

# Arquitectura que aparece-desaparece: experiencia de diseño

## Architecture that Appears and Disappears: A Design Experience

**Silvia Patricia Hernández**

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

✉ arqhernandezster@gmail.com

**María José Verón**

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

✉ mjoveron@hotmail.com

**María Elena Figueroa**

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

✉ arqmariafigueroa@gmail.com

**Luciana Lanzone**

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

✉ lulanzone@gmail.com

**Alejandra Rezk**

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

✉ alerezk@yahoo.com.ar

### ABSTRACT

We present this paper as a proposal for a preliminary design prototype for urban architecture based on the concept of versatility, that is, spaces that can be easily changed, either on the effects level (i.e. illumination, projection), or on the mechanical level (i.e. skin movement). These spaces can be transformed by changing their proportions, limits and assistance. This versatility is provided by domotics, and is verified in 3D graphics and animations. The proposal uses a domotic system as the central control for illumination, environment outfitting, skin movements, security systems, and multimedia.

**KEYWORDS:** versatility, domotics, animation, movable skins.

Un equipo de trabajo conformado por profesionales y estudiantes de las carreras de Ingeniería y Arquitectura, pertenecientes a una investigación acreditada de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, designada *El diseño con tecnología, espacios mutantes*, acordó realizar una experiencia conjunta de diseño de espacios transformables con tecnología de vanguardia.

### Diseñar con tecnología conlleva compromisos

Proponemos el diseño concreto de una tipología de espacio basada en el concepto de versatilidad, pensando en espacios que varíen fácilmente, ya sea por efectos (iluminación o proyecciones) o por cuestiones mecánicas (movimiento de las envolventes). Los espacios se conforman, y así resultan espontáneos, mutan y cambian sus proporciones, límites y prestaciones. Esta versatilidad, casi al azar, permite sorprender al visitante y es proporcionada por la domótica, verificada en la gráfica 3D y animaciones. La propuesta tiene sistemas domóticos de control de iluminación centralizada y de acondicionamiento ambiental, envolventes móviles (inferior, superior o lateral), sistemas de seguridad, espectáculo multimedia, proyecciones espaciales, entre otras.

El diseño contempla funciones generales donde el usuario interactúa, se sorprende, recorre un espacio que aparece y desaparece provocando una multiplicidad espacial y una multiplicidad perceptual. No concebimos la arquitectura que no sea sustentable, por lo que la propuesta atiende como objetivo los principios de sostenibilidad (según el Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos [UIA], en Chicago, 1993).

En esta ponencia presentamos la primera etapa del proyecto, que consiste en definir el prototipo en la fase proyectual, la cual se realizó con asesoramiento de los ingenieros del Laboratorio de Robótica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. La segunda parte, que implica el desarrollo tecnológico, se concreta con la cátedra de mecánica electricista de la misma facultad.

### Objetivos

- Realizar una experiencia de diseño de espacios de transformación dinámica con tecnología domótica, tratando de cumplir los requerimientos de la experiencia interdisciplinaria entre ingeniería y arquitectura y que sea construable y necesario en la ciudad de Córdoba.

- Determinar grado, rendimiento y calidad de diseño morfológico y tecnología aplicada en producciones nacionales comparadas con extranjeras, de acuerdo con los objetivos domóticos.
- Concretar la búsqueda de nichos para comenzar a experimentar y difundir actitudes diferentes con imaginación y que propicien la creatividad ante estas nuevas situaciones que aportan diseñar con tecnologías para el movimiento y con imágenes.

## Metodología

- En los ejemplos existentes se consideraron: sistemas utilizados, compromiso con la domótica, rendimiento, capacidad de acople o de agrandarlos, superposición, elementos que lo componen, materiales, costos, compatibilidad y requerimientos específicos.
- Trabajamos con maquetas virtuales y modelos 3D animados, para la simulación y ensayo, desde el diseño y facilitar así la definición para su construcción.
- Determinamos grado, rendimiento y calidad de diseño morfológico y tecnología, de acuerdo con los objetivos domóticos.
- Se diseñó la propuesta teniendo en cuenta el impacto socioeconómico y ambiental.

## Antecedentes

### Acerca del concepto domótica y sustentabilidad

Domótica proviene del latín *domus* (casa) sumado a la robótica. Para ser domótico, un edificio debe tener automatismos integrados entre sí y relacionados con el usuario, ser capaz de gestionar sus acciones para poder cumplir sus objetivos que son lograr el máximo confort y conseguir la mayor economía (Hernández et al., 2000). En estos últimos tiempos se considera también la variable ecológica como un objetivo más. Cuando se orienta a grandes edificios, estamos ante la presencia de la inmótica, que realiza la gestión de la energía incluyendo las automatizaciones de las actividades y el trabajo (Romero Morales, Vásquez Serrano y Castro Lozano, 2006).

Para la Asociación Española de Domótica (CEDOM), que reúne a todos los agentes del sector, la domótica es un sistema de control y automatización de funciones, basado en equipos que intercambian información e interactúan, y que ofrece al usuario prestaciones relacionadas con diferentes aspectos de la actividad cotidiana que se desarrolla en la vivienda, dirigidas a mejorar la calidad de vida de las personas que la habitan. De esta manera, la domótica racionaliza los consumos, incrementa la seguridad y aumenta la comodidad. La arquitectura sustentable o arquitectura sostenible es un modo de concebir el diseño de la arquitectura de forma sostenible, siempre aprovechando los recursos naturales (si son próximos a la obra mejor), de tal modo que minimicen el impacto ambiental

de las construcciones sobre los habitantes como del medio ambiente.

Una arquitectura sustentable es una arquitectura consciente, respetuosa del medio. Esta postula los siguientes factores como algunos de los más importantes a la hora de proyectar: el ecosistema mismo donde se emplazará la obra; los sistemas energéticos alternativos que disminuyan costes económicos y que puedan generar un daño al ecosistema; el uso de materiales de construcción; el reciclaje, la reutilización de residuos de la construcción y la movilidad, y los usos del suelo (esto según el principio de sostenibilidad, del Congreso de la UIA, 1993).

### Acerca de teorías sobre arquitectura en movimiento

En el estudio de antecedentes, destacan obras de arquitectura llamadas de vanguardia, que generan escenarios muy llamativos. Se observan acciones de búsqueda de innovación tecnológica aisladas e independientes, y resultan con aplicaciones de tecnologías descolantes sólo en fachadas o en alguna envolvente. Sin embargo, hay obras completas sustentables y con tecnología de punta domótica, como la Academia de Ciencias de Renzo Piano, en San Francisco, Estados Unidos (Olmedo, 2008), y las torres rotatorias en Dubái, del arquitecto David Fischer.

Estas experiencias existentes, sumadas a teorías arquitectónicas de Zaha Hadid (2009), con su idea de los espacios que flotan; Toyo Ito (2000), con la teoría de la arquitectura del viento; Greg Lynn (1999), con su modo de abordar la arquitectura partiendo de la idea de movimiento y animación, nos marcan una prospectiva, hacia dónde va la nueva arquitectura y también nos ayuda a ver los requerimientos para hacerla posible. Algunos pretenden una arquitectura dinámica, que parta de la idea de movimiento y animación, al tiempo que marca la necesidad del diseño tridimensional que encuentra la cuarta dimensión, el tiempo.

La tendencia señala que los edificios dinámicos marcarán el inicio de una nueva era en la arquitectura. Muchos arquitectos están preocupados en *proponer espacios con interacción*, que fácilmente puedan ser configurados/reconfigurados y reapropiados, o sea, dúctiles. La domótica habilita y posibilita estos espacios. Las tecnologías de punta, de aplicaciones aisladas algunas veces, como la instalación de realidad aumentada en fachadas, el método KUBIK, *mapping* en fachadas (2009); los materiales innovadores, como la resina de flúor llamada EFTE, utilizada en el Centro Acuático de las Altas Tecnologías (Plataforma Arquitectura, 2006), o el uso de led en techo y fachada, llevado a su máxima expresión y extensión como el Hotel Yas (Entre lo Urbano y lo Cotidiano, 2009), constituyen casos para remontar, verificar su integración y comportamiento en el sistema domótico y comprobar sus aportes a la eficiencia energética.

El objetivo es alentar el diseño llevado a su máxima expresión, integrado a la tecnología, y comprobar su aporte incluyendo la mutabilidad de los espacios, sus ventajas, su adaptabilidad

a nuevas funciones. En cuanto participen estos desarrollos formales-tecnológicos de una integración de sistemas, estaremos posicionados en los mejores logros de diseños y prestaciones domóticas, ya que al ser sistemas integrados y no simples automatizaciones, no quedarán relegados como los casos donde la tecnología y la forma es sólo un espectáculo.

### Propuesta de diseño, prototipo 2010: dispositivos urbanos para la cultura y el ocio

Con el objetivo de concretar la búsqueda de nichos para comenzar a experimentar y difundir actitudes diferentes, con imaginación y que propicien la creatividad ante estas nuevas situaciones de imágenes y tecnologías, definimos una tipología todavía no desarrollada lo suficiente en nuestro medio, que es espacios urbanos para actividades culturales o de ocio. Objetivos particulares:

- Conformar, a través del dispositivo urbano, un espacio exterior, que posibilite lugares para el ocio, la práctica de deportes y juegos y el desarrollo de eventos al aire libre.
- Conformar a través del dispositivo urbano un contenedor de espacio interior, que cree lugares para el descanso, puestos de venta alternativos, escenarios para prácticas teatrales y cobijo.

#### Etapas

- Experimentación en 3D de espacios para el observador.
- Diseño en croquis recorribles y en secuencias de transformación.
- Propuesta morfológica, tecnológica y de imagen (escala 1:5) en AutoCAD® y maquetas virtuales.
- Gráfica animada en 3D.
- Retroalimentación, ajustes de tecnología, espacios, pesos, etc.
- Automatización por los estudiantes de ingeniería, con coordinación de ingenieros especialistas (etapa 2011).
- Construcción con tecnología local (Fig. 1).

Con la búsqueda conceptual de *espacio que aparece y desaparece* determinamos cualidades espaciales, materiales y tecnología que nos acerquen a lo transformable. En la propuesta trabajamos las propiedades: transformable y mutante. Los espacios (interiores y exteriores) se modifican según sus usos, la luz y el paso de las horas a lo largo del día. Cada uno incide en otro.

Se proponen elementos (las pieles) tangibles y fácilmente identificables: el espacio interior, la caja de vidrio y la piel calada de metal. La caja de vidrio nos protege. El cerramiento permite control climático y de seguridad sin perder de vista el entorno en el cual está inserto el pabellón. Finalmente una envolvente de chapa calada, con una opacidad que permite conservar las vistas a la vez que reduce la incidencia solar directa.

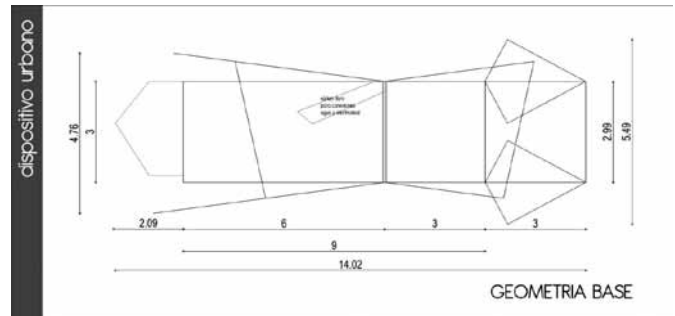


Figura 1. Geometría base del dispositivo urbano

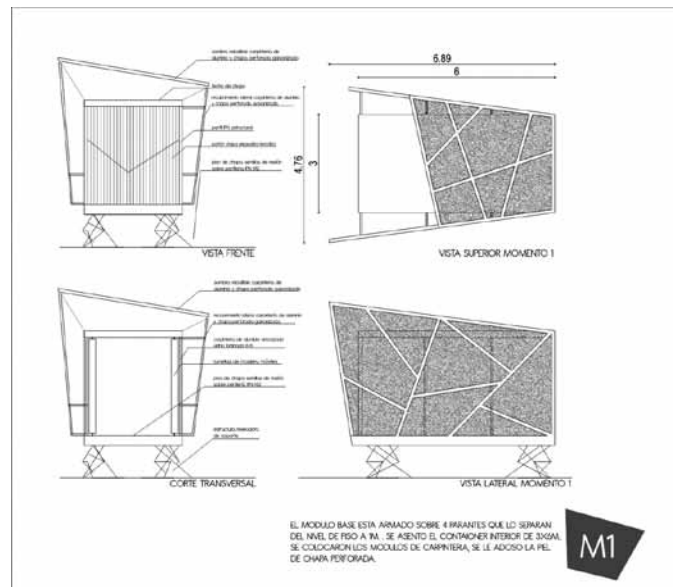


Figura 2. Módulo 1: DU con piel de chapa

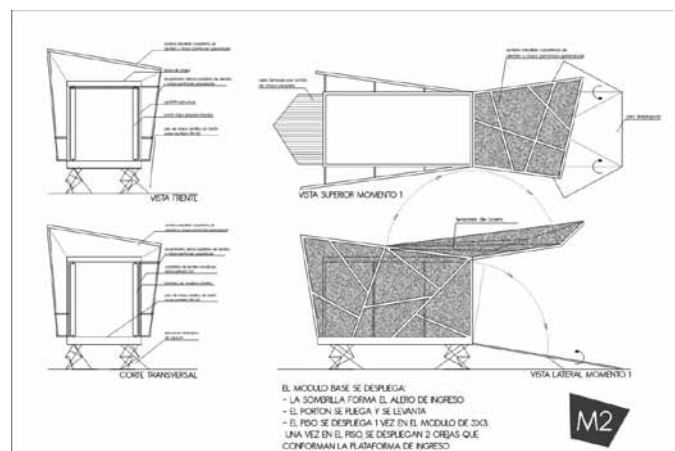


Figura 3. Módulo 2: DU despliegue del módulo base

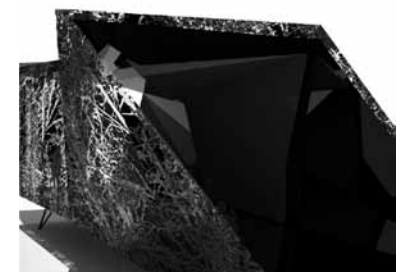


Figura 4. Modelo en 3D

### Mutante

Diseñamos espacios con las transformaciones logradas a partir del comportamiento de las envolventes y el juego de variables de la luz natural y el viento. Las cualidades sustentables se logran con:

- Las fachadas, tratadas de acuerdo con la orientación.
- Las envolventes, que responden a los estímulos del clima.
- El aprovechamiento de la energía solar.
- El uso de materiales del lugar: madera y chapa.

### Materialidad

Se propone una estructura metálica con una cubierta también metálica. La rampa se sostiene de esa misma estructura. Los diferentes elementos de cierre que materializan las envolventes: vidrio, metal, telas, etc. se vinculan a la estructura metálica. Los cielorrasos son de tela tensada; los cerramientos, de vidrio y chapa, y la piel exterior, de chapa calada con un diseño realizado ad hoc.

La luz como materia (natural y artificial) crea, transforma y cualifica. Se prevén diferentes escenas controladas (con leds) que al cambiar de color muestren a la ciudad lo que está sucediendo. El espacio interior del pabellón alterna de modo permanente con el espacio exterior. Se realiza una sutura entre los espacios interiores y los exteriores, y entre las explanadas (líneas fuerza) y el parque que busca una continuidad.

### Conclusiones

- Con el ejercicio de diseño se llegaron a cumplimentar ampliamente los objetivos para esta etapa proyectual, pues se lograron aunar los saberes específicos en un trabajo concreto interdisciplinario.
- Se definió la tipología urbana para ocio, y ello determinó un rango de actuación en nuestras ciudades, a la vez que se marcó un área no desarrollada en ellas.
- El trabajar con la domótica nos permite libertad operativa y responder a los objetivos sustentables y de mutación.
- Acerca de la representación, trabajar en 3D y en AutoCAD nos permite el traspaso de los archivos con precisión y ensayar las posibilidades de movimiento. Así interactuamos utilizando el dispositivo espacial animado para proyectar, entender y producir.

Nos queda la etapa 2011 de trabajo con los ingenieros para lograr que estos desarrollos, formales-tecnológicos, contengan una integración de sistemas. Estaremos posicionados en los mejores logros de diseños y prestaciones domóticas, ya que al ser sistemas integrados y no simples automatizaciones, no quedarán relegados como los casos donde la tecnología y la forma es sólo un espectáculo.

### Agradecimientos

Al equipo de investigación categorizado, arquitectas María José Verón, María Figueroa, Luciana Lanzone y Alejandra Rezk, por el desarrollo proyectual del prototipo, y al equipo de ingenieros del Laboratorio de Robótica que lidera el ingeniero Ladislao Mathé, por su asesoramiento técnico.

### Referencias

Asociación Española de Domótica (CEDOM), (s. f.). *Su objetivo principal es la promoción de la Domótica*. Recuperado en mayo de 2009, de <http://www.cedom.es/>.

Entre lo Urbano y lo Cotidiano (2009). *Hotel Yas, Emiratos Árabes Unidos*. Recuperado en mayo de 2010, de <http://entrelourbanoylocotidiano.blogspot.com/2009/05/yas-hotel-by-asymptote.html>.

Hadid, Z. (2009). *Complete works*. New York: Rizzoli International Publications.

Hernández, S. et al. (2000). *Evaluación para la aplicación de la domótica en tipologías educacionales de la ciudad de Córdoba*. Córdoba: SECYT-UNC.

Ito, T. (2000). *Escritos*. Murcia: Artes Gráficas Soler.

KUBIK D-555 (2009). *Facade projection, KUBIK, mapping en fachadas (Hamburgo) by urbanscreen video*. Recuperado de <http://vimeo.com/5595869>.

Lynn, Greg (1999). *Animate form*. Nueva York: Princeton Architectural Press.

Olmedo, V. (2008). *Sustentabilidad, Ecología y Bioclimática: Academia de Ciencias de California, una obra que promueve la conservación de la naturaleza [Renzo Piano]*. En *Buscador de Arquitectura*. Recuperado en enero de 2010, de <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/10090.html>.

Plataforma Arquitectura (2006). *Estadio de Beijing en construcción*. Recuperado en febrero de 2010, de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2006/04/02/estadio-de-beijing-en-construccion/>.

Romero Morales, C., Vásquez Serrano F. y Castro Lozano, C. (2006). *Domótica e inmótica*. Madrid: Ra-Ma.