



# **AUTOMATIZACIÓN DE LA VIVIENDA DE BAJA Y MEDIANA DENSIDAD, INTEGRACIÓN EN EL DISEÑO MORFOLÓGICO, SU DESARROLLO CON SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE Y LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA EN LA REGIÓN SEGÚN SU EFICIENCIA ENERGÉTICA CON LA INCORPORACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL SOLAR SEMI-PASIVOS.**

**Kröhling, Gabriel**

*Instituto Regional de Estudios del Hábitat IREH – FADU - UNL  
FADU - UNL*

*Director: Rodríguez, Alejandro Daniel*

*Área: Arquitectura, Diseño y Urbanismo*

Palabras claves: Sustentabilidad, Domótica, Eficiencia Energética.

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente en el contexto internacional, el aumento de avances tecnológicos y el crecimiento demográfico a nivel mundial, lleva a la explotación de fuentes de energías no renovables para poder abastecer la demanda, lo que genera un impacto ambiental irreversible. A mayor demanda de energía, la emisión de gases de efecto invernadero por persona también aumenta.

En la República Argentina la participación porcentual, según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del año 2014, en las emisiones globales de GEIs fue de 0,7% del total de las emisiones globales. A partir de fines de 2015, la temática del cambio climático toma una nueva dimensión a través de un enfoque estratégico con apoyo político a partir de la creación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Argentina decidió ser parte activa en la lucha contra el cambio climático al proponerse limitar el crecimiento de emisiones al año 2030.

Como profesionales del área de la construcción y como responsables sociales, tenemos el deber de reducir el impacto que nuestros edificios generan al medio ambiente. El desarrollo de sistemas constructivos que disminuyan las pérdidas de calor, el etiquetado tanto de electrodomésticos como viviendas, lleva a la producción de dispositivos cada vez más eficientes, todo esto forma parte de la "Eficiencia Energética Pasiva". El control de todo lo que consume energía dentro de la vivienda se debe abordar de antemano, en la etapa de proyecto y diseño, para conseguir ahorros pasivos significativos, lo que podría bien ubicarse dentro de la llamada "Arquitectura bioclimática". Por otro lado, se necesita un cambio de cultura y mentalidad, concientizando a las personas para conseguir actitudes activas tanto en el trabajo como en la casa para disminuir los consumos. Por lo que lograr eficiencia energética real implica adoptar medidas que permitan controlar los espacios en los que se encuentran de modo de lograr el mayor rendimiento con el mínimo consumo. Para ello, y para lograr ese cambio, se necesitan de las mediciones, la monitorización o supervisión y control, estas cuestiones son las que conforman la denominada "Eficiencia Energética Activa", en la cual la domótica introduce un aporte fundamental. Esta se basa en cuatro puntos: medir, establecer bases, automatizar y, controlar y mejorar.

## OBJETIVOS

- **General:** Generar, a través de un relevamiento y estudio de las condiciones actuales de producción, un cuerpo de estrategias para ser aplicadas en el desarrollo de un dispositivo experimental que permita la disminución del impacto en el ambiente a través de la integración de todos los sistemas de control y autogestión del edificio.
- **Particulares:**
  - Indagar e incorporar conocimientos sobre domótica de edificios.
  - Incorporar el conocimiento necesario para la prueba de instrumentos de la domótica.
  - Elaborar un desarrollo potencial de estos sistemas con energías renovables.
  - Evaluar un posible desarrollo de esta tecnología en edificios terciarios.
  - Desarrollar una posible integración en el diseño morfológico de la vivienda.
  - Evaluar las condiciones actuales de producción para la aplicación de estos dispositivos.
  - Evaluar la viabilidad económica de estos dispositivos para ser aplicados en una vivienda teniendo en cuenta las condiciones actuales.
  - Evaluar la eficiencia energética a partir del uso de estos sistemas de automatización.
  - Difundir en reuniones científicas relacionadas con la disciplina los avances derivados de los resultados obtenidos

## METODOLOGÍA

La metodología del trabajo consistió en un primer momento de conocimiento cualitativo a partir de la creación una base de conocimientos para delimitar el tema de la investigación y adquirir los conceptos necesarios; a la vez enmarcar el contexto actual de la problemática y el futuro desarrollo de conceptos que sirvan de base para premisas de diseño. Por otro lado, un primer relevamiento a partir del estudio de antecedentes considerando las características de ser un prototipo experimental que

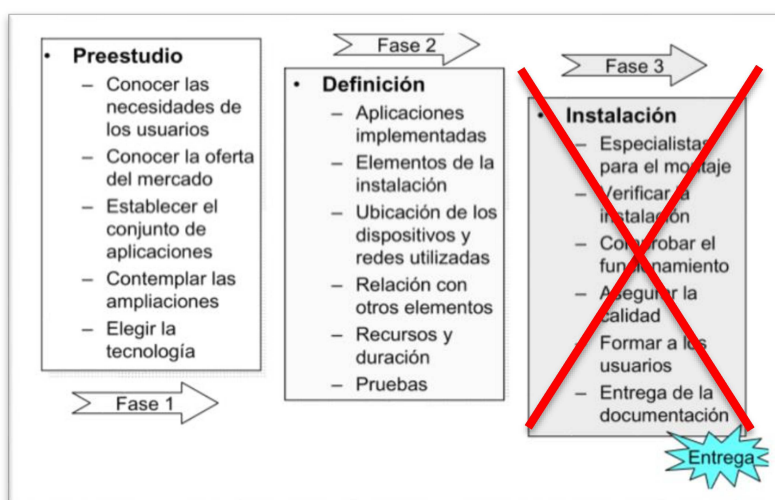


Fig 1.: Huidobro, J.M., Novel, B., Calafat, C., Suller, E., Nogales Escudero, A., Toledano, J.C., Santamaría, A., Lastres, C. (2007)

busca un consumo de energía 0. Para ello se realizó un análisis de antecedentes, dentro de los cuales cabe mencionar los diferentes proyectos del Solar Decathlon, destacando el prototipo ganador de 2017 de Suiza. A partir de esto se realizó un análisis cuantitativo de datos en relación al nivel de confort obtenido a través de la aplicación de sistemas de automatización. Luego, a partir de ambas etapas de conocimiento previo del trabajo se establecieron los pasos a seguir, en un primer momento para el estudio de las variables en juego y luego para la aplicación de estrategias a un prototipo experimental propio.

## RESULTADOS

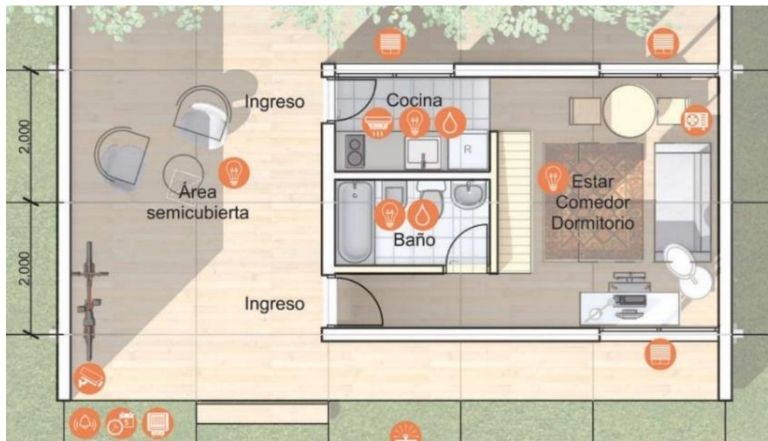


Fig. 2. Primera etapa. Fuente: producción propia.

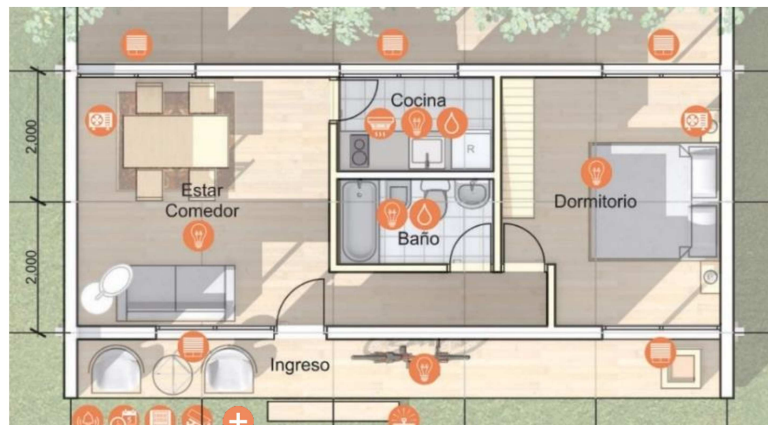


Fig. 3. Segunda etapa. Fuente: producción propia.

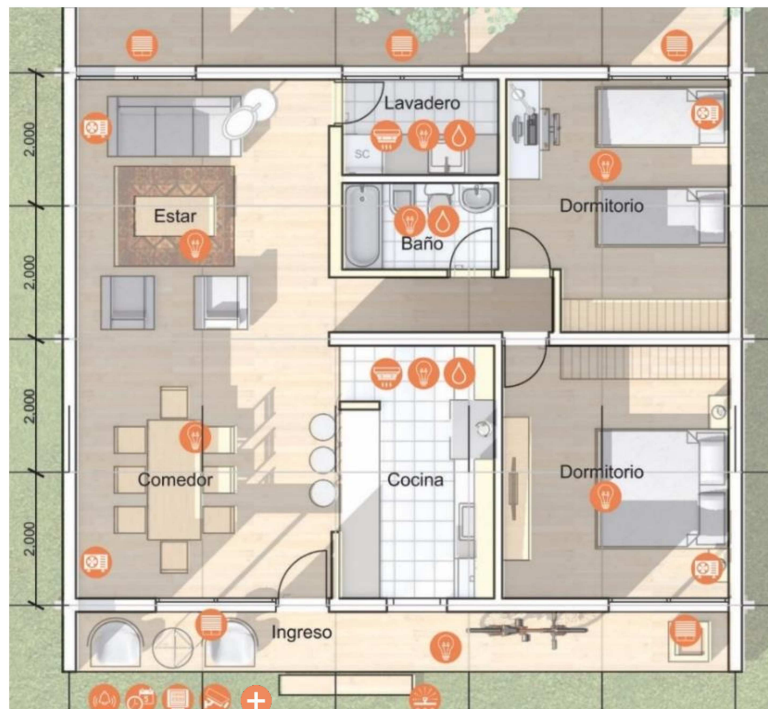


Fig. 4. Tercera etapa. Fuente: producción propia.

El proyecto arquitectónico y domótico se realiza a través de etapas.

- **Primera etapa:** como primera etapa, el proyecto se construye con una superficie cubierta de 24m<sup>2</sup> y una superficie semicubierta de 31m<sup>2</sup>. En esta se aplican las automatizaciones consideradas de mayor importancia en un primer momento:

- Gestión de la producción de energía: se prevé el uso de fuentes de energía renovables
- Automatización de la climatización, iluminación, aberturas, y sistemas semipasivos (pérgolas móviles).
- Gestión del consumo eléctrico (franjas horarias, diario, mensual – calidad de suministro eléctrico – cantidad de energía generada). Aprovechamiento de las fuentes de energía naturales.
- Captación de aguas de lluvia, tratamiento de aguas grises.

- **Segunda etapa** (Superficie cubierta: 40m<sup>2</sup> - Superficie semicubierta: 16m<sup>2</sup>)

- La administración del agua, regulación los consumos.
- Mediciones en tiempo real: consumos de electricidad, gas y agua en tiempo real.
- Gestión de seguridad básica: detección de intrusión o robo, detección de intrusión perimetral, detección de agresión.
- Gestión de alarmas técnicas.
- Gestión de alarmas médicas.
- Gestión de las comunicaciones.

- **Tercera etapa** (Superficie cubierta: 80m<sup>2</sup> - Superficie semicubierta: 16m<sup>2</sup>).
  - Extender el servicio establecido en la etapa anterior a la totalidad de los 80m<sup>2</sup>.
  - Aumentar la superficie útil para la generación de energía.

## CONCLUSIONES

Se encuentra en desarrollo el proyecto de domótica aplicado a la vivienda, el cual se encuentra en continuo cambio debido a que el proyecto arquitectónico continúa en estudio, según necesidades de un usuario con el fin de reducir costos y disminuir el impacto ambiental, considerando el mercado actual. El usuario del prototipo no se encuentra específicamente determinado debido a la amplia variedad de casos que puede cubrir el uso del prototipo de vivienda. Debido a que se trata de un prototipo ampliable, las soluciones a proponer deben contemplar esta situación. Este prototipo de vivienda puede utilizarse a futuro como guía para posibles proyectos a realizar de vivienda mínima. Para finalizar, con el fin de continuar con la investigación, se realizará un estudio del mercado actual argentino para considerar las tecnologías disponibles y evaluar la incidencia de costos en el proyecto integral. Una vez adoptadas todas las tecnologías, se podrán determinar dos cuestiones. Por un lado, el estudio de la incidencia de instalación en el costo en el total de la vivienda y, por el otro lado, la diferencia del consumo energético real a partir de la aplicación de tecnologías de automatización posibilitado a partir del desarrollo de una simulación que permita reconocer efectivamente los cambios producidos a través de la incorporación de tecnologías para la automatización.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **Asociación Española de Domótica e Inmótica (CEDOM).** (2008). *Instalaciones domóticas. Cuaderno de buenas prácticas para promotores y constructores*. Barcelona (España). Ed. AENOR.
- **Asociación Española de Domótica e Inmótica (CEDOM).** (2017). *Estudio de mercado Sector de la Domótica e Inmótica 2016*. Formato digital. Recuperado de: <http://www.cedom.es/sobre-domotica/publicaciones/estudio-cedom-2016/download/estudio-de-mercado-2016-pdf>
- **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).** (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis*. Ginebra (Suiza). Ed. IPCC 2015. Recuperado de: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- **Huidobro, J.M., Novel, B., Calafat, C., Suller, E., Nogales Escudero, A., Toledano, J.C., Santamaría, A., Lastres, C.** (2007). *La domótica como solución de futuro*. Madrid (España). Ed. Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad Madrid.
- **Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA). Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES).** (2014). *Conferencia sobre: El aporte de la domótica a la sustentabilidad* a cargo del Ing. Osvaldo Ottoboni, Ingeniero en Electrónica y Rosana Palazzo, Diseñadora de Interiores. Buenos Aires (Argentina). Recuperado de: <https://w.uces.edu.ar/wpcontent/uploads/2013/09/El aporte de la domotica a la eficiencia energetica.pdf>
- **Martín Domínguez, H.F., Vacas, F. S.** (2006). *Domótica: Un enfoque sociotécnico*. Madrid (España). Ed. Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones Ciudad Universitaria.
- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación.** (2017). *Inventario nacional de gases de efecto invernadero*. Buenos Aires (Argentina). Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf>
- **Naciones Unidas (ONU).** (2017) *Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.* Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>