



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA

Recomendaciones técnicas. 04

**Recomendaciones técnicas para
la realización de videos inmersivos**

Versión 1.1
10/12/2010

Índice

1. Objeto y alcance
2. Documentación del proceso
3. Conceptos
4. Equipamiento necesario
5. Fase de realización
6. Archivo y preservación
7. Fuentes y documentación complementaria

Anejo 1

1. Objeto y alcance

El objeto de este documento de “Recomendaciones Técnicas para la realización de vídeos inmersivos” es establecer un protocolo normalizado para los procesos de rodaje y postproducción de vídeos inmersivos, realizados como instrumentos para la documentación del patrimonio cultural.

El uso de la imagen como herramienta para conocer y documentar el Patrimonio Cultural, así como fuente de información para su estudio, está presente en todos los trabajos y proyectos que se han desarrollado en el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico en materia de documentación patrimonial. Fruto de esta línea de documentación gráfica ha sido la creación de un Fondo Gráfico, que facilita la información necesaria tanto a los investigadores como a los profesionales del Patrimonio. Este documento viene a sintetizar la experiencia adquirida durante ese proceso de constitución del Fondo Gráfico del IAPH y se basa en las técnicas utilizadas en su Laboratorio de Cartografía e Imagen Digital.

Este documento forma parte de una serie denominada “Recomendaciones Técnicas”, que elabora el Centro de Documentación y Estudios del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, en cumplimiento del Art. 3 de la Ley 5/2007 por la que se crea como entidad de derecho público el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, que establece como uno de sus fines “el análisis, estudio, desarrollo y difusión de teorías, métodos y técnicas aplicadas a la tutela del patrimonio histórico y a su protección, conservación, gestión, investigación y difusión”

2. Documentación del proceso

Además de este documento de recomendaciones técnicas, cualquier proceso de metadatación de imágenes digitales debe documentarse a fin de dejar constancia de los criterios aplicados. Ello dará continuidad a los trabajos, en caso de que cambien los equipos que lo desarrollan, y servirá de apoyo para futuros replanteos de los trabajos realizados.

Esta documentación del proceso de metadatación deberá realizarse en un documento que exprese los principales criterios a partir de los cuales se han cumplimentado los metadatos de las imágenes finales. Esa documentación deberá archivararse junto a las imágenes obtenidas, a fin de que pueda ser fácilmente identificada su vinculación.

3. Concepto

Un vídeo inmersivo es un producto videográfico panorámico con cobertura de 360° en horizontal y un 80% de la esfera, que permite al usuario acceder mediante un interfaz web a una visión completa de un lugar, posibilitando mover el encuadre de la cámara sin detener el movimiento de la escena.

El vídeo inmersivo es una extensión del concepto de “imagen panorámica”, incorporando el movimiento en el tiempo. La obtención de imágenes panorámicas se realiza mediante la toma de varias fotografías en torno a un punto para las diferentes direcciones de visión, usando una sola cámara. Posteriormente, dichas imágenes se procesan para corregir las diferencias de color, deformaciones de la lente y variaciones en la iluminación, para ser unidas finalmente en una sola panorámica. La idea de “vídeo panorámico” conlleva que todas las imágenes que compondrán el panorama final han de corresponder a un mismo instante de tiempo. Por ello, cada uno de los fotogramas simples que se unirán en el fotograma panorámico ha de ser tomado por una cámara independiente, o bien puede utilizarse una sola cámara que capte los 360° que rodean al espectador. El resultado, cuando se visiona el video, pone al usuario al control de la cámara, pudiéndola mover el encuadre en todas direcciones con el ratón del ordenador.

La inmersividad es una característica que se usa en diversos ámbitos, desde el arte y los videojuegos hasta el entrenamiento o la simulación. Las fotos panorámicas de 360 grados donde se puede mover la cámara o Google Street View son ejemplos claros de inmersividad estática. En los videojuegos y en el cine se utilizan otras técnicas de inmersividad dinámica, basadas en el 3D, mediante las cuales se incorpora el movimiento en un entorno aparentemente tridimensional.

4. Equipamiento necesario

Con carácter previo al inicio de cualquier proceso de realización videográfica en materia de patrimonio cultural utilizando la técnica de vídeos inmersivos, es preciso disponer del siguiente equipamiento:

- Cámara.
- Baterías de alimentación de energía a la cámara.
- Cable de alimentación de la batería a la cámara.
- Cable de conexión del ordenador a la cámara.
- Ordenador de control de la cámara.
- Baterías del ordenador.
- Software de control de la cámara.
- Trípode, arnés o soporte para vehículo.
- Nivel de burbuja.
- Unidad portátil de almacenamiento informático.

- Ordenador para renderizado.
- Software de renderizado del proyecto.
- Software de edición de vídeo.
- Servidores para publicación en web.

El principal fabricante de equipos de vídeo inmersivo es Immersive Media Corporation (IMC), con su producto Dodeca 2360, que incorpora un conjunto de 11 cámaras y 4 microfones que permiten grabar a 30 fps con 2400×1200 píxeles y almacena hasta 3 horas de filmación en discos rígidos hot-swaps con un peso total de 11 kg. Otro fabricante de equipos de vídeo inmersivo es Point Grey con su producto Ladybug 3, que cuenta con 6 sensores CCD Sony de 1/1.8" en color de 2MP y 15 fps a máxima resolución.

5. Fases de la realización

Al igual que cualquier otro proyecto de realización videográfica o cinematográfica, la producción de vídeos inmersivos debe descomponerse en el tiempo en las siguientes fases:

- Planificación
- Rodaje
- Postproducción
- Publicación

1.1 Planificación

El tipo de entidad patrimonial a documentar determina el tipo de vídeo inmersivo a realizar (con cámara fija o en movimiento, con sonido o mudo, etc.) y por tanto el tratamiento cinematográfico a aplicar. Por esto, la primera tarea del proceso de planificación es identificar claramente el **objeto** a documentar (inmueble, mueble, arqueología, paisaje, actividad, etc) y explicitar tanto el **mensaje** que se quiere transmitir como las ideas o sensaciones con las que expresarlo.

Una vez establecido el objeto y el mensaje, puede elaborarse un **guión** literario y un guión gráfico o storyboard. Este último consiste en un conjunto de viñetas mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse; con indicación de los planos a rodar expresando su título, orden, encuadre, movimientos, duración, localización, iluminación, notas de cámara, postproducción, etc.

A partir del *storyboard* puede abordarse la elaboración del **plan de rodaje**, en el que los planos se ordenarán no conforme al montaje final, sino en función de los lugares y días de rodaje. La disponibilidad de las localizaciones determina normalmente el orden del rodaje, siendo conveniente intentar comenzar el trabajo por el rodaje de los exteriores, que siempre están sometidos a una mayor imprevisibilidad y limitaciones. Es igualmente conveniente que ese plan de rodaje recoja las necesidades de material y personal para cada uno de los planos, a fin de asegurar su disponibilidad. El plan de rodaje se debe

mostrar en un gran cuadro, la llamada hoja de rodaje, dividido en sectores que indiquen aspectos tales como los días de rodaje, localizaciones, intérpretes o figuración y las necesidades específicas del rodaje.

2.1 5.2. Rodaje.

El rodaje con cámaras panorámicas tiene características específicas con respecto a un rodaje tradicional con un solo encuadre. En este caso, el primer factor a considerar es que no existe un encuadre privilegiado, sino que se captará todo el entorno que rodea a la cámara, incluyendo al operador. Por esta razón, la localización de la cámara constituye una decisión relevante, pudiéndose optar por un emplazamiento fijo o móvil. En caso de requerirse movilidad para realizar un travelling puede instalarse la cámara sobre un vehículo o ser transportada por una persona. Según el tipo de emplazamiento se necesitará contar con trípode, arnés o ventosas como posibles soportes.

La filmación ha de prestar atención al carácter dinámico del formato de vídeo, por lo que debe buscarse el **movimiento** en cada secuencia. En el caso de bienes patrimoniales con una cierta dinámica temporal -actividades, paisajes, etc- puede ser preferible un emplazamiento fijo, mientras que en el caso de bienes estáticos como los inmuebles ha de ser la propia cámara la que introduzca el movimiento en la secuencia mediante un travelling. A este respecto, conviene recordar que el propio concepto de vídeo inmersivo impide recurrir a panorámicas horizontales o barridos.

El **equipo** necesario para la filmación incluye como elementos esenciales el ordenador, la cámara, el soporte de la cámara, las baterías respectivas y los cables de conexión. Si el metraje previsto puede superar la capacidad de almacenamiento del ordenador, se recomienda disponer de unidades externas de almacenamiento informático.

La **iluminación** en un factor esencial a considerar, debiéndose utilizar luz natural en la medida de lo posible, salvo en interiores de inmuebles poco iluminados. En caso de recurrirse a iluminación artificial, ésta debe servir no sólo para hacer visibles las partes poco iluminadas, sino también para que se aprecie el volumen del conjunto y las texturas de los materiales, especialmente en el caso de inmuebles.

La **configuración** de la cámara debe ser previa a la filmación y debe realizarse desde el software de control. Los parámetros esenciales a configurar son los siguientes:

- Resolución de grabación: 2048 x 1024 pixel como mínimo
- Compresión: mínima
- Corrección de color: "High quality linear"
- Atenuación de bordes: activado
- Ancho de unión: 100 pixel
- Estabilización de imagen: activado
- Distancia de enfoque: según necesidad
- Corrección de color: desactivado

Una vez efectuada la configuración de la cámara, se puede abordar la **filmación**. El encuadre es especialmente complejo en el rodaje de vídeos inmersivos, ya que no se opta

por un plano, sino que se están rodando varios encuadres simultáneos, tanto en sentido horizontal como vertical. Durante la filmación se debe prestar atención al hecho de que el operador es posible que aparezca dentro del encuadre panorámico.

Dado el gran volumen de datos que generan las cámaras, es conveniente que durante la filmación se compruebe el espacio disponible en la unidad de almacenamiento informático, copiando en una unidad externa las secuencias ya rodadas en caso de necesidad. Igualmente debe comprobarse periódicamente el nivel de las baterías, tanto de la cámara como del ordenador de control.

Al final de cada sesión de rodaje es recomendable comprobar la calidad de los materiales grabados, mediante una previsualización en baja calidad utilizando el propio software de la cámara. En caso de detectarse algún tipo de problema es preferible repetir la grabación, en lugar de intentar subsanarlo en la fase de postproducción.

3.1 Postproducción.

A partir de los materiales filmados hay que realizar un proceso de **edición**, que en el caso de los vídeos inmersivos no difiere sustancialmente de la edición digital de cualquier otro material videográfico. Esta es una fase a realizar en estudio, ejecutada por un montador y que requiere un software de edición digital de vídeo como Final Cut, Adobe Premiere, Sony Vegas, etc. En caso de que la edición se limite a cortar planos, puede usarse algún editor de FLV como RichFlv, Video Pad o Nero Vision Xtra, aunque esta opción impedirá añadir efectos más complejos como transiciones o rótulos.

Este proceso de edición ha de consistir básicamente en una selección, ordenación y montaje de los planos grabados, conforme al guión elaborado en la fase de planificación. Además pueden realizarse en esta fase otros tratamientos adicionales como efectos espaciales, truca, etalonaje, inserción de rótulos o de sonido.

La **conversión** de formatos es necesaria durante esta fase, ya que el formato del material rodado no es compatible con el software de edición. Para ello se precisa convertir los ficheros de rodaje desde su formato nativo a un formato editable, preferiblemente MPEG-2. En caso de que el software de control de la cámara no convierta a Mpg, puede utilizarse un formato intermedio como FLV, pero siempre teniendo en cuenta que cada conversión implica pérdida de calidad. Otra opción es utilizar el formato MPEG-4 (ISO/IEC 14496).

La **resolución** de las imágenes en las distintas fases del proceso de postproducción deben ser tenidas en cuenta a efectos de la calidad del resultado final. Si la grabación se ha efectuado con un mínimo de 2048 x 1024 píxeles, puede mantenerse esta resolución para realizar un copión de rodaje, aunque difícilmente podrá usarse en el proceso de montaje. La edición digital será más conveniente realizarla con una resolución FullHD, lo que supone un tamaño de 1920 x 1080 píxeles y una relación de aspecto 16:9. Todo este proceso requiere una alta capacidad de almacenamiento informático, dado que 60 minutos a 2048 x 1024 píxeles pueden ocupar 200 Gb en el formato de grabación o 1,5 Gb en formato FLV o MPEG-2. El producto final puede ser convertido a una resolución de 1280 x 720 píxeles para su publicación.

4.1 Publicación.

La publicación del vídeo inmersivo requiere un reproductor especial que permita una visión panorámica en 360°. La solución habitual es convertir el fichero de vídeo al formato Flash Video, con extensión FLV, y su incrustación en un fichero SWF, que puede visualizarse en la mayoría de los sistemas operativos mediante Adobe Flash Player, el plugin extensamente disponible para navegadores web, o de otros programas de terceros como MPlayer, VLC media player, o cualquier reproductor que use filtros DirectShow tales como Media Player Classic, Windows Media Player y Windows Media Center.

El reproductor SWF con funcionalidades de movimiento en 360° se facilita junto con el software de control de la cámara y puede ser llamado a su vez desde cualquier página en formato HTML, por lo que su publicación en Internet no presenta requisitos específicos. Basta con publicar en un servidor web los correspondientes ficheros HTML, SWF y FLV para disponer de un reproductor en Internet que permite la visualización del vídeo en streaming con funcionalidades de desplazamiento en horizontal y vertical, de zoom y de pausa.

6. Archivo y preservación

La salvaguarda de los productos publicados puede realizarse con su resolución final de 1280 x 720 píxeles, con la resolución de edición de 1920 x 1080 píxeles y con la resolución de grabación de 2048 x 1024 píxeles, si bien es esta última la que conviene archivar como documento original. Igualmente, es conveniente proceder al archivo de los ficheros en los formatos FLV y MPEG-2, así como en el formato nativo de grabación, aunque este último no es un fichero de vídeo sino de fotogramas sueltos.

De todo este material conviene realizar dos copias y depositarlas sobre soportes diferentes y en lugares distintos, a efectos de asegurar que en caso de deterioro de alguno de estos soportes pueda recuperarse la otra copia. En este almacenamiento por duplicado debe tenerse en cuenta que la replicación de soportes, formatos y resoluciones precisará un espacio de volcado de un orden de magnitud de Terabytes.

7. Fuentes y documentación complementaria

- Konigsberg, Ira. Diccionario técnico de cine. Akal, 2004.
- <http://www.immersivemedia.com>
- <http://www.virtualresearch.com>
- <http://www.behere.com>