

MODELO DIGITAL DE LA GRANADA DEL XIX

José Antonio Fernández Ruiz, Lucía Gómez Robles

Grupo 3. Nuevos modos de expresión gráfica.

INSTITUTO MUNICIPAL DE REHABILITACIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE GRANADA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE GRANADA

El Instituto Municipal de Rehabilitación de la ciudad de Granada, en colaboración con la Universidad ha promovido la ejecución de un modelo digital de su ciudad histórica fechado a principios del Siglo XIX. La investigación ha consistido en coordinar las planimetrías históricas, fotografías, grabados, dibujos de viajeros románticos, así como las descripciones bibliográficas, obteniendo una nueva cartografía histórica, a partir de la cual se ha desarrollado el modelo digital. Para su desarrollo, ha sido necesario establecer unos criterios científicos y éticos que permitieran un resultado suficientemente verídico susceptible de expresar y transmitir el espacio y el ambiente urbano de la época así como una metodología economizadora de recursos de las correspondientes mallas digitales, que hiciera posible la gestión de imágenes y animaciones relativas a una geometría y texturas tan densas. El objetivo expresivo inicial ha sido la inclusión de este trabajo en una página Web del citado Instituto, con la intención de difusión de los conocimientos históricos de la ciudad. Los objetos multimedia, finalmente serán incluidos en Centros de Interpretación ubicados en puntos estratégicos de la ciudad de carácter turístico y cultural. El aspecto novedoso de la investigación ha consistido en dar respuesta a la demanda de la realización de una malla digital de carácter urbano a partir de la combinación de las distintas fuentes gráficas y bibliográficas.

Granada tiene un fuerte componente cultural islámico que se refleja, entre otros, en su traza. Ésta fue fuertemente modificada en el siglo XIX con la apertura de grandes avenidas y el ensanchamiento de calles ya existentes que aniquilaron el trazado anterior.

Una de las operaciones más relevantes fue el embovedado del río Darro a su paso por la actual calle Reyes Católicos, así como la realineación de sus fachadas. El cambio de imagen que sufrió la ciudad en esta zona fue más que significativo, y de la antigua configuración de ésta no quedan más que algunas fotos y grabados románticos que no dejan de ser testigos mudos, para especialistas, de lo que un día fue.

Era objetivo de este proyecto conseguir acercar a los ciudadanos su historia reciente dando a conocer, de forma sencilla, la información obtenida del entresijo de documentos olvidados en los archivos granadinos.



Calle Reyes Católicos antes del embovedado del río Darro



Plano de Don Francisco Dalmau, 1796

que, la subjetividad de cada autor podía influir sobre los datos reales. En este punto, con una recopilación histórica fotográfica posterior a aquella que se buscaba representar y la pictórica y literaria sometida a la subjetividad de los autores, necesitábamos alguna referencia fidedigna como base del trabajo.

Recurrimos entonces a una de las planimetrías históricas granadinas más conocidas: la reelaboración de 1835 del plano de Dalmau³.

Antes de comenzar el trabajo se planteó la necesidad de coordinar un equipo de personas para el rastreo de todos los archivos y bibliotecas de la ciudad en busca de toda aquella información capaz de dar cuerpo documental y científico al objetivo del proyecto.

Se comenzó la búsqueda por bibliografía general, para más tarde localizar los originales de cada representación, con el fin de conseguir la mayor calidad posible de la información de que se disponía. Este rastreo, no obstante, dio resultados bastante heterogéneos obteniendo grandes cantidades de información de algunas zonas, mientras otras se mantenían desconocidas. Nos encontrábamos, por tanto, ante una gran cuantía de datos, a veces con anacronismos en la información de aquellas partes más documentadas (descripciones que no coincidían con la documentación gráfica, representaciones de distintos autores que se ajustaban entre sí en los rasgos generales pero se diferenciaban enseguida tras un estudio en detalle, como sucedía con las representaciones del Convento del Carmen¹ que, siendo contemporáneas, se contradicen).

El siguiente paso fue hacer una clasificación por fechas de la información recogida, ya que, en el transcurso de pocos años, algunas zonas habían sufrido alteraciones radicales de edificación e incluso de alineación. Tras algunos análisis sobre la cronología de los grandes cambios en la morfología y traza de la ciudad y los propios objetivos del proyecto, el equipo decidió como fecha de referencia el año 1835. A partir de ese momento y tomando como segura sólo la información que procedía de fotografías² que eran, por otra parte, datos bastante posteriores al ya fijado, se consideró que tanto descripciones como representaciones pictóricas o grabados, eran documentos mucho menos fiables dado

¹ Anónimo, s.XVIII; Pancorbo 1760

² Clifford, 1862; García, 1880-1900

³ Dalmau, 1796

Comenzamos con la superposición de la cartografía actual realizada por ortofoto sobre el dibujo histórico, tomando como puntos fijos edificios singulares: Catedral, Iglesia de Santa Ana y Convento del Carmen. Fue sorprendente descubrir la exactitud de la planimetría de Francisco Dalmau, lo que nos reafirmó en la idea de usarlo como base primordial del proyecto.

De incalculable valor fueron también los dibujos de las alineaciones realizadas por los técnicos municipales, en el siglo XIX, con motivo del embovedado del río y nuevo trazado de las calles principales. Estos dibujos, exactos y con la parcelación numerada, fueron determinantes en aquellas zonas en las que no se disponía de ningún dato fotográfico o pictórico. Partiendo de modelos estándar (se buscaba dar una idea de la ambientación general y no del detalle concreto de cada edificación) se pudo conseguir la elaboración de los espacios desconocidos que, de otra forma, hubieran hecho perder claridad al modelo.

Gracias a la coordinación de todas las fuentes documentales, ya fueran literarias o gráficas, planimétricas o románticas, se consiguió, finalmente, el modelo digital de la Granada del XIX.



Dos representaciones distintas del Convento del Carmen



Alineación de la Calle Reyes Católicos en el XIX

Clasificados por zonas y cronología se comenzó un análisis de la información y, tomando siempre como base la digitalización del plano de D. Francisco Dalmau al que se le añadieron los datos proporcionados por los planos de alineaciones⁴, se comenzaron a dibujar los alzados. En los casos en que no había información, se recurrió a tipologías estándar que se adaptaban a la parcela y a la altura (cuando eran conocidas) mientras que, en el caso opuesto en que encontrábamos mucha información con incoherencias entre sí, se procedía a un análisis de comparación de datos, dando preferencia a aquellos que se encuadraban en las proximidades del año de referencia, aunque teniendo muy en cuenta aquellos documentos que, siendo algo posteriores, ofrecían una mayor cantidad de información.

Siempre se tenía presente la idea de que se buscaba una ambientación y no una reconstrucción exacta de cada edificación, se trató de encontrar un equilibrio que conllevara a la consecución del objetivo marcado.

Uno de los problemas con que nos encontramos fue la decisión sobre el modo de representación de lo incierto. ¿De que modo deberíamos haber representado los edificios de morfología desconocida? Un primer intento se realizó a través de masas digitales transparentes, pero estas fueron abandonadas pues su aspecto era equívoco ya que en realidad se trataba de edificios opacos con huecos que respondían a una tipología. El intento mediante edificios vacíos, solares, puso sobre la mesa un error mayor, puesto que se desvirtuaba por completo la percepción del espacio que se conformaba con macizos, sin huecos. Por lo tanto, en la medida en que un objeto tridimensional tiene un valor plástico per se, la representación de estos modelos desconocidos no podía ser interpretada como espacios vacíos o transparentes pues estos modos de expresión no son neutros y representaría una falsedad.

⁴ Anónimo, 1855; Anónimo, 1873

En este sentido se ha considerado la opción de la aplicación de los conceptos de Aldo Rossi⁵ en relación a los invariantes históricos tipológicos, ésta vez, aplicados a la obtención de criterios para la obtención de un modelo digital de edificio ambiental e integrado: Tras estudiar las tipologías y las características compositivas de los alzados, se decidió una composición de balcones y ventanas que se adaptaba a las alineaciones y a las alturas, que a veces eran conocidas a través de la planimetría histórica (planos de alineaciones realizados para la reestructuración de diversas calles del centro y embovedado del río Darro) optando por tipos estándar de tres plantas y tres crujías cuando el desconocimiento era total

La optimización de la malla digital de un modelo que contemple una gran parte del casco histórico de la ciudad de Granada debe tener una importancia capital, tanto desde el punto de vista de su ejecución como del valor resultante en bytes del fichero resultante. A tal efecto, el criterio tipológico expuesto en el apartado anterior⁶ se ha extendido a los elementos arquitectónicos definitorios de las fachadas históricas, tales como, ventanas, balcones, rejas, barandillas, secaderos, terrazas, etc.

De cada elemento se han modelado varios tipos, que recogen, simplificados, la totalidad de los que aparecen a lo largo de todo el tramo de ciudad representado, unificando dimensiones y decoraciones que no son apreciables en la escala infográfica.



Edificios estandar



Cubiertas

que las repeticiones en la aplicación se aprecien.

Es básico el valor textural de los paños de fachada, en consecuencia se han utilizado bitmaps de grandes dimensiones obtenidos de la realidad evitando, en todo caso, la denuncia de repeticiones seriadas. Estos mapas, se obtienen de las arquitecturas permanentes en la ciudad, mediante fotografía digital de alta resolución, que después se tratan, para eliminar los deterioros significativos, que delatarían la repetición del mapa.

Con carácter previo a ser aplicada en el modelo, la textura se trata también con una multiplicación simétrica que aumenta el tamaño de la misma, y que se vuelve a retocar, posteriormente, para eliminar los rastros de la repetición. De esta manera, el bitmap resultante tendrá una única dimensión que evitará

⁵ Rossi, 1982

⁶ Rossi, 1982

Para los tejados se ha planteado la resolución de un tipo de cubierta que fuese muy “ligero” desde el punto de vista informático, pero que a su vez ofreciese un aspecto realista. Su geometría se ha elaborado con software paramétrico y los mapas se han asignado incluyendo las bocatejas. Las limahoyas y limatesas se han resuelto mediante líneas renderizables en max dotadas de su correspondiente mapa lineal.



A lo largo de toda la malla existían una serie de edificios que, sin ser singulares en su función, presentaban decoraciones en la fenestración, y en particular en las puertas principales. Estas portadas se modelaron para permitir la visión de relieve en las vistas que se realizarían posteriormente, ya que debido a la configuración lineal de la calle, todos los alzados de las imágenes se verían en escorzo.

Para la ambientación urbana como la que se planteaba se necesita del concurso de personajes. Para ellos nos hemos basados en fotografías antiguas de principios de siglo coloreadas y tratadas mediante mapas de opacidad. En algunos

Portadas singulares y ambientación urbana

casos como en el cuadro de Muriel⁷ se ha recurrido a fotomontajes con el mismo cuadro original con objeto de incorporar el referente de un modo más directo.

La vegetación realista era un elemento complejo en un modelo tridimensional por lo que se optó por retocar las imágenes bitmaps, mediante técnicas de clonación en Photoshop y Photopaint y diseminación de imágenes prefijadas para los geranios de los balcones y ventanas.

El arbolado se ha introdujo como regiones mapeadas individuales que se giraban situándolas perpendiculares a la cámara en cada render. Se tomaron varios mapas básicos y se modificaron con simetrías y cambios de escala para simular la variedad.

Una de las ventajas, desde el punto de vista de la dimensión digital de la ciudad modelada, fue el hecho de que las calles fueran fundamentalmente estrechas, de forma que no existían gran cantidad de fondos vacíos que tuvieran que ser controlados.



Vegetación del río

⁷ Muriel, 1834



Iglesia de San Gil

Sin embargo, algunos de los espacios recreados se abrían a la colina de la Sabika. Para dar solución a este problema se hicieron fotos actuales del monte con la ciudad palatina, eliminando la edificación residencial de las zonas bajas, que es posterior a las fechas de referencia del modelo, dejando sin retoques la imagen de los palacios.

Por último, en la malla aparecen una serie de edificios singulares que caracterizan cada zona, lo que, en un modelo tan extenso, ayuda a situarse al espectador, que de otra manera no tendría referencias y difícilmente conocería su situación en cada momento.

De estos edificios, algunos se han desarrollado también en su interior o bien en sus elementos más característicos conocidos, como mallas individuales, debido a su importancia en la ciudad del XIX. Estos edificios, hoy perdidos para siempre, se recuperan para quienes quieran asomarse a esta ventana del pasado. Los Baños de Hernado de Zafra (Casa de las Tumbas), la Puerta de los Tableros, el Arco de las Orejas y el Arco de Elvira han sido reconstruidos tras un levantamiento de los restos conservados y análisis de los documentos históricos⁸ y edificaciones contemporáneas.

Dentro de los edificios singulares que se desarrollan más en profundidad, aparece un tipo de los mismos que, aun existiendo parte de sus restos (en estado arqueológico), son desconocidos para la mayoría de la población granadina.

En otros casos los edificios habían desaparecido en su totalidad quedando sólo planimetría histórica, como en el caso de la Casa de los Miradores, donde se conservaba el plano de proyecto del alzado del arquitecto Diego de Siloe⁹, fotos previas al derribo, como en el caso de la Iglesia de San Gil, o un grabado, como sucedía con la Iglesia del Santo Espíritu¹⁰, el hospital de Santa Ana o de la Encarnación¹¹, la iglesia del Carmen y el primer cuerpo del convento (actualmente sólo queda uno que es el actual ayuntamiento de la ciudad) o el Pilar de Santa Ana¹². En estos casos se realizó solamente la parte documentada, dejando el resto como volúmenes simples que partían del plano base (Dalmau) ya comentado en puntos anteriores.

Por último había una serie de edificios significativos, históricos bien conservados que aparecían en las zonas objeto de estudio, como eran la iglesia de Santa Ana, las Iglesias de los Santos Pedro y Pablo, el Museo Arqueológico, el Corral del Carbón y la Real Chancillería (los Juzgados).



Real Chancillería

En un primer momento se pensó en introducir sólidos con textura, dado que las edificaciones se conservaban y se podían conseguir ortofotos de sus alzados, pero considerando que la malla era fuertemente lineal y que los puntos de vista serían forzados al hacer los renders, desechamos esa idea y se modelaron dichos edificios para conseguir los volúmenes y las sombras, además de una completa integración en el modelo, algo que no se hubiera conseguido en el caso de usar sólidos con textura.

Debido a la dimensión de las mallas digitales y a la valoración del rendimiento del equipo utilizado, se decidió que la iluminación del

⁸ Gómez Moreno, 1892

⁹ Siloe, 1560

¹⁰ Lewis, 1835

¹¹ De Prangey, 1836, 1837 y 1839

¹² De Prangey, 1836, 1837 y 1839

modelo se realizaría con luces simples, sin radiosidad, que se gestionarían individualmente para cada render. Tras varias pruebas se optimizó dicha iluminación a una sola luz principal con ray-trace, y dos puntos luminosos que suavizaran las zonas de sombra.

Los renders fijos se realizaron en formato tga a una resolución de 1.024*768 a 72 dpi. Este formato sufriría una compresión posterior para su inserción en la página web.

De algunas de estas imágenes fijas se buscó su equivalente actual y se realizaron morphings de transformación temporal del presente al pasado y viceversa.

Además de los renders fijos, se prepararon también imágenes inmersivas de 360°, con su equivalente actual, que permitían viajar a través de un plano por toda la ciudad histórica, así como por la ciudad en su estado presente.

Se han realizado diversas animaciones, generalmente de edificios singulares, que permiten un mejor conocimiento espacial de la arquitectura a través de su recorrido, para los que se usaron archivos de formato mpeg descargables desde la web.



Equivalentes entre el estado actual y el aspecto de la ciudad en el XIX

Se realizó igualmente una animación que recorriera las calles en un vuelo sobre el río que mostrara la configuración del espacio de una forma más dinámica. Para ejecutarla se tuvieron que reconsiderar todas las decisiones anteriores sobre iluminación y ambientación, debido a que ni era posible el retoque manual foto a foto, ni se podía ir modificando la posición de las luces para cada tramo, sin advertir flashes en el filmado. Finalmente nos decidimos por rehacer la textura del agua, creando un mapa completo, sin repeticiones, para adjudicar al río, y se buscó la posición de las luces (de nuevo una luz principal que arrojara sombras y dos puntos luminosos auxiliares que atenuaran las mismas) que dieran una uniformidad sin cambios bruscos.

El trabajo se hace con dos ordenadores Pentium con los programas Autocad y 3Dstudio. Los bitmas están tratados con Adobe Photoshop y Corel Photopaint indistintamente. Para las cubiertas se ha utilizado el Architectural Desktop.

La página Web: <http://www.rehabilitación.org> se ha gestionado a través de los siguientes objetos multimedia:

1_Ortofoto de navegación de la ciudad mediante un sistema de "paradas" (puntos calientes) entendidos como zona de información diversa.

2_Vistas inmersivas bitmap de 360° del estado actual de la zona de la "parada", mediante cosidos de fotos digitales actuales.

3_Vistas inmersivas virtuales históricas equivalentes relativas a la misma zona.

4_Imágenes bitmaps de la zona de la "parada"

5_Bitmpas de transición de fotos equivalentes de imágenes de idéntico punto de vista entre el estado cronológico presente y el pasado.

6_Imágenes de las distintas fuentes fotográficas y pictóricas utilizadas.

7_Descripciones

8_Animaciones singulares descargables.

Esta misma tipología se repite a nivel de edificio en donde se añade el apartado de planimetría.

El resultado final es la obtención de un clon digital del casco histórico de Granada que va ayudar a la lectura del Patrimonio Histórico Urbano, poniendo en valor otras épocas de la ciudad que han sido relegadas un poco al olvido y a la especialización por los estudiosos de la historia. Hemos pasado por tanto del concepto de Patrimonio culto y vertebrado a Patrimonio percibido sensible y popular. Pero aunque solo fuera desde el punto de vista representativo podemos afirmar que un modelo digital es per se una forma de reforzar el concepto de Patrimonio, de tal modo que su difusión a través de Internet y de Centros de Interpretación hace posible su conocimiento. Este modelo creemos que contribuye culturalmente, con una morfología mucho más cierta que las fantasías y descripciones románticas y nostálgicas. Su ejecución de acuerdo con un tiempo prefijado y un presupuesto doméstico, nos ofrece una indicación de escala económica para la realización de trabajos de esta naturaleza en otros centros históricos, pudiendo plantearse estudios de imagen dinámica susceptibles de expresar la evolución histórica de las ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO, Medios del siglo XVIII. *Convento del Carmen en Granada*. Museo Casa de los Tiros, Granada, España.

ANÓNIMO, 1855. *Plano de la plaza de la Constitución [Plaza de Bibrambla] y la de los Hospitalicos de la ciudad de Granada; su regularización y apertura de una nueva calle*. Archivo Municipal de Granada, Granada, España.

ANÓNIMO, 1873. *Proyecto de alineación de la calle Zacatín*. Archivo Municipal de Granada, Granada, España, Leg. 757, p.37.

CLIFFORD, C., 1862. *Recuerdos Fotográficos de la visita de SSMM y AARR a las provincias de Andalucía y Murcia en setiembre y octubre de 1862*. España.

DALMAU, F., 1796. *Mapa Topográfico de la ciudad de Granada*. Granada, España.

DE PRANGEY, G., 1836, 1837 y 1839. *Monuments arabes et moresques de Cordou, Seville et grenade*. Paris, Francia

GARCIA AYOLA, J., 1880-1900. *Fotografías de Granada*. España.

GÓMEZ MORENO, M., 1892. *Guía de Granada*. Granada, España

LEWIS, J., 1835. *Sketches and drawings of the Alhambra made during a residence in Granada in the years 1833-1834*. Hodgson Boys and Graves, London, Reino Unido.

MURIEL, 1834. *La plaza de Bibarrambla en 1834 acuarela sobre papel*. Museo casa de los Tiros, Granada, España.

PANCORBO, 1760. *Convento del Carmen en Granada*. Museo Casa de los Tiros. Granada, España.

ROSSI, A., 1982. *La arquitectura de la ciudad*. Gustavo Gili SA, Barcelona

SILOE, D., 1560. *Proyecto de alzado de la casa de los Miradores*. A.H.N. Madrid, España.