

# ***Sueños compartidos: visitas multi-usuarias en modelos arquitectónicos distantes***

## **Underlea Bruscato**

Doctor Arquitecto  
bruscatop@unisinis.br  
UNISINOS, RS, Brasil

## **Gabriela Bustos**

Master Arquitecto  
bustosgabriela@gmail.com  
U.ZULIA, Maracaibo, Venezuela

## **Rodrigo Garcia Alvarado**

Doctor Arquitecto  
rgarcia@ubiobio.cl  
U.BIO-BIO, Concepción, Chile

---

### **Resumen**

Los modelos digitales 3D permiten revisar la espacialidad y volumetría de proyectos arquitectónicos, sin embargo muchas veces los interesados se encuentran distantes y requieren compartir la revisión de estos modelos. Por esta razón, entre diversas instituciones educacionales latinoamericanas se está implementando una estrategia para realizar visitas multi-usuarias a modelos arquitectónicos distantes. Basados en la instalación de modelos vrml en comunidades virtuales de internet, y el desarrollo de ayudas para completar y exportar los modelos, con características adecuadas para recorridos grupales. Considerando un sitio web para la coordinación de las participantes y sesiones de visita, así como la prueba de distintas plataformas, capacitación de los participantes y programación de menús para modificar los diseños durante las sesiones. Este esfuerzo colectivo ha permitido identificar condiciones y posibilidades de desarrollo para la revisión compartida a distancia de proyectos arquitectónicos, motivando la integración de equipos profesionales y académicos.

**Palabras-clave:** modelos virtuales, sistemas multiusuarios, diseño arquitectónico.

### **Abstract**

3D digital models allow visualizing spaces and volumes of architectural projects, but sometimes users are distant and require sharing the review of models. Several Latin-American institutions are setting up a common strategy to carry out multi-user visits in distant architectural models. This initiative is based on vrml models uploaded in virtual communities in internet and on the development of aids to complete and export models with proper features for group tours, including a web-site for coordination of participants and sessions, tests of different platforms, on-line training of visitors and menu programming to allow modifications of the models during the visits. This collective effort has allowed to identify conditions and possibilities for shared review of architectural proposals, encouraging the integration of professional or academic teams.

**Key words:** virtual models, multi-user systems, architectural design.

---

## Introducción

Diversas experiencias en la visualización de modelos tridimensionales de proyectos arquitectónicos han demostrado relevantes beneficios de comunicación pública (Smith *et al.*, 1998). Esta capacidad también puede ser compartida por varios participantes, permitiendo la revisión e interacción en el proyecto de distintos profesionales o interesados, que pueden estar dispersos geográficamente y encontrarse de manera simultánea en el modelo realizando una visita grupal sincrónica (Shen *et al.*, 2002; Rosenman *et al.*, 2007; Bishop y Förster, 2007), sin embargo estas posibilidades requieren un determinado desarrollo e implementación tecnológica. Las comunidades virtuales tridimensionales en internet (como Active Worlds, Cyber Town, Alpha World o Second Life), permiten también visitar y compartir ambientes digitales a distancia con equipos corrientes, alcanzando una amplia popularidad, especialmente en el público juvenil. Esta posibilidad tecnológica ha motivado algunas instituciones universitarias a elaborar modelos arquitectónicos y recorrerlos entre participantes distantes (Brown *et al.*, 2001). Sin embargo en general estas plataformas permiten ocupar o definir entornos de acuerdo a sus propias condiciones de diseño, por lo que no se pueden probar proyectos muy diversos.

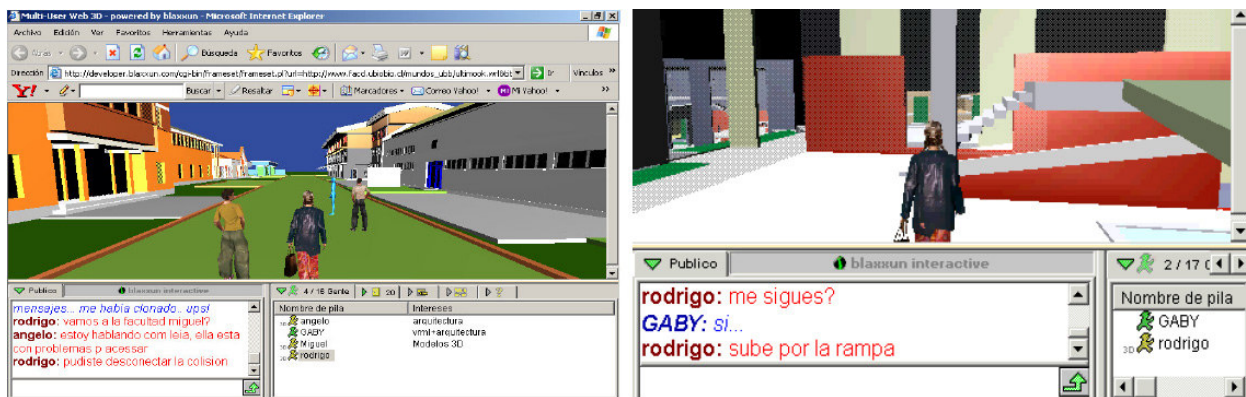


Figura 1. Visitas a Modelos Virtuales.

Este trabajo plantea una estrategia en desarrollo para la realización de visitas multiusuarios en modelos arquitectónicos a distancia, a través de comunidades virtuales abiertas en internet. Con el fin de disponer de un procedimiento general para la revisión compartida de proyectos arquitectónicos entre participantes distantes geográficamente. Esta estrategia está siendo elaborada de manera colectiva entre investigadores de diferentes instituciones latinoamericanas (U. Zulia, Venezuela, U. Bio-Bio, Chile y Unisinos, Brasil), con la colaboración además de técnicos y estudiantes.

Esta iniciativa surgió a partir del Programa de Informática en Arquitectura (PIA) de la Universidad del Zulia que ha estado desde 2002 desarrollando modelos VRML de proyectos arquitectónicos en talleres y actividades de post-grado colaborativas (Bustos *et al.*, 2005). También en U. del Bío-Bío y Unisinos se han elaborado modelos VRML de obras históricas, edificios públicos y del campus universitario. El año 2006 académicos y estudiantes de estas instituciones participaron en el "Taller Virtual las Americas" que coordina el prof. Guillermo Vásquez de Velasco de la U. Texas A&M (actualmente en Ball State University) y que consiste en el desarrollo paralelo entre talleres de diferentes escuelas de un proyecto común. La actividad se

realiza entre Septiembre a Diciembre de cada año y los alumnos presentan sus propuestas en sitios web con diverso material gráfico (fotos de maquetas, esquemas, planos, render de modelos 3D) y son comentados por correo electrónico o videoconferencias. En esta se elaboro el diseño de un Hotel en la zona de Catemaco, México y se motivo a algunos estudiantes que elaboraron modelos tridimensionales a exportarlos en vrml y subirlos en servidores públicos. Se acordaron algunas sesiones colectivas de revisión en comunidades virtuales abiertas, en las cuales fueron surgiendo diversos cuestionamientos a los procedimientos y requisitos necesarios para realizar adecuadamente estas visitas.

Por esta razón se fueron distribuyendo diferentes tareas entre los académicos participantes para elaborar ayudas y definir condiciones, realizando sesiones especiales con otros modelos para verificar algunos aspectos y encargando algunos técnicos el desarrollo de utilidades. Fundamentalmente con el fin de ofrecer para el siguiente Taller Virtual Las Americas del año 2007 de una estrategia apropiada para la revisión de proyectos, pero también se ha comenzado a utilizar en otras experiencias de investigación y difusión. En este trabajo se expone las características identificadas y la estrategia en desarrollo para visitas multi-usuarias en modelos arquitectónicos distantes.

## **Desarrollo**

### **Metodología**

La metodología general consiste en elaborar un modelo tridimensional del proyecto arquitectónico (o adaptar un modelo existente del proyecto) considerando ciertas características específicas. Luego exportar el modelo en formato VRML y posteriormente instalarlo en un servidor público o privado. Concertando una visita multi-usuaria, a través de una plataforma de comunidades virtuales (usualmente Blaxxun y VR-Space). Las sesiones pueden ser recurrentes para revisar diferentes partes o avances del diseño, incluyendo la posibilidad de modificarlo durante la visita.

### **Coordinación**

Para coordinar las visitas se desarrollo un sitio web, que permite establecer grupos de usuarios contactados por correo-electrónico, además de una agenda virtual. Esto permite definir sesiones e invitar a ciertos grupos de participantes, indicando la dirección web (o serie de direcciones) donde se realizara el encuentro. Como también publicar un calendario de encuentros en que los participantes pueden inscribirse. Debe considerarse que los participantes suelen estar localizados en distintos husos horarios, por tanto debe definirse la hora de encuentro con referencias globales y nacionales. Así mismo suelen haber distintos roles dentro de los participantes, un "coordinador" general de las sesiones o de ciertas sesiones vinculadas a algunos modelos (por ejemplo el profesor de un taller que invita a visitar proyectos de sus alumnos, el autor de un proyecto), como también un "guia" de la visita que dirige el recorrido y puede ser el mismo coordinador o usualmente el autor del diseño, ya que paralelamente es recomendable el coordinador modere el debate y cautele el grupo. Esto porque el "guia" debe concentrarse en presentar el modelo al total del

grupo y evitar enzarzarse en debates individuales, que pueden mantenerse en modo de dialogo personal con el coordinador, a la vez que ocasionalmente algunos visitantes se extravían del recorrido y distraen al grupo solicitando instrucciones para retornar, por lo que es bueno otro participante lo guíe de regreso. Además los participantes suelen dividirse entre críticos mas involucrados (por ejemplo profesores visitantes) o simples espectadores, incluyendo en ciertas plataformas el ingreso de participantes ocasionales.

Por otro lado es conveniente entregar alguna información general del modelo a los participantes antes de la sesión (la situación, destino o planta del modelo) para facilitar la orientación y discusión posterior del grupo, lo que puede estar integrado o vinculado en la web de coordinación de sesiones. También se puede conservar o ingresar posteriormente comentarios escritos o imágenes del debate realizado, manteniendo un historial de visitas a un modelo, alternativas o distintas etapas de un diseño.

Además se considera opcionalmente una preparación para los participantes, con una presentación visual como instalar la plataforma, definir un personaje y controlar sus movimientos y diálogos, con sesiones en línea de entrenamiento.

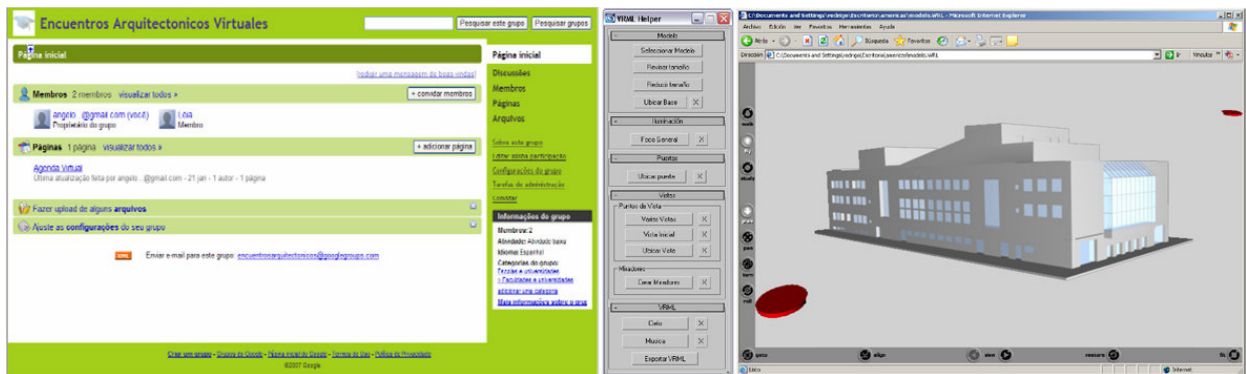


Figura 2. Website de Coordinacion y Ayuda para exportar VRML en 3DS-Max.

## Modelación

Varios software de modelación tridimensional permiten exportar archivos en formato vrml, otros permiten exportar en formatos de intercambio (como dxf) e importarlos a su vez en un modelador que permita exportar, como también es posible escribir directamente la geometría en vrml. Sin embargo es adecuado considerar algunas características específicas para facilitar la comprensión y utilización de un modelo arquitectónico.

Para esto se desarrollo en primer lugar una ayuda integrada en uno de los software mas populares de modelación tridimensional (3D-Studio Max de Discreet). Este programa permite generar la exportación automática del modelo a vrml (ya que el software exige ubicar comandos y condiciones determinados). Pero además permite contabilizar la geometría, advirtiendo de un tamaño excesivo de exportación, ya que archivos mayores a 2 megabyte son difíciles de visualizar en internet, especialmente en plataformas multiusuarias (solo son cargados por los primeros participantes que arriban). Sugiriendo reducir el tamaño a

través de eliminar o simplificar formas (especialmente elementos curvos reducidos). Como también subdividir el modelo en exteriores e interiores, o en distintas partes, o controlar el nivel de detalle (LOD) que implica encadenar diferentes objetos.

Además este programa interno ofrece la colocación de un fondo de cielo natural, que normalmente es negro o debe ser determinado en comandos bastante inaccesibles, debido a que esto facilita la ambientación de un modelo arquitectónico. Como también se ofrece colocar una base general (un cilindro bajo y amplio que permite advertir un horizonte en vistas peatonales), música ambiental (con un registro predefinido) y una serie de vistas (cámaras) distribuidas geoméricamente o definiendo puntualmente su ubicación, lo que es recomendable para facilitar la navegación con posiciones determinadas de traslado. Especialmente en la vista inicial que se constituye en la posición de ingreso de todos los participantes.

También se otorga la capacidad de instalar "miradores" que consisten en unos pequeños cilindros con vistas superiores al modelo, debido a que se advirtió que era frecuente intentar una vista aérea general del modelo y además los participantes requieren una base geométrica para agruparse sin caer. Igualmente se sugieren algunas condiciones de modelación que permitan un recorrido adecuado, como considerar circulaciones amplias, despejadas y diferenciadas, con vanos abiertos si se traspasan muros o edificios, escaleras con gradas, barandas (ya que los personajes usualmente se desplazan en modo caminata y pueden caer en los costados), además de orientaciones por jerarquía de espacios, ejes visuales o formas mas altas o diferenciadas. Incluso también distinguir claramente diferentes áreas, recintos, e ingresos. De modo que estas sugerencias motivan además una consideración mas humanizada del diseño, de modo similar a otras indagaciones sobre el desplazamiento en modelos virtuales (Zachariadis, 2007).

Adicionalmente se adapto una librería de objetos tridimensionales para el mismo software que permitiera completar y ambientar el modelo, facilitando de este modo la comprensión de sus espacios y formas de ocupación, pero sin aumentar excesivamente el tamaño del archivo (con geometrías sencillas). Estos objetos consisten desde bases con trazados de calles y cielos tridimensionales con texturas, hasta personas, vehículos, vegetación, luminarias, mobiliario, etc., que se puede incorporar con una inserción simple desde un catalogo visual. Es relevante contemplar que las texturas (imágenes de materiales, fondos o costados de objetos) deben cargarse adicionalmente al archivo vrml en el servidor para ser incorporados en la visualización, pero contribuyen bastante a la apariencia realista y reducen la necesidad de detalles geoméricos. Además deben considerar dimensiones reducidas, alto contraste, bordes diluidos (para repetición) y en general preferir tratamientos homogéneos, en vez de rasurados o repetitivos que producen una vibración grafica o tensiones adicionales en la visualización en movimiento. Así mismo es recomendable colocar objetos variados (árboles, personas, vehículos), ya que usualmente se instalan elementos similares que dificultan la orientación general dentro del ambiente. También definir movimientos animados de algunos elementos, como el desplazamiento de puertas, vehículos, etc. ayudan al realismo e interacción, pudiendo colocar sensores de proximidad o de activación para algunas acciones (sino se realizan automáticamente de manera consecutiva).

## Menús

Una capacidad relevante en desarrollo es la definición de menús dentro de los modelos en formato VRML. Esto permite controlar directamente diversas características formales, gráficas o de comportamiento (Bustos y Burgos, 2003). Estableciendo una interacción con el modelo, que puede ser útil para completar su funcionamiento o sus condiciones realistas, como también definir aspectos descriptivos. Para lo cual se debe programar en Java script en ScriptNode, controlando por ejemplo colores o transparencias para señalar distintas partes del modelo, desplazar objetos, etc. Lo que también puede ser implementado con un panel de control en un sitio específico del modelo o que se mueva en paralelo al usuario dentro de su campo de visión.

Un aspecto relevante de la implementación sugerida es controlar los "intrusos" en las comunidades virtuales abiertas, que intervienen en la visita al encontrar disponible el modelo dentro del registro de sitios. Frente a esta situación se ha estado revisando la posibilidad de implementaciones específicas entre equipos configuradas sobre VR-Space (Oliva y Bustos, 2006), que exige ciertas condiciones técnicas específicas pero permite también una mayor magnitud de los modelos y programación de interacciones.

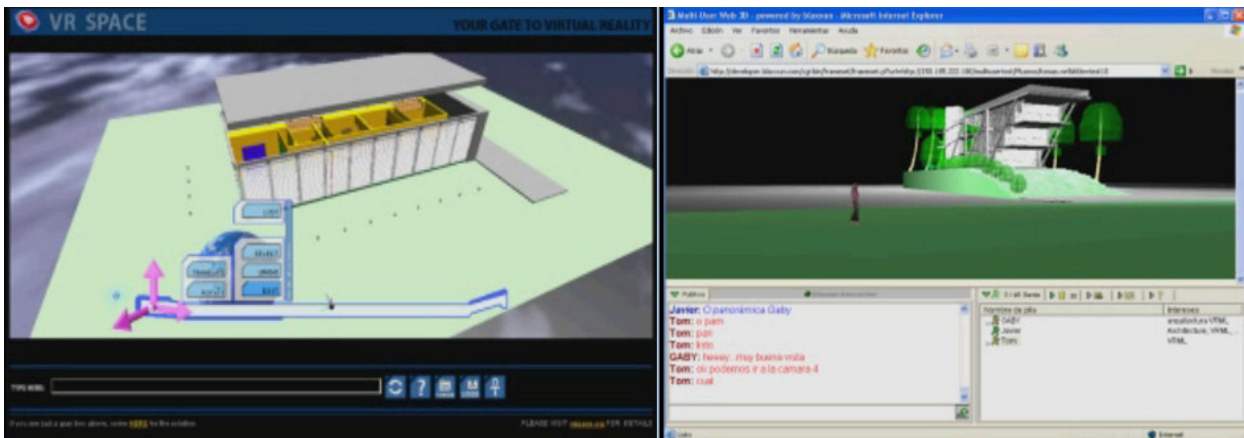


Figura 3. Modelos en Diferentes Plataformas Multiusuarias.

## Conclusiones

Esta estrategia demuestra un esfuerzo colectivo para implementar visitas compartidas de modelos arquitectónicos, elaborando diversos recursos de trabajo en torno a una metodología general. Aunque las ayudas elaboradas no son elementos indispensables en el funcionamiento de la estrategia, contribuyen a facilitar y aprovechar más efectivamente la implementación. Combinando esfuerzos y capacidades de trabajo, vinculadas además a diversos intereses educacionales y académicos. Las experiencias realizadas han permitido identificar condiciones, sin embargo no han logrado establecer una regularidad y validación

suficiente de la implementación, debido a la carencia de una institucionalización adecuada de este tipo de actividades.

La implementación desarrollada ha permitido alcanzar importantes beneficios en la revisión de proyectos arquitectónicos y urbanos. En primer lugar la visualización inmersiva de los recintos y volúmenes diseñados, con recorridos en perspectiva de manera similar a la percepción de los futuros usuarios. Además de una interacción con el diseño, básicamente a través del desplazamiento del punto de vista en el momento, realizando recorridos en tiempo real, así como modificaciones de los diseños o de su presentación. Permitiendo además encuentros multi-usuarios con otros participantes representados gráficamente y con un dialogo escrito sincronizado, permitiendo la consulta y debate sobre el diseño.

Estas relevantes capacidades poseen indudables posibilidades académicas y profesionales, sin embargo la implementación debe ser cabalmente evaluada y refinada como un procedimiento regular de trabajo. Este trabajo demuestra la potencialidad y efectividad de los medios, así como eventuales incidencias en los procesos de trabajo y los diseños propiamente tal. Sugiriendo el establecimiento de un nuevo panorama de desarrollo arquitectónico y social.

## Agradecimientos

Este trabajo ha contado con la colaboración de Augusto Montes de Oca, Enrique Salvatierra y Gaston Selgamnn de la Universidad Nacional de Tucuman, Argentina, Angelo Dal Bo de Unisinos, Brasil, Yuri Cartes, Gonzalo Iturra, Juan Espinoza, Miguel Yañez y Jorge Delgado de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Un agradecimiento especial a Javier Oliva, diseñador del sistema multi-usuario con VR-Space en la Universidad del Zulia. Este trabajo ha sido apoyado en la Universidad del Bío-Bío por el proyecto MECESUP 0308 y el programa de Realidad Virtual.

## Referencias

---

BISHOP I. y FÖRSTER, 2007. Where is the Vision? Developing Systems to Enhance Adoption of Technology for Public Decision-Making. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN URBAN PLANNING AND URBAN MANAGEMENT*, 10, Iguassu Falls. *Proceedings...* Iguassu Falls, p. 266-267.

BROWN, A., GAVIN, L.; BERRIDGE, P. y KNIGHT, M., 2001. An Active World - Architectural Information Interchange via 3D Internet Environments. *In: ECAADE CONFERENCE*, 19, Helsinki. *Proceedings...* Helsinki, p. 365-370

BUSTOS, G. I. L.; BURGOS I. y OLIVA J. 2005. Multi-user virtual worlds: 3D interactive visualization in synthetic environments for design workshops. *In: IBEROAMERICAN CONGRESS OF DIGITAL GRAPHICS*, 9, Lima. *Proceedings...* vol. 1, p. 344-349.

BUSTOS, G. y BURGOS, I. P. 2003. Virtual Menus on VRML. *International Journal of Architectural Computing* 1(3):347-359

OLIVA J. y BUSTOS G. 2006. Implementation of a VR multi-user system for the laboratories of the Fadluz. Case: DEPG. Maracaibo, Venezuela. Master Thesis of Computer Science in Architecture. La Universidad del Zulia.

ROSENMAN M.A.; SMITH G.; MAHER, M.L.; DING, B. y MARCHANT, D. 2007. Multidisciplinary collaborative design in virtual environments. *Automation in Construction*, 16:37-44.

SMITH, A.; DODGE M. y DOYLE S. 1998. Visual Communication in Urban Planning and Urban Design, Centre for Advanced Spatial Analysis University College London. Disponible en <http://www.agocg.ac.uk/reports/visual/casestud/smith/contents.htm>, consultado en 10/07/2007.

SHEN, Z.; KAWAKAMI, M. y KISHIMOTO, K. 2002. Study on the Development of an On-line Design Collaboration System for Public Participation - A Case Study of Public Park Planning and Design. *In: DESIGN AND DECISION SUPPORT SYSTEMS IN ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING*, 6, Eindhoven, *Proceedings...* Eindhoven, p. 169-184.

ZACHARIADIS, V. 2007. Modelling Pedestrian Movement and Choices from Micro to Urban Scale: Issues, Patterns and Emergence. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN URBAN PLANNING AND URBAN MANAGEMENT*, 10, Iguassu Falls. *Proceedings...* Iguassu Falls, p. 336-337.