

# PERSPECTIVA INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ENERGETICA EN INSTALACIONES DE ILUMINACION Y AIRE ACONDICIONADO. PROPUESTA ALTERNATIVA CON ENERGIAS LIMPIAS.

GALLIPOLITI, Virginia A; ZURLO, Hugo D.  
viriniagallipoliti@gmail.com

Cátedra Instalaciones II, Dpto.de la Tecnología y la Producción, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNNE

**DIMENSIÓN:** Docencia

## RESUMEN

Se evalúa, desde la aplicación como herramienta metodológica, la incorporación de las Energías Renovables y otras nuevas tecnologías en proyectos de Iluminación y Acondicionamiento del aire. Se analiza información obtenida de los trabajos prácticos de alumnos de los Talleres avanzados de la carrera de Arquitectura; a quienes se les dio la consigna de utilizar estas tecnologías en los diseños de los proyectos solicitados. Así se considero estos como recursos alternativos para paliar deficiencias en las Tecnologías de construcción con insuficientes aislaciones térmica y acústica, mala iluminación, etc. Se evalúa la información proveniente de los trabajos prácticos de alumnos del 4to año de la carrera de Arquitectura quienes pertenecen al ciclo de formación profesional de la misma y cumplen simultáneamente con las exigencias demandadas del mismo donde deben realizar directivas impuestas por el nivel académico de próximo a egresado.

## INTRODUCCION

La matriz energética nacional (participación porcentual de cada forma de generar energía: hidráulica, térmica, etc.) posee una alta dependencia en los combustibles fósiles, básicamente petróleo y gas, llegando al 87% de la oferta energética total. Es un valor muy elevado que representa un gran desafío para los próximos años, ya que deberemos hacer frente a un cambio de fuentes energéticas frente al declive pronunciado de las actuales reservas fósiles y a la necesidad de reducir, durante las próximas décadas, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (*Villalonga, 2013*). Hoy nuestro país atraviesa un periodo crítico al haber perdido autonomía en materia de combustibles fósiles ya que desde el año 2010 las importaciones de esos combustibles superan a las exportaciones

Una de las formas más rápidas y económicas de superar una situación energética crítica es racionalizar y hacer más eficiente el consumo y considerando que, en general, es más barato ahorrar una unidad de energía que producirla. Así es como el Uso Racional y Eficiente de la Energía se convierte en un protagonista fundamental de las matrices energéticas de los países desarrollados y de muchos países en vías de desarrollo.

El Uso Racional de la Energía minimiza el consumo energético actuando adecuadamente en la forma de operar las instalaciones, ajustando los niveles de los servicios energéticos y controlando el encendido y apagado para activar sólo cuando es necesario. Es una forma de actuar sobre la conciencia y el comportamiento de las personas. Por otro lado, el Uso Eficiente de la Energía proviene normalmente de las innovaciones tecnológicas que permiten ser más eficientes, disminuyendo el consumo energético para proveer un servicio. El caso típico es el reemplazo de las lámparas incandescentes por las fluorescentes compactas.

La experiencia internacional (*Vida silvestre, 2015*) demostró que las políticas más exitosas en relación con la promoción y el UREE (Uso racional de Energía eléctrica) fueron las siguientes: • Etiquetado de artefactos. • Adopción de Estándares de Desempeño Mínimo (MEPS por sus siglas en inglés). • Difusión de Buenas Prácticas en los Sectores Industrial y Comercial, y Público. • Promoción específica de tecnologías. • Realización de Programas de Educación, Capacitación y Concientización. • Implementación de incentivos y desincentivos económicos.

En lo que respecta a los edificios la propuesta es siempre buscar una Integración de sistemas y Equipos de producción limpia (*Secretaría de Energía, 2011*):

- **Calificación energética de viviendas - Edificio de baja energía**  
Estándares Nacionales - Argentina - IRAM 11900
- **Producción de energías alternativas en edificios**

Sistemas basados en energías renovables para el calentamiento de agua, calefacción, refrigeración y generación de electricidad. **Tecnología de baja energía:** diseño solar pasivo (Ganancia directa, muros de agua, muro Trombe, Invernadero adosado, captador de vientos, torres de viento, chimenea solar)

- **Reciclado energético:** Estrategias para lograr eficiencia energética edilicia
  - Normas internacionales de ahorro en calefacción y refrigeración: LEED , Passive house, BREEAM , Multi Comfort House, ASHRAE
  - Uso de sistemas de calefacción y aire acondicionado eficientes (etiquetado energético)
  - Ahorro energético en agua caliente sanitaria.
  - Uso de sistemas de control inteligente y automatización del edificio.
  - Reducción del albedo y la radiancia: techos verdes
- **Evaluación energética: modelos y simulación**  
Evaluación del comportamiento energético de los edificios. Herramientas informáticas: Energy plus- Simedif (opcional) etc.

Se presenta una experiencia de cátedra en la que el desarrollo de los trabajos prácticos de la asignatura Instalaciones II del ciclo profesional de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste permitió observar la incorporación de los criterios de eficiencia energética y uso racional de la energía en la realización de los trabajos prácticos de los alumnos ante consignas tradicionales impartidas por los docentes de la asignatura.

Como objetivos principales de la Asignatura Instalaciones II (Programa Instalaciones II) figuran los de comprender los conceptos orientados al acondicionamiento del aire, la luminotecnía, la acústica y la utilización sustentable de la energía como factores determinantes en la creación arquitectónica. Finalmente interesa aplicar a los diseños tecnologías que aporten al confort humano integrándolas desde la fase de diseño del objeto arquitectónico, así como desarrollar criterios de decisión adecuados respecto a los factores técnicos.

Se analizan en este trabajo el grado de profundidad de los casos resueltos por los alumnos, la pertinencia y la factibilidad de llevarlo a la práctica, también el grado de compromiso del grupo con estas temáticas nuevas. Consideramos una experiencia renovadora que se irá mejorando con los aportes de los docentes de la cátedra adecuando las guías y consignas de los trabajos prácticos, así también realizando el enfoque apropiado de cada unidad temática incorporando la mirada ambiental.

#### *Unidad temática Acondicionamiento del aire*

En la unidad Acondicionamiento del aire, donde deben calcular el Balance térmico del edificio para el dimensionamiento del equipo de aire acondicionado (AA) se hace uso de las Normas de acondicionamiento ambiental aplicado a la edificación, y cálculo de la Transmitancia térmica (IRAM, 11601 y 11605) con la posibilidad de proponer soluciones optimas a las condiciones actuales. Comprendida la importancia del aislamiento térmico desde la orientación docente y experiencia práctica de los alumnos, es aquí donde se han verificado la aplicación de cerramientos verticales y horizontales de tecnologías nuevas como bloques de hormigón celular HCCA RETAK, logrando un acertado valor de  $K= 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , que lo ubica en un nivel optimo según Normas IRAM, también el mejoramiento del aislamiento térmico a través de soluciones más económicas como paredes dobles de ladrillos huecos con cámaras intermedias de aire u otro material, entre otras variantes.

Los principios que se observaron en las iniciativas llevadas a cabo por los alumnos fueron la incorporación de la energía como factor de diseño lo que permiten delinear criterios de diseño bioclimáticos como: en la disposición de la casa o de la vivienda, buena orientación este-oeste para disminuir la exposición al sol, o bien plan compacto con patio interior. - Espacios entre edificios - Circulación del aire: diseño del edificio para permitir la circulación interior del aire. Es un compromiso entre el grado de humedad y la inercia térmica. –

Dimensiones de la abertura: Tamaño de la abertura del edificio para la circulación interior del aire, la necesidad de conservar el clima interior determina el tamaño de esas aberturas - Posición de las aberturas: se insiste sobre la necesidad de ventilación y la inercia térmica vuelve a determinar el paramento. - Protección de las aberturas: es necesario la protección contra la radiación solar directa, y contra la lluvia - Muros: construcciones ligeras o construcciones macizas, de fuerte inercia térmica. Para los techos se plantean tres posibilidades: -Construcción ligera y reflectante con cámara de aire - Construcción ligera y aislada -Construcción maciza de fuerte inercia térmica

También se comprobó en los trabajos resueltos por alumnos la utilización de la construcción modular e industrial para paliar el déficit habitacional, Sistemas constructivos no convencionales para toda edificación constituida por módulos de tamaños similares, siendo este una buena alternativa

constructiva con respecto a las Células Tridimensionales Prefabricadas e Industrializadas (requieren una fábrica especial de producción)

Esta propuesta de construcción modular (*sistema SIMACON*), (figura N°1), significa una buena alternativa respecto a las Células Tridimensionales Prefabricadas e industrializadas, en lo que respecta a toda edificación constituida por módulos de tamaños similares.



Figura N°1: Sistema constructivo no convencional SIMACOM

En la elección del equipo de acondicionamiento, luego del análisis exhaustivo de cargas térmicas que recibe el edificio, se opta por equipos actuales que respondan a los criterios de ahorro energético en los consumos eléctricos atendiendo al etiquetado eficiente que rige actualmente para los equipos de consumo eléctrico.

#### Unidad temática Luminotecnia

El dictado de los Temas de Luminotecnia se remite a la enseñanza de iluminación natural de un local, uso de unidades fotométricas, un Método de iluminación artificial como el del *Lumen* donde los alumnos pueden realizar sus diseños de iluminación según cada proyecto, se destacan aquí la preferencia por el uso de lámparas de bajo consumo para iluminación general de los espacios, lo que antes se solucionaba con lámparas fluorescentes tubulares (Figura N° 2)

Por último se imparte el *Método Punto por punto* para iluminación de calles y carreteras donde se utilizan lámparas solares que son alimentadas por energía solar y utilizada preferentemente en el exterior y que lo que aporta doblemente la eficiencia energética del sistema consiguiendo un ahorro de energía y un uso más óptimo de la energía obtenida (figura N° 2)

El gran abanico tecnológico de lámparas de última generación es utilizado en los proyectos de iluminación artificial interior y exterior. Lámparas fluorescentes compactas (LFC), lámparas de descarga de sodio (de alta presión y baja presión), estas últimas en iluminación de carreteras o grandes naves; lámparas con tecnología LEDs, Finalmente lámparas halógenas y algunas lámparas incandescentes de uso muy exclusivo (por su escasa existencia en el mercado) También es considerado el "*consumo fantasma*" que refiere al gasto originado por el consumo de aparatos en "stand by" el que ocasiona entre el 5 y el 20% del total de la factura eléctrica.



Figura N° 2: Iluminación general de locales con lámparas bajo consumo e iluminación de calles urbanas con lámparas solares.

### CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo como fin observar las herramientas y variables que actualmente se encuentran disponibles, desde diversos sistemas de información (internet, difusión de comerciantes, foros, exposiciones, etc) y que son captadas beneficiosamente por los estudiantes para su implementación en instalaciones complementarias de la Arquitectura. Esto logra el manejo de pautas y conocimientos para realizar una Arquitectura Sustentable, estableciendo y apuntando hacia el confort interior de los locales, para bien de los usuarios, y así mismo reduciendo el consumo excesivo de energía, analizando el impacto ambiental que el mismo causa.

Por otra parte el rol docente se enfoca en la actualización y adecuación de la propuesta didáctica actual a los cambios producidos en los procesos curriculares de la institución, en estos últimos años. Desarrollados estos dentro de un marco de constantes avances tecnológicos que deben ser tratados desde esta Asignatura, sin perder de vista los enfoques referidos a la *eficiencia energética* en las instalaciones y los aprovechamientos (activos y pasivos) de los *recursos energéticos*.

Así, se entiende, que además de incluir estrategias bioclimáticas acordes a los edificios, la incorporación en de prototipos solares, luminarias eficientes y tratamiento acústico, redunda en la optimización del uso eficiente de la energía del edificio. Consideramos una experiencia beneficiosa y enriquecedora para alumnos y docentes.

### BIBLIOGRAFIA

- Villalonga, Juan Carlos Energías renovables ¿POR QUÉ DEBERÍA SER PRIORITARIO CUMPLIR EL OBJETIVO DEL 8% AL 2016? - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación AVINA Argentina, 2013. 76 p. ISBN 978-987-25230-3-9.
- Fundación Vida Silvestre Argentina Escenarios energéticos para la Argentina (2013-20130) con políticas de Eficiencia. [www.vidasilvestre.org.ar](http://www.vidasilvestre.org.ar) pp13-14
- Secretaria de energía de la Nación (2011) *Programa de ahorro y eficiencia Energética en edificios públicos. Diagnóstico Preliminar de Potenciales de Ahorro Energético.* [www.energia3.mecon.gov.ar](http://www.energia3.mecon.gov.ar)
- Programa Asignatura Instalaciones II- 2017. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNNE
- IRAM, 11601 y 11605. IRAM. Normas de Acondicionamiento Térmico de Edificios: 11605/96: (2007) *Condiciones de Habitabilidad en Edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos.*
- Sistema SIMACON. Hozbeton. Wood concrete, concreto liviano de madera. [www.simacon.com.ar](http://www.simacon.com.ar)