

MODELO VIRTUAL DEL FRAGMENTO URBANO DIVINO ROSTRO, MAR DEL PLATA

Metodología y Desarrollo de un Caso de Aplicación ¹

Diana Rodríguez Barros

Colaboración :

Carolina Susta

María Mandagarán

Paola Nigro

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño.

UNMP

Introducción

Las tecnologías digitales de la información, la comunicación y la modelización, están generando sensibles y profundas alteraciones en la sociedad globalizada actual de carácter documental. En los ambientes artificiales que mediatizan, entornos e instrumentos no sólo para el trabajo y la educación sino para el ocio y el consumo, se produce la acción y la interacción humana desde nuevos vínculos con la información, el tiempo y el espacio. Se construyen singular o colaborativamente conceptos y prácticas. Se diseñan y simulan artefactos y espacios. Se generan vínculos y redes ilimitados. En consecuencia, como sostiene Bauman (2003), este fenómeno contemporáneo impregna y altera de manera profunda e irreversible, las distintas manifestaciones de la cultura.

En estos ámbitos artificiales, las complejas realidades urbanas son traducidas y mediatizadas en información consistente, organizadas en modelos virtuales tridimensionales de fragmentos urbanos y conformados por bases de datos espaciales multidimensionales. Recrean un ambiente interactivo de simulación y análisis con realismo, que integrando variables medioambientales de naturaleza física, social y económica, junto a variables culturales e históricas, y se constituyen en un eficaz instrumento para asistir a prácticas culturales, de diseño y de planificación urbana, entre otras.

Los modelos virtuales resultantes, combinación de modelos geométricos precisos vinculados a datos alfanuméricos georreferenciados, aportan información compleja que resulta útil a todo tipo de profesionales y su valor estratégico es significativo. Pero son básicamente instrumentos de

¹ Este escrito es una compilación de los capítulos 3, 6 y 7 del libro Rodríguez Barros, D., (2004). *Hipermedios y modelos virtuales de fragmentos urbanos*, Mar del Plata, FAUD UNMdP.

análisis de los expertos, al permitir evaluar apropiadamente consecuencias y efectos de intervenciones urbanas de distinto tipo, tanto desde el punto de vista morfológico, espacial, funcional y medioambiental.

Entre las aplicaciones actuales, tanto para el diseño como para operaciones referidas a toma de decisiones e instancias de verificación, prevalecen ciertos usos prioritarios. En particular interesa reconocer usos vinculados a sectores urbanos identificados como reservorios de valor patrimonial, que pueden ser objeto de operaciones de preservación y o de reconversión.

Los aportes de los modelos virtuales cubren entonces un amplio espectro. Abarcan la generación de modelos virtuales con valor documental para presentaciones y comunicación a usuarios expertos y no expertos y además como ámbito donde se pueden desarrollar y verificar operaciones de intervención; la creación e incorporación a inventarios interactivos; el uso de los modelos como portales de hipervínculo a contenidos asociados. (Montagu, 2003; Voigt, 2003; Monedero, 2001; Shiode, 2001)

Se presentan entonces estudios y desarrollos sobre un caso de aplicación referido al diseño de un modelo virtual tridimensional que tiene como referente a un ambiente real de valor patrimonial de un fragmento urbano marplatense, para conformar una base de datos rigurosa con valor documental; para visualizarlo, reconocerlo y recorrerlo; para posibilitar su vinculación e interconexión a base de datos hipermediales complejos.

Definición Sector Urbano

Mar del Plata, ciudad balnearia asentada sobre la costa atlántica al sureste de la Argentina, presenta rasgos singulares vinculando en su paisaje mar, playa, llanura, junto a acantilados y suaves estribaciones de sierras.

En su evolución histórica, social y económica, siguiendo a Cacopardo (1997), se consideran cuatro etapas fundacionales. La primera fundación, "el pueblo" surgido de la ampliación de la frontera agropecuaria, período 1857- 1874, remite a los primeros saladeros y a la creación del pueblo de Mar del Plata. La segunda fundación, "la estación de baños y la villa balnearia de los porteños", período 1886 – 1920, remite a la conquista de la playa y al desplazamiento de la mirada de la pampa hacia el mar. La tercera fundación, "la ciudad balnearia", período 1920-1940, remite al acceso de nuevos grupos sociales, los procesos de democratización, la actividad estacional del balneario, la consolidación de la ciudad estable y la complejización de las actividades económicas. La cuarta fundación, "la ciudad del turismo masivo", período 1960 – 1980, remite al turismo social y a la ciudad de fin de siglo.

Las primeras construcciones marplatenses, durante la primera y segunda fundación, se asentaron en las Lomas de Santa Cecilia y de Stella Maris, nombres recibidos de las iglesias que allí se implantan. El sector costero hacia el sur, Playa de los Ingleses y Grande junto a la

Loma del Tiro de la Paloma, fueron los sectores donde se asentaron residencias costeras y quintas veraniegas de la villa balneario, entre la segunda y la tercera fundación.

El sector urbano seleccionado se corresponde con un fragmento de este último sector, la Loma del Tiro de la Paloma (Bonetti, 1999; Novakosky et al., 1997), conocida como Loma del Divino Rostro por la capilla del mismo nombre. Es un sector residencial de baja densidad, alejado del mar y con la mayor cota de elevación de la ciudad. A fines del siglo XX, algunas residencias destacadas fueron recicladas y refuncionalizadas generándose una concentración de actividades culturales en el sector.

El eje diagonal integrado por Villa Silvina, Villa Victoria, Villa Mitre y la Capilla del Divino Rostro, resulta así seleccionado para realizar la modelización tridimensional.

La Villa Silvina, originalmente Villa Urquiza, 1908, residencia de verano de los escritores Silvina Ocampo y Adolfo Bioy Casares, actualmente es la sede académica y social de un instituto educativo. La Villa Victoria, 1912, residencia de verano de la escritora Victoria Ocampo, actualmente es el Centro Cultural Villa Victoria de la Municipalidad de Gral Pueyrredon. La Villa Mitre, 1931, residencia de verano de la familia Mitre, actualmente es la sede del Archivo Histórico de la Municipal de Gral Pueyrredón. Por último la Capilla del Divino Rostro, 1929, es en la actualidad capilla y hogar escuela.

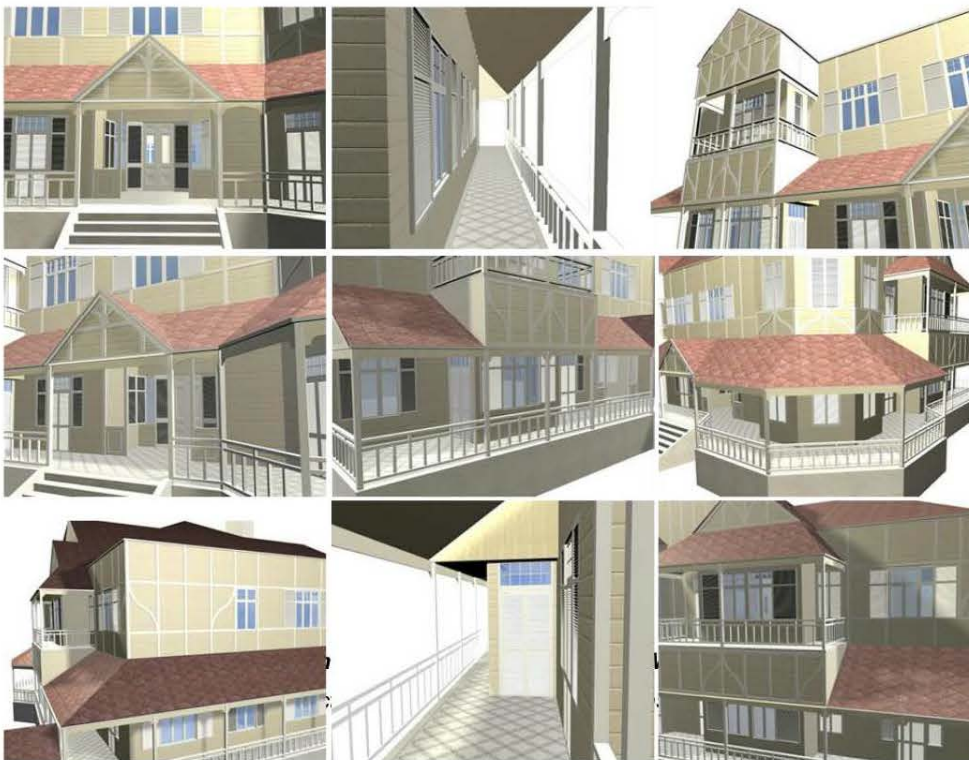
Dentro de este fragmento de treinta y seis (36) manzanas limitado por las calles Laprida, Alsina, 1° Junta y Buenos Aires, se modelizaron tridimensionalmente veinticuatro (24) manzanas que rodean al eje diagonal, intensificando el renderizado y navegación VRML en el sector próximo a las Villas Victoria y Mitre, debido a limitaciones técnicas.

Recursos empleados en la Experiencia

La modelización del sector seleccionado, caso de aplicación de la metodología de análisis y diseño desarrollada por el Grupo EMIDA, se realizó en el marco del proyecto de investigación 15/B101 2004-2002, CEAC FAUD UNMdP, con evaluación externa SCyT UNMdP. Distintas experiencias sobre modelización virtual realizadas con anterioridad por el grupo fueron utilizadas como antecedentes (Rodríguez Barros 2003; 2001a; 2001b; Susta, 2002).

Participaron durante el año 2003 cuatro integrantes del grupo para gestión, relevamiento y modelización del sector seleccionado, empleándose PC estándares y programas genéricos.²

² Programas de gráfica vectorial AutoCAD Architectural Desktop 2; modelización y animaciones 3DStudio MAX 3.0; gráfica bitmap Photoshop 5.0; visualizador navegación Cortona VRML



Diseño, Producción y Gestión del Modelo Virtual ³

1. Primera Fase

1.1. Adquisición, Evaluación y Validación de Datos. Investigación Campo

Fuentes adquisición datos sobre el terreno

Los datos sobre el terreno, fragmento de veinticuatro (24) manzanas fueron aportados por levantamientos topográficos complementados con planchetas individuales de manzanas con parcelamientos, dimensiones y superficies de cada lote ⁴; planimetrías de manzanas con cotas de nivel en cruce de esquina ⁵; fotogrametrías aéreas del sector esc. 1:2000 ⁶; registros fotográficos terrestres y registros manuales de croquis, bosquejos y planos a mano alzada.

Fuentes adquisición datos sobre edificaciones principales

Los datos sobre las edificaciones principales fueron aportados por copias de planos originales de las villas y de la iglesia ⁷; relevamiento del parque de Villa Victoria ⁸; archivos fotográficos ⁹; registros fotográficos; registros manuales de croquis y planos a mano alzada realizados por integrantes del proyecto.

Fuentes adquisición datos sobre entorno

Los datos sobre el entorno fueron aportados por registros fotográficos y manuales de apuntes, croquis, bosquejos y planos a mano alzada. Las superficies de ocupación del terreno, perímetros de frentes, implantación, retiros de frente y laterales de las edificaciones, se cotejaron con fotos aéreas.

La información del terreno, edificaciones y entorno, se completó y se rectificó en forma manual en el campo las veces que fueron necesarias. Se tomaron decisiones respecto simplificación en la selección de los edificios del entorno urbano de las viviendas unifamiliares, cercos y vegetación, organizándolos en tipologías para una posterior incorporación al modelo.

1.2. Modelización Tridimensional. Investigación Laboratorio

³ Basada en estudios y aplicaciones desarrolladas por Gómez Robles et al. (2003); Pimentel, et. al. (2001)

⁴ Oficina Catastro, Municipalidad Gral Pueyrredón

⁵ Obras Sanitaria Sociedad Estado, Municipalidad Gral Pueyrredón

⁶ Dirección Planeamiento, Municipalidad Gral Pueyrredón

⁷ Archivo Obras Privadas, Municipalidad Gral Pueyrredón

⁸ Sociedad Marplatense de Horticultura

⁹ Centro Cultural Villa Victoria

1.2.1. Modelización de la Malla 3D del Terreno

Se realizó la malla tridimensional del terreno, en escala 1: 2000, utilizando puntos altimétricos adaptados a curvas de nivel 3D que respetaban el declive pronunciado en dirección sudeste. Luego se suavizó la curvatura de la malla, al verificar que las irregularidades no eran observables. Se generó una malla total, pero se decidió cuadricularla en correspondencia con cada manzana incluidos los ejes de calles, resultando más operativa. Los resultados fueron más reales en relación con las pendientes. Luego cada cuadrícula fue ajustada hasta recomponer la malla total para obtener mejor consistencia geométrica.

1.2.2. Modelización 3D de los Edificios y el Entorno

Operaciones de modelado edificios singulares

Los edificios de las villas Silvina, Victoria, Mitre y la iglesia del Divino Rostro, a los efectos del relevamiento resultan edificios documentados y bien conservados. Fueron modelados tridimensionalmente en CAD, considerando sus rasgos morfológicos y constructivos a partir de la documentación obtenida como maquetas de planos simples 3Dface generando archivos de poco peso.

En particular se realizaron operaciones de renderizado en el modelo 3D de la Villa Victoria compuesto por las edificaciones de la casa principal, casa de caseros y cochera, junto a la casa principal de la Villa Mitre. Del relevamiento fotográfico surgió la imposibilidad de utilizar fotografías para incorporarlas como fachadas a las maquetas, ya que no se podía obtener imágenes limpias de los distintos edificios por la cantidad de vegetación que las rodean. Por lo tanto, se efectuó un mapeo de texturas, incorporando a la maqueta imágenes escaladas y retocadas de materiales adquiridos por fotos digitales obtenidas in situ para lograr, a través de la incorporación de modelos de iluminación simples, visualizaciones fotorrealísticas. Se obtuvieron imágenes estáticas renderizadas de cada fachada de los edificios para la construcción del modelo final, que se proyectaron como mapa de bits sobre las caras simples de la maqueta de planos.

Operaciones de modelado y unificaciones simplificadas del entorno

Las operaciones de modelización 3D de los edificios del entorno, viviendas unifamiliares de carácter suburbano, fueron resueltas mediante la simplificación tipológica basada en la morfología, la altura y la implantación en el terreno. Resultaron cuarenta y cinco (45) alternativas aplicadas, sólo doce (12) casos fueron resueltos deformando y escalando alguna serie tipológica. Los modelos 3D fueron resueltos por maquetas de planos simples 3Dface, con asignación de un material estándar color blanco, para no aumentar el tamaño del archivo y resaltar el contraste con los edificios principales. Los cercos y portales de acceso también fueron resueltos por medio de diez (10) tipologías distintas.

Operaciones de modelado ambientación urbana y forestación

El espacio público y los jardines tienen especial protagonismo en el modelo. Para lograr una ambientación urbana ajustada a la realidad, se incorporaron elementos autónomos, tales como

forestación, integrado por árboles, arbustos, cercos, canteros y macizos de flores, junto a equipamiento urbano, compuestos por farolas, bancos de plaza, estatuas, carteles indicadores, entre otros.

En general se emplearon técnicas de fotomontaje, por medio de tratamientos de mapas de opacidad, para incorporarlos al modelo con efectos reales. En el caso de los árboles y arbustos, se crearon modelos de distintos tipos de la vegetación existente, con altura y copas diversas, resueltos por medio de dos caras intersectadas perpendicularmente, mapeadas con las texturas de cada especie obtenidas por fotografías digitales de los propios ejemplares o por escaneo de imágenes de especies de publicaciones especializadas, alterando escalas y simetrías para aparentar las distintas variedades, utilizando transparencias con geometrías simples lograr una apariencia 3D, ubicadas perpendiculares a la cámara en cada proceso de renderización. En el caso de cercos y equipamiento urbano, se trabajó con iguales criterios. Para canteros y macizos de flores, se crearon mallas sobre las que se proyectaron imágenes bitmaps de fotomontajes empleando técnicas de clonación.

Operaciones de fotomontaje de fondos del modelo (fondos de calles y de espacios abiertos)

En relación con los fondos del modelo, se tomaron fotografías a nivel peatonal de cada calle. Junto a fotos de arboledas de los fondos de manzanas, se creó un fotomontaje, fondo panorámico 360°, abarcando el perímetro del sector.

Generación de rendering o presentaciones realísticas

Para las operaciones de renderizaciones realizadas sobre las villas se generaron imágenes fijas y panorámicas 360°, grabadas en formato GIF de alta compresión para lograr archivos de poco peso. También se generaron animaciones. Se incorporaron de esta forma las fachadas a los edificios de las villas, el césped al parque, ligustros a los cercos, pedregullo a los senderos, pavimentos a las calles y se resolvieron los cantero, macizos de flores y equipamiento junto a los árboles y arbustos en ambos parques. Se creó para tal fin una librería propia de materiales tipo estándar y multi subobjeto, se ajustaron distintas variables hasta obtener representaciones realistas. Se fijaron criterios referidos a la iluminación con luces simples y con radiosidad, de gestión de cada una y de suavizamiento de zonas de sombra. También se fijaron criterios sobre resoluciones, tamaños y formatos acordes a las diferentes posibilidades de salida.

1.2.3. Optimización de los Modelos

Por un lado se intentó simplificar al extremo las geometrías, resolviendo la mayor cantidad de casos posibles por medio de planos simples 3Dface o mallas, las operaciones booleanes se limitaron a casos necesarios. La representación de texturas se limitó y se empleó representaciones lumínicas simples. Se rectificó el modelo aplicando el concepto de estructura jerárquica de los componentes para acelerar la renderización y manejo en tiempo real.

2. Segunda Fase

2.1. Modelos 4D 5D. Navegadores, interactividad e interconectividad

Para generar la maqueta del sector urbano a ser utilizada para realizar recorridos virtuales utilizando tecnología de realidad virtual no inmersiva VRML, era imprescindible modelar una maqueta liviana cuyo peso no excediera los 2 MB. De esta forma se aseguraba que la navegación pudiera ser rápida y simple. Para cumplir con esta premisa se debió construir la maqueta limitada al sector que involucrase sólo a las Villas Victoria y Mitre, usando la menor cantidad de objetos posibles y simplificando al máximo las geometrías.

La maqueta digital resultante se grabó el formato VRML. Para realizar el recorrido virtual se usó un visualizador de navegación que permite al usuario moverse libremente e interactuar a través del mouse.

Resultados Previsibles

La información del modelo virtual está representada en distintos formatos gráficos referente a documentación arquitectónica 2D, 3D y 4D del conjunto, subconjuntos y detalles. La misma, y en relación a las distintas escalas y detalles, remite a información sobre implantación en la ciudad y en el barrio; planta general del conjunto, casa y parque, zoom y paneos, acercamientos desplazables; casas principales, plantas baja y alta, frentes y cortes sectoriales, zoom y paneos, acercamientos desplazables; imágenes de distintas fuentes fotográficas y pictóricas actuales e históricas; imágenes fotografías panorámicas 360° de la zona y de sectores mediante sistema de puntos calientes definidos en plantas como puntos de detención o paradas vinculadas; presentaciones hiperrealísticas renderizadas del modelo 3D con mapeo de texturas originales y técnicas de iluminación apropiadas; animaciones fotorrenderizados descargables sobre recorridos de vistas aérea totales y secuencias de sectores parciales; recorrido interactivo en realidad virtual no inmersiva VRML en tiempo real del sector.

De esta forma la información gráfica disponible en la base de datos del modelo permite por un lado, la presentación de la misma integrada a un sistema hipermedial con información complementaria textual y sonora, para ser integrada y presentada en formato CD Rom, DVD y en un sitio web de Internet.

Bibliografía citada

- Bauman, Z. (2003). *Modernidad Líquida*. F. Cultura Económica. Buenos Aires.
- Bonetti, M. (1999). "Inventario Digital del Patrimonio Arquitectónico y Urbano Marplatense" en Libro Ponencias III Congreso Iberoamericano Gráfica Digital. Montevideo. Pp. 458-461.
- Cacopardo, F. (1997) "Historia de la Ciudad: entre Babel y la Búsqueda de una Nueva Síntesis", en Cacopardo, F. (Edit) *Mar del Plata, Ciudad e Historia*. Apuestas entre Dos Horizontes. Alianza Editorial. Buenos Aires.
- Gómez Robles, A., Fernández Ruiz, J. (2003). "Modelo Digital de la Ciudad Histórica de Granada". Instituto Municipal de Rehabilitación Ayuntamiento Granada. Depto. Expresión Gráfica Arquitectónica e Ingeniería. Universidad Granada. España.
http://www.ugr.es/~jaf Ruiz/LGRobles_JAF Ruiz_espanol.pdf
<http://www.rehabilitación.org> (fecha última consulta, junio 2005)
- Monedero, J. (2001). "Recorrido Interactivo por Escenarios Virtuales de Grandes Dimensiones" en Libro Ponencias V Congreso Iberoamericano Gráfica Digital. Concepción (Chile). Pp. 165 -170.
- Montagu, A. (2003). "Desarrollo de un Espacio Urbano de Comunicación Dinámico e Interactivo" en Libro Ponencias VII Congreso Iberoamericano Gráfica Digital. Rosario (Argentina). Pp. 71-74.
- Novakosky, A. et. al. (1997) *El Patrimonio Urbano y Arquitectónico de Mar del Plata*. Cien Obras de Valor Patrimonial. FAUD UNMdP. Mar del Plata.
- Pimentel, J; Batista, N; Goes, L; Dionisio, J. (2001). "*Construção e Gestão da Complexidade de Cenários Urbanos 3D em Ambientes Virtuais Imersivos*" Secção de Ambiente e Energia Instituto Superior Técnico. Lisboa. (Portugal) <http://visualis.ist.utl.pt> (fecha última consulta, junio 2005)
- Rodríguez Barros, D. (2004) *Hipermedios y modelos virtuales de fragmentos virtuales*. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata.
- (2003). "Hipermedios, Producción de sentido y Descentramiento Temático" en Libro Ponencias 4º Encuentro Investigación Arte y Diseño. La Plata. Pp. 66-68
- (2001a). "Hipermedios y Modelos Arquitectónicos Digitales. Villa Victoria un Caso de Aplicación" en I+A Investigación + Acción año 6 nº 7. FAUD UNMdP. Mar del Plata. Pp. 89 – 104.
- (2001b). "Modelos Arquitectónicos Digitales. Una Aplicación del Centro Cultural Villa Victoria" en Actas XIII Congreso Internacional Ingeniería Gráfica. Badajoz (España). P. 78.
- Susta, C.; Mandagaran, M.; Nigro, P. (2002). "Patrimonio Digital y Modelos Paramétricos Tridimensionales" en Libro Ponencias VI Congreso Iberoamericano Gráfica Digital. Caracas (Venezuela). Pp. 299-300
- Shiode, N. (2001). "3D Urban Models: Recent Developments in the Digital Modelling of Urban Environments in Three-dimensions" en *GeoJournal* 52. UK. Pp. 265-267.
- Voigt, A., Achleitner, E., Linzer, H., Schmidinger, E. and Walchhofer, H.P. (2003). "Multi-dimensional Digital City Models" in *The 21th eCAADe Conference Proceedings*. Graz (Austria). Pp. 253-256.