos que inciden en ese tipo de representación gráfica. Desde la experiencia concreta de nuestros trabajos para las ciudades de Nancy, Toulon, Amiens y Beirut, la presente comunicación expone los elementos fundamentales de la metodología seguida.

### **La opción realista**

Adoptar un registro realista es una premisa que viene obligada por el tipo de trabajo y por los objetivos que se persiguen. De una parte, porque el material de partida es una fotografía de un espacio urbano real; de otra, porque el objetivo es transmitir una lectura perceptiva de las transformaciones que se proponen para ese escenario. Un escenario cuya definición se concreta fundamentalmente en elementos como: pavimentos, vegetación, mobiliario urbano, vehículos, señalización y viandantes. Un escenario, en suma, en el que los edificios juegan un papel de telón de fondo que enmarca a su protagonista principal: la calle.

El resultado final del trabajo requiere, pues, una lectura en clave realista. Sin embargo, más importante que el realismo, en términos absolutos, es la armonización del conjunto, el equilibrio entre los elementos preexistentes y aquellos que corresponden a las propuestas del proyecto. Conseguir esa lectura global y armónica del conjunto es, sin duda, la meta perseguida en esos trabajos, y depende de un conjunto de aspectos que deben ser considerados con detenimiento.

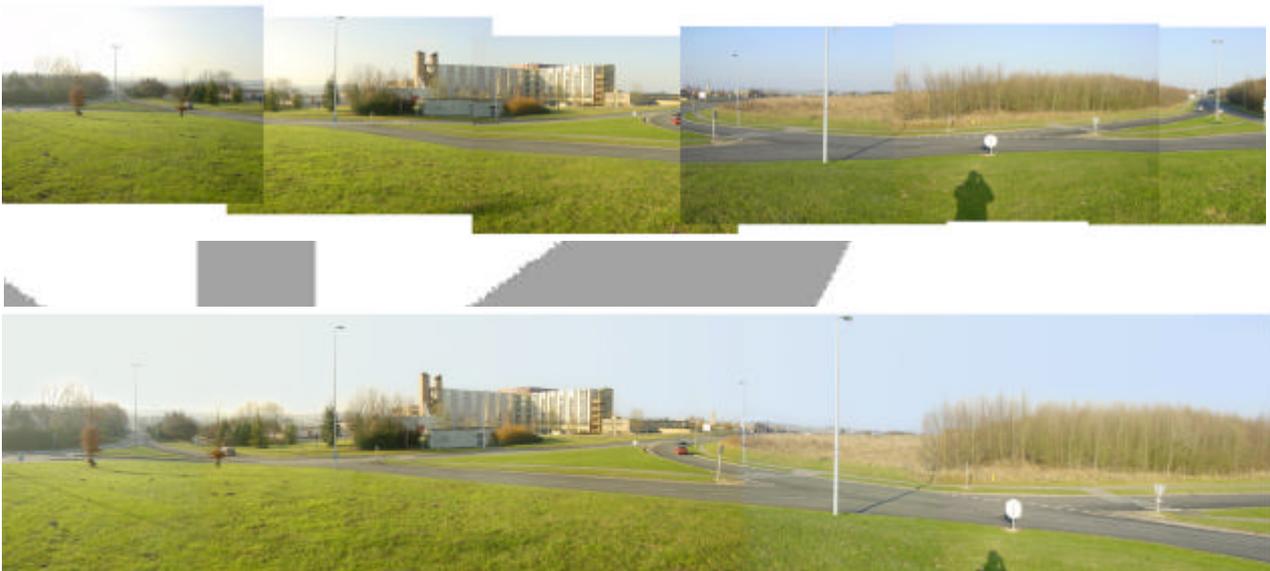
### **Preparación y acondicionamiento previo de la imagen de partida.**

La armonización de registros entre componentes reales y virtuales es el resultado de una aproximación en ambos sentidos. Es decir, no sólo los elementos montados deberán tener un tratamiento afín al de los reales, sino que también la misma información de partida debe ser tratada para conseguir la integración deseada.

En el mejor de los casos, el montaje podrá realizarse sobre una única vista. En tal situación, el proceso de preparación de la imagen de fondo acostumbra a ser mínimo. Sin embargo, es habitual que las fotografías de base se hayan realizado sin trípode y sin un gran rigor técnico; a menudo, su autor es el mismo arquitecto o urbanista responsable del proyecto y proceden de una cámara relativamente buena, pero, en todo caso, no profesional. En ocasiones, ello da lugar a pequeños problemas que puede ser

aconsejable resolver en esa fase previa. Así, si la fotografía inicial presenta apreciables cambios de luminosidad en los márgenes, será preciso corregir esas variaciones lumínicas, con el fin de homogenizar el conjunto. Es bastante habitual también que las condiciones en las que se ha tomado la fotografía comporten la presencia de cierta fuga de verticales. En algunas situaciones, esa fuga puede llegar a perturbar el buen equilibrio visual del montaje, caso en que es recomendable proceder a su previa corrección o matización.

De todas maneras, lo más frecuente es que el reconocimiento visual del área de intervención o la propia extensión de ésta obliguen a operar sobre una composición de más de una fotografía, formando una vista panorámica. Ello implica que la imagen de fondo no responda ya a un modelo geométrico de perspectiva lineal, dado que, aún suponiendo que las fotos se hayan realizado desde un mismo punto de vista, el conjunto viene formado por proyecciones sobre planos del cuadro claramente distintos. Si el área ha sido barrida con un número suficiente de fotografías, se puede ir tomando en consideración únicamente la banda vertical central de cada una de ellas y, por agregación, componer una aproximación a una perspectiva curvilínea de pantalla cilíndrica. Otra opción, también geoméricamente ortodoxa, es la de disponer de una fotografía realizada con un objetivo de distancia focal reducida (gran angular). La realidad es que, según nuestra experiencia, uno y otro caso son poco habituales. Sin embargo, pese a su rigor geométrico, también es cierto que tanto la perspectiva curvilínea como el gran angular ofrecen registros visuales que se apartan de la pretendida ilusión de realidad. Por todo ello, se opta por una solución intermedia, de equilibrio entre ortodoxia geométrica y percepción realista. Tras un análisis pormenorizado de las zonas de unión, se procede a diversos retoques y manipulaciones, a medio camino entre la geometría y el criterio visual. El proceso concluye con una imagen final que no responde exactamente a ningún modelo matemático, que se aproxima a una supuesta proyección única sobre un plano del cuadro medio, pero sin las distorsiones o deformaciones implícitas en una proyección cónica única. Aunque su obtención es laboriosa, ese registro es el que da mejores garantías de percepción realista y, por lo tanto, es el que responde mejor al objetivo perseguido.



*Figura 1.* La imagen panorámica inicial se ha confeccionado por composición de 6 fotos distintas.

Lógicamente, una vez concluida la composición de la imagen panorámica de fondo, en sus aspectos geométricos, se hace necesario un proceso de adecuación de sus características lumínicas. Ello viene obligado porque la distinta orientación de la cámara va variando los ajustes fotométricos de cada toma, por lo que un mismo elemento puede aparecer con iluminaciones distintas de una foto a otra. Este proceso requiere especial cuidado en las zonas próximas a la junta entre dos fotos contiguas.

### **Reencuadre, ampliaciones y borrados de la imagen de fondo.**

El proceso anterior ha servido para fijar la imagen base que se va a tomar como estado previo a la actuación que se propone en el proyecto. Sin embargo, por lo general, son precisos aún algunos pasos antes de que la foto esté en condiciones de recibir el montaje del modelo virtual de la intervención. En esta fase, lo que se pretende ya no es conseguir una imagen equilibrada o una supuesta proyección ideal. De lo que se trata ahora es de preparar o modificar la imagen base en función de los objetivos de cada montaje, es decir: de qué es lo que, en cada caso, debe explicar la imagen final.

Así, en el caso de la figura 2, correspondiente a uno de los montajes para la ciudad de Beirut, el formato apaisado de la fotografía de partida distrae la atención respecto del área de intervención y deja en una posición marginal la zona de las paradas de autobús. Se optó por dar formato vertical a la imagen final, recortando laterales y suplementando la parte inferior, que fue reconstruida.



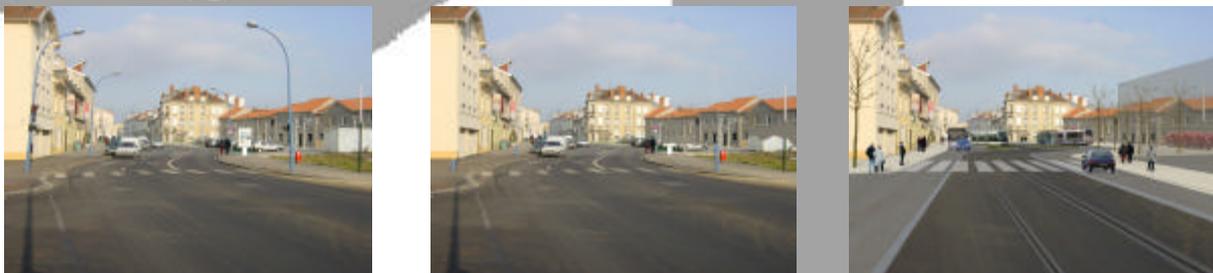
*Figura2.* Corrección de encuadre y ampliación previa de la fotografía original, para obtener la imagen final de la derecha.

El ejemplo de la figura 3, emplazado en Amiens (Francia), muestra un ejemplo en el que la explicación del proyecto requería la aparición en la escena de una parada de tranvía que quedaba prácticamente fuera del campo visual. El problema se resuelve con la reconstrucción del edificio de la derecha. La zona de planta baja se deja sin resolver, ya que quedará oculta por elementos del montaje sobrepuesto.

Por último, la imagen central de la figura 4, correspondiente a la ciudad francesa de Nancy, ilustra un ejemplo de borrado previo de elementos de la foto inicial. En este caso, el proyecto preveía la sustitución de los báculos de alumbrado público y de algunos semáforos. El proceso requiere, pues, el borrado de esos elementos y la reconstrucción de las áreas que ocultan.



*Figura 3.*  
Reconstrucción  
previa de una parte  
de la foto inicial para  
permitir la correcta  
representación de  
elementos básicos  
de la intervención



*Figura 4.* Entre la imagen inicial y el montaje final, el proyecto exige una fase previa de borrado de elementos que se eliminarán y posterior reconstrucción de las zonas que ocultaban.

## Modelado del proyecto

Una vez preparada la imagen actual de la escena debe procederse ya a realizar el modelo de la intervención propuesta. La información de partida suele ser: por un lado, un archivo 2D del área de actuación, con representación de la geometría de la actuación que se propone; y, por otro, croquis y esquemas manuales con indicaciones respecto a mobiliario urbano y organización del tráfico (carriles, sentidos de circulación, etc.). Con esa información, se puede generar ya un modelo 3D del proyecto. Es fundamental, para la correcta inserción de ese modelo en la fotografía, que incluya elementos preexistentes (un edificio, una línea de árboles, una acera), que permitan relacionar modelo virtual y escenario real.

En la confección del modelo, debe ajustarse el grado de detalle a lo que el tema requiera y a la relación entre primeros planos y planos generales, que ya viene determinada por la imagen de fondo. Los nuevos elementos de edificación, bien pequeños edificios auxiliares

o bien propuestas de nueva construcción o de cambio de alineaciones y/o alturas, en proyectos de renovación urbana, son modelados y tratados en sus superficies para obtener una primer registro de tipo *render*. Un segundo tipo de componentes del modelo virtual viene formado por simples polígonos de color que definen aceras, calzadas, áreas con distinto pavimento y elementos de señalización horizontal. En un tercer nivel, también con un tratamiento de color elemental, se modelan volúmenes edificios preexistentes u otras referencias a la escena original.

Esos tres niveles de elementos, junto con la imagen de fondo, definirán el escenario, en su nivel más geométrico. A ese escenario, en su debido momento,

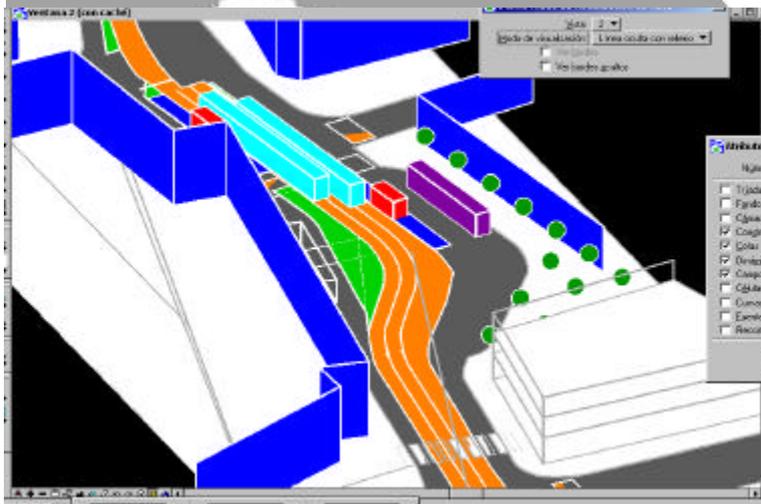


Figura 5. Confección del modelo 3 D de la intervención proyectada.

se incorporarán los actores que le infundirán vida y credibilidad: vegetación, personas, automóviles, mobiliario urbano, etc.. La necesidad de realismo en el tratamiento de esos elementos es máxima. Raramente se modelarán, pues, y normalmente procederán de fotografías reales. En consecuencia, se reservan algunos estratos en el archivo del modelo 3D para el trazado de líneas de encaje que faciliten el control métrico en el collage de esos elementos.

## Montaje del modelo virtual en la imagen de fondo

Lógicamente, un requisito básico de todo fotomontaje es que fotografía y elementos sobrepuestos presenten perspectivas coincidentes. Conceptualmente, el tema pasa por la coincidencia de: centro de proyección, visual principal y obertura de campo entre ambas imágenes. El método clásico para resolver ese problema consiste en la restitución perspectiva de punto de vista y resto de elementos de la foto; y se basa en construcciones geométricas que relacionan direcciones, fugas y dimensiones de la perspectiva. En ejemplos teóricos, el método garantiza una alta precisión; pero, sobre un modelo fotográfico, el margen de error tiene ya una cierta consideración. Operando con sistemas



Figura 6. Encaje del modelo virtual en el escenario de la foto real

informáticos, el problema puede abordarse por otras vías, también aproximadas, pero en cualquier caso no menos fiables. Básicamente, nuestro método consiste en colocar la fotografía como imagen de fondo de una de las ventanas de trabajo de nuestro sistema de CAD habitual (ventana a la que previamente se han dado las mismas proporciones de la foto, para evitar deformaciones).

Manteniendo esa imagen de fondo, se va ajustando la perspectiva del modelo hasta que visualmente ambas proyecciones encajan. Las garantías de fiabilidad en ese encaje se incrementan si los elementos de referencia se han tomado con un cierto criterio, en cuanto a separación y variedad de líneas.

Si la foto no corresponde a una toma única, sino que procede de una composición panorámica, el encaje de ambas perspectivas se resuelve en principio del mismo modo. Sin embargo, la proyección de referencia para el encaje se limita a la zona central del fondo. Es probable que se produzcan desajustes más allá de esta zona central. En tal caso, deberá procederse a una deformación de los laterales de la imagen del modelo para conseguir una integración satisfactoria.

### **Fusión de montaje y fondo**

Tras la integración geométrica de las imágenes real y virtual, se entra en un proceso de tratamiento de ésta última con el fin de homogeneizar iluminación y definición. Ambas imágenes se han realizado con la misma resolución; sin embargo, la fotografía procede de una cámara óptica y, como el ojo, tiene un grado de enfoque de imagen que varía con la profundidad. La imagen virtual, por el contrario, responde exactamente a un modelo de proyección matemática, y por lo tanto no presenta estos cambios de nitidez según la profundidad. Si bien es cierto que los procesos de generación de imágenes virtuales pueden ajustarse para obtener efectos de profundidad visual, lo más probable es que el efecto producido no armonice con el enfoque de la fotografía real. Nuestra opción, pues, es operar directamente sobre el montaje, con aplicaciones de tratamiento y retoque de imagen.

El primer paso es proceder a un leve desenfoque de la imagen virtual para rebajar la nitidez de sus aristas. A continuación suele ser precisa una corrección de los valores de iluminación y saturación de color, para ajustarlos a las condiciones de luz que muestra la fotografía real. Tras esos retoques de orden general, empieza un proceso más pormenorizado de tratamiento de áreas e introducción de degradados. En su aspecto inicial, los planos del modelo virtual presentan unas características de color y luminosidad homogéneas en toda su extensión. Esa uniformidad se contradice con las fluctuaciones que pueden apreciarse en los planos de los elementos fotografiados. En la imagen fotográfica, los planos se oscurecen en las zonas próximas a una arista, lo mismo que las áreas de sombra arrojada, en las proximidades del elemento que las proyecta. Igualmente, el tono de los planos se vuelve más claro a medida que aumenta su profundidad. En algunos casos, cuando en la fotografía inicial aparecen planos de agua u otras superficies reflectantes deberá procederse, si es el caso, a la introducción de esos reflejos.

De acuerdo con esos criterios, se procede pues a un conjunto de operaciones que optimizan las condiciones de fusión e integración de los elementos montados sobre la imagen de fondo.

### **Actores o elementos autónomos**

Como se ha dicho al principio, ese tipo de fotomontajes persigue una lectura perceptiva, casi emocional. En los pasos anteriores se ha construido el escenario, el marco geométrico. Pero el objeto a representar tiene un componente que no es geométrico ni arquitectónico, en sentido estricto: el ambiente, la vida, la actividad de la calle. Lejos de

considerarse auxiliares, los elementos ambientales son, en este caso, fundamentales. Y es que, pese a su carácter cambiante, esos elementos son básicos para el reconocimiento del espacio representado.

Son elementos extraídos de la realidad y, por lo tanto, de procedencia fotográfica. A menudo, se extraen de la propia imagen de fondo, aunque también suele ser necesario recorrer a bibliotecas o bancos de imágenes propios. Si proceden de la foto inicial, puede que haya que reubicarlos, pero normalmente sólo habrá que corregir la dimensión o escala en función de la profundidad. En el caso de imágenes de archivo, en cambio, será preciso un minucioso proceso de selección para escoger las más idóneas. Pero, aun así, a menudo la inserción del elemento requerirá un delicado proceso de deformación y distorsión para adaptar su proyección a la perspectiva del conjunto. Téngase en cuenta, en este sentido, que buena parte de los trabajos a que hace referencia la presente comunicación tenían como elemento motor procesos de revisión de concesiones de líneas de transporte público; como consecuencia, con independencia de la perspectiva de la foto inicial, es requisito obligado la presencia de algún vehículo de la concesionaria.

La correcta integración de los elementos autónomos al conjunto depende de dos factores básicos. De una parte, la adecuación de su escala al plano de profundidad que ocupan en la perspectiva. Y, de otra, el obtener la sensación de que cada elemento descansa debidamente sobre su plano horizontal y no aparece como flotando por la imagen. El primer objetivo es fácil de conseguir, bien por proporción visual, bien con la ayuda de guías auxiliares sobre el modelo informático. En cuanto a la adherencia visual al suelo o plano horizontal de contacto, el efecto se consigue mediante la oportuna inserción de sombras proyectadas. Naturalmente, debe tenerse cuidado en ajustar esas sombras a las condiciones de luz de la fotografía, no sólo en cuanto a dirección de proyección, sino también a si la foto tiene sol o corresponde a un cielo nublado, etc.. Es importante también regular la opacidad de la mancha de sombra para que ésta se funda con el material del plano de soporte.



*Figura 7. Ejemplos de integración de elementos autónomos a la escena.*

## **Conclusión**

La experiencia de afrontar esta serie de trabajos reales de fotomontaje realista ha modificado substancialmente la idea académica que teníamos de ese tipo de representación. Ante todo ha modificado la relación de prioridades que suponíamos debía establecerse entre las distintas operaciones que requiere su proceso de producción. Más aún, ha puesto de manifiesto aspectos que antes ni tan sólo considerábamos y que se han revelado fundamentales en ese tipo de trabajos.