

Asignatura: **Energía en Edificios**
Cátedra: **Evans**

Año académico:
Curso: 1º cuatrimestre

PROGRAMA

Propuesta de la Cátedra

El objetivo general de la materia 'Energía en Edificios' es promover un enfoque del diseño arquitectónico que minimice el uso de energías convencionales y disminuya el impacto ambiental perjudicial del hábitat construido, mejorando la calidad de vida de los usuarios a través del diseño arquitectónico y constructivo.

Para lograr este objetivo, se utilizarán técnicas de análisis y métodos de optimización establecidos específicamente para las condiciones de Argentina, basados en las Normas IRAM del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales y resultados de investigaciones realizadas en el Centro de Investigación Hábitat y Energía. Se propone incorporar criterios de uso racional de energía (URE) en la práctica proyectual a través del análisis de una vivienda con el fin de identificar propuestas arquitectónicas y constructivas que respondan a su entorno climático y ambiental.

El enfoque se basa en el concepto del equilibrio entre ganancias y pérdidas de energía térmica, incluyendo el aprovechamiento de las ganancias de energía solar y las ganancias internas propias del edificio. Se analizan además los costos y beneficios de distintas respuestas relacionadas con el uso racional de la energía con el fin de identificar alternativas factibles a escala urbana, arquitectónica y constructiva.

Objetivos

El objetivo general es desarrollar una conciencia energética en el proyectista y promover una arquitectura que contemple la variedad de condiciones climáticas regionales, los recursos energéticos y su impacto ambiental.

El objetivo específico de la materia es promover un enfoque del diseño arquitectónico que minimice el uso de energías provenientes de fuentes no renovables, disminuya su impacto ambiental negativo y mejore la calidad de vida de los habitantes a través del diseño arquitectónico y constructivo.

Otros objetivos son:

- Interiorizar a los alumnos en la aplicación de técnicas de verificación del comportamiento energético de un edificio y en la aplicación de las Normas IRAM 11.601, 11.603 y 11.604.
- Promover la comprensión de los distintos factores relacionados con la eficiencia energética de los edificios a través del análisis y la evaluación de edificios conocidos y utilizados habitualmente por los alumnos, como por ejemplo su propia vivienda o el edificio de la FADU.
- Mostrar a los futuros profesionales la posibilidad de especialización profesional en la temática del uso racional de la energía en edificios, el diseño de la envolvente arquitectónica en climas rigurosos y el control de impacto ambiental proveniente del uso de energías convencionales.

Contenidos

1. **Problemática ambiental energética en la arquitectura.** Introducción.
2. **Confort térmico.** Formas de propagación del calor: radiación, transmisión y convección. Transmisión de calor por régimen estacionario y variable.
3. **Energía y diseño.** Características Térmicas del envolvente. Normas que establecen el método para estimar las pérdidas de calor en invierno y su aplicación (IRAM 11.604).
4. **Ganancias de energía y balance energético.** Ganancias internas: artefactos y ganancias metabólicas. Ganancias solares: ganancia solar y diseño arquitectónico; orientación y superficies de captación.
5. **Aislación térmica.** Concepto de aislación térmica. Materiales aislantes.
6. **Inercia térmica.** Concepto de inercia térmica y aplicación en el diseño arquitectónico.

- 7 **Consumo de energía.** Consumo pico, normal y según región climática. Cálculo de temperatura de equilibrio. Demanda total de energía y determinación del aporte proveniente de fuentes convencionales de energía.
- 8 **Variables de diseño que inciden en el balance energético de un edificio.** Orientación, aberturas, materiales, etc.
- 9 **Relación costo-beneficio.** Valor de la energía. Amortización de las decisiones de diseño adoptadas.
- 10 **Métodos de verificación de comportamiento energético en un edificio.** Método LT y otros.
- 11 **Problemática de verano.** Estrategias de ventilación y protección solar y su incidencia en la reducción de la energía necesaria para el acondicionamiento térmico en verano.
- 12 **Trabajo de investigación:** el dictado incluye el desarrollo de un trabajo de investigación sobre temas específicos relacionados con la temática de la materia.

Bibliografía

- EVANS, J. M. Y DE SCHILLER, S. (1994) *Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar*. Editor SEUBE-FADU, tercera edición.
- INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES. (1997) *NORMA IRAM, N° 11.604: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Ahorro de Energía en Calefacción*. Editor Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES. (1996) *NORMA IRAM, N° 11.603: Clasificación Bioambiental de la República Argentina*. Editor Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES. (1996) *NORMA IRAM, N° 11.605: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica*. Editor Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES. (1996) *NORMA IRAM, N° 11.601: Acondicionamiento Térmico de Edificios. Métodos de Cálculo. Propiedades Térmicas de componentes y elementos de construcción en régimen estacionario*. Editor Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- GONZALO, G. (1998) *Manual de Arquitectura Bioclimática*. Imprenta Arte Color Chamaco, Tucumán.
- CAMBRIDGE ARCHITECTURAL RESEARCH. (1995) *The LT Method: an energy design tool for non-domestic buildings*. Editor Royal Institute of British Research.
- AROTEGUI J. M. (1996) *Guión de clase: Acondicionamiento térmico*. Editado por la Oficina del Libro del CEDA. Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- AROTEGUI J. M. Y NEGRIN G. (1996) *Propiedades térmicas de materiales y componentes de construcción corrientes en Uruguay. Criterios para el análisis del comportamiento térmico de cerramientos opacos*. Editor: Servicio de Climatología Aplicada a la Arquitectura (SCAA), Facultad de Arquitectura, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Pautas de evaluación

La evaluación del trabajo realizado durante el cuatrimestre estará basada en el aporte individual y su contribución al desarrollo del equipo, asistencia, práctica de ejercicios y dominio de las técnicas planteadas en el taller. Los trabajos prácticos son entregados en una carpeta de trabajo. Se valora muy especialmente la creatividad de las propuestas y la capacidad de elaborar integralmente los conceptos del Uso Racional de la Energía (URE) en la práctica proyectual, evidenciando la preocupación por contribuir con sus proyectos al mejoramiento ambiental. Cada etapa del análisis, diagnóstico y propuesta es acompañada de una conclusión del equipo.

Reglamento de la Cátedra

Asistencia mínima reglamentaria: 75%

Tipo de asistencia: asistencia a clases teóricas y práctica de taller.

Porcentaje de trabajos prácticos: 100%.

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS

Los alumnos trabajan en equipos de 2 integrantes, formando grupos a cargo de un docente. Cada equipo estudiará las características de un proyecto en particular, comparando permanentemente sus resultados con los obtenidos por los otros equipos del grupo. Posteriormente se proponen y analizan variantes de diseño y su influencia en la demanda y oferta de energía destinada a mantener las condiciones de confort. Se favorece el intercambio de ideas entre los alumnos de los distintos grupos, de manera que cada equipo evalúe y mejore su trabajo en función de este intercambio y con el aporte de los miembros del equipo docente.

TRABAJOS PRACTICOS

Cada equipo de 2 alumnos elige una vivienda unifamiliar, en lo posible existente o bien un proyecto de vivienda con las siguientes características:

- Superficie: aproximadamente 120 a 150 m².
- Documentación suficiente que indique sus características formales, dimensionales y constructivas.
- Datos de ubicación, orientación y entorno inmediato.
- Ubicación: ciudad de Buenos Aires o Gran Buenos Aires.

El proyecto puede ser:

- Un proyecto realizado por el/los alumno/s en taller de arquitectura en años anteriores.
- Un proyecto publicado en una revista (con documentación completa)
- Un proyecto existente, del que se cuenta con la documentación.

El proyecto elegido es la base para la siguiente secuencia, que resume el desarrollo de los trabajos prácticos de la materia:

Análisis → **diagnóstico** → **propuesta** → **conclusiones**

- TP 1:** Cálculo de pérdidas de calor según la Norma IRAM 11.604. Comparación y verificación de resultados. Evaluación.
- TP 2:** Cálculo de ganancias internas y solares. Balance energético: resultados y evaluación.
- TP 3:** Cálculo del consumo energético de la vivienda elegida. Conclusiones y observaciones.
- TP 4:** Planteo de alternativas de diseño y elección de materiales, incluyendo la definición de objetivos de la nueva propuesta. Recálculo en base a los cambios introducidos. Conclusiones.
- TP 5:** Aplicación de otros métodos de verificación del comportamiento energético de un edificio: método LT y su aplicación. Método de las curvas. Conclusión y comparación con el método desarrollado en la Norma IRAM 11.603.
- TP 6:** Aplicación de estrategias destinadas a evitar problemas de sobrecalentamiento en verano: ventilación y protección solar y su incidencia en la reducción de la energía necesaria para el acondicionamiento térmico estival. Conclusiones
- TP 7:** Trabajo de investigación: Análisis de las características térmicas y balance energético de los Pabellones II y III de Ciudad Universitaria (FCEyN y FADU). Mediciones de temperatura e infiltraciones de aire. Evaluación de las condiciones térmicas y propuesta de mejoras. Conclusiones.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO
CARRERA DE ARQUITECTURA

BIBLIOTECA FADU.

Asignatura: **Energía en Edificios**
Cátedra: **Evans**

Año académico:
Curso: 1º cuatrimestre

Docentes

Nombre	Cargo	Dedicación	Categoría
John Martin Evans	Prof. Tit. Regular	Exclusiva	
Gabriela Casabianca	Ayudante de 1º	Simple	JTP
Susana Eguia	Ayudante de 1º	Simple	JTP
J. C. Ariel Cavilli	Ad-honorem	-	Ayudante de 1º
Santiago Torres	Ad-honorem	-	Ayudante de 1º
Roberto López	Ad-honorem	-	Ayudante de 1º