

**ASIGNATURA:** 0580 **Edificios confortables de máxima eficiencia energética**

**Carrera** Licenciatura en Arquitectura  
**Semestre** Se puede cursar a partir del 6°  
**Etapa de Formación** Profundización, consolidación y demostración  
**Area de Conocimiento** Tecnología  
**Carácter** Optativa  
**Tipo de asignatura:** Teórica  
**Modalidad:** Seminario  
**Horas/semana/semestre:** 2  
**Créditos:** 4  
**Asignatura precedente:** Acreditadas todas las asignaturas de primero a quinto semestre  
**Seriación:** No seriada

**Línea de desarrollo temático:**

Diseño Ambiental

**Objetivo General:**

Proporcionar a los alumnos de la Facultad de Arquitectura los principios básicos de los aspectos ambientales de la habitación, como una herramienta para profundizar en el diseño arquitectónico de los mismos, con la meta de obtener edificios confortables para el humano y de máxima eficiencia energética.

**Unidades Temáticas :**

**UNIDAD I**

**Metodología para el diseño térmico de edificios.**

- Análisis de variables que intervienen en el proceso de diseño térmico.
- Ejemplos de soluciones vernáculas en el ámbito de la Arquitectura y el urbanismo.

**UNIDAD II**

**Principios fisiológicos de comodidad y salud.**

- Principios básicos: (Producción de calor del cuerpo humano, condiciones de comodidad).
- Ejemplos de condiciones de comodidad en otras especies (animales y vegetales).
- Análisis de diagramas bioclimáticos (Olgay, Givoni etc.)

**UNIDAD III**

**Arquitectura y clima**

- Parámetros del clima relevantes para el cálculo térmico de edificios.
- Análisis de la carta psicrométrica.
- Influencia del microclima sobre el diseño de locales

**UNIDAD IV**

**Gráficas solares**

- Trazo e interpretación de la gráfica solar ortográfica

- Trazo e interpretación de la gráfica solar cilíndrica
- Análisis de la gráfica solar gnomónica.
- Ejemplos de aplicación de las gráficas solares.

#### **UNIDAD V**

##### **Climatización Natural de Edificios.**

- Ventilación natural de edificios.
- Calefacción natural de edificios

#### **UNIDAD VI**

##### **Las edificaciones y los requerimientos de energía.**

- Necesidades térmicas en las edificaciones en función al clima.
- Comparación económica del costo de climatización convencional con respecto a la climatización pasiva.

#### **UNIDAD VII**

##### **Ejemplos de Aplicación**

- Desarrollo de un ejemplo de aplicación, efectuando un análisis cualitativo de la estrategia de diseño térmico, en un edificio ubicado en el estado de Morelos.

#### **CONTENIDOS TEMÁTICOS:**

**UNIDAD I.-** Análisis de la Metodología aplicada para el diseño del edificio del Centro de Investigaciones en Energía, en Temixco, Morelos y del Edificio de oficinas y gobierno del Instituto Nacional de Salud de la Secretaria de Salud, en Cuernavaca, Morelos. Esta metodología se basa en el desarrollo de un análisis cualitativo del clima del sitio, y su relación con el proyecto arquitectónico del edificio, planteando la estrategia de diseño térmico adecuada que se debe seguir, en función de las características de cada una de las variables climáticas que afectan al edificio que se va a diseñar, al final de este análisis se tendrá un anteproyecto de edificación, que podrá ser evaluada aplicando la segunda parte de la metodología, que consiste en un análisis cuantitativo, mediante el cálculo térmico del edificio durante días de diseño críticos en el año. Dependiendo del resultado que se obtenga del cálculo térmico se puede concluir con el desarrollo del proyecto ejecutivo o proponer algunos cambios en el diseño original, desarrollar un nuevo cálculo hasta que se lleguen a obtener las condiciones ambientales óptimas buscadas.

**UNIDAD II.-** Análisis de las condiciones de comodidad, desde el punto de vista ambiental (higrotérmico y lumínico), de los usuarios de edificios, con base en: la aclimatación de las personas al sitio donde viven, la actividad que desarrollan y la ropa que visten, y tomando en consideración que la sensación de comodidad térmica puede variar de persona a persona en función de: su edad, estado de salud, sexo, y de su estado nervioso. El análisis se plantea en principio para humanos, pero se toman en cuenta también otra clase de seres vivos como: animales y plantas ya que se puede llegar a diseñar establos, granjas o invernaderos en donde se deben conocer las condiciones en que estas especies estén dentro de la comodidad térmica, para que se puedan desarrollar de manera óptima y por lo tanto su rendimiento sea máximo. Todo lo anterior se analiza mediante un balance de calor entre las condiciones interiores en los organismos y las condiciones del medio que los rodea.

**UNIDAD III.-** En esta unidad se estudian las variables climáticas que intervienen en el análisis térmico de edificios, partiendo de lo general a lo particular, desde condiciones macro, donde se analizan las distintas regiones climáticas del planeta, y como están relacionadas estas diferentes regiones con los vientos y corrientes marinas a escala planetaria. Hasta la escala microclimática en donde relacionan las condiciones que prevalecen en los alrededores del edificio, que pueden ser distintas a las del clima general de la zona en la que este ubicado, este último análisis se desarrolla con mayor detalle, mediante el estudio de la carta psicrométrica.

**UNIDAD IV.-** Descripción del proceso del trazo de la gráfica solar ortográfica, y comparación de ésta con la gráfica en la que se toma en cuenta la posición del sol en hora solar verdadera con respecto de la hora civil. Descripción del trazo de la gráfica solar cilíndrica y ejemplos de

aplicación en proyectos arquitectónicos de los dos tipos de gráficas y uso de la mascarilla de sombras para el diseño de elementos sombreadores en las fachadas de los edificios.  
Ejemplos del uso de la gráfica solar gnomónica.

**UNIDAD V.-** Se analizan aquí, de manera general, los sistemas de climatización natural que se pueden utilizar para generar condiciones de comodidad térmica en las edificaciones. Los sistemas se dividen en sistemas de calentamiento y sistemas de enfriamiento, en cada caso se plantea el uso elementos del clima del lugar para calentar o enfriar los espacios interiores de un edificio, tomando en cuenta la posición relativa que el espacio que se desea acondicionar tenga en relación con el conjunto de todo el edificio.

**UNIDAD VI.-** En esta unidad se le muestra al alumno como se determinan las cargas térmicas que requiere un edificio, para que se generen condiciones de comodidad térmica en su interior. El análisis se hace de manera detallada, mostrando el proceso que se siguió en la simulación por computadora del desempeño térmico del edificio de oficinas y gobierno del Instituto Nacional de Salud, y se presenta la comparación de los requerimientos de energía de este edificio, con los de otro edificio similar pero con un diseño tradicional, comparando también el costo del equipo electromecánico necesario en cada caso, para la obtención de las condiciones de comodidad, así como el costo de la energía convencional consumida y el mantenimiento que requiere en cada caso cada uno de los equipos utilizados.

**UNIDAD VII.-** Para finalizar el curso, se les muestra a los alumnos como se aplicó la metodología planteada en la unidad I, en el proyecto del edificio del Centro de Investigaciones en Energía, ubicado en Temixco, Morelos, desde el análisis del clima del lugar que imponía una determinada envolvente, hasta los detalles de dispositivos de distinto tipo que forman parte de la estructura misma del edificio, y que sirven para humidificar el ambiente, sombrear las zonas de circulación interior o escudar a la envolvente de la radiación solar (intensa todo el año).

#### **EVALUACIÓN DEL CURSO:**

##### **Trabajos parciales:**

- Investigación Por parte de los alumnos de los temas tratados, organizándose en grupos para presentación de los mismos en el transcurso del semestre, cada tema lo presentarán en la clase inmediata siguiente al término de la exposición del mismo tema por el profesor (se evaluará la presentación oral y el trabajo escrito que presenten). (20 % de la evaluación)
- Los alumnos que no presentan trabajo de investigación en cada tema, entregarán un resumen de dichos temas (20 % de la evaluación sumando todos los temas entregados)
- Examen final, 10 reactivos de los temas más importantes del curso (20 % de la evaluación)

##### **Trabajo Final:**

Desarrollo por parte del alumno de un ejercicio que efectúan los alumnos en algún proyecto que elijan, ya sea de nueva creación o en alguno ya existente, analizando en cada caso la estrategia de diseño térmico que deben emplear de acuerdo al clima del lugar, o las modificaciones que le tendrían que hacer a un edificio ya existente, con base en este mismo análisis. (40 % de la evaluación).

##### **Horas asignadas a cada unidad temática, temas y subtemas:**

2 horas por semana, exposición por el profesor.

2 horas por semana, presentación de trabajos de investigación por los alumnos.

##### **Bibliografía básica:**

1).- **Notas del Curso de Actualización en Energía Solar, Centro de Investigaciones en Energía – UACPyP – CCH., UNAM, 1998.**

2).- ASHRAE Handbook Fundamentals, Atlanta, GA. 1977, 1981 y 1985.

3).- E. García, Apuntes de Climatología, México D.F. 1986.

- 4).- Mazria, E., "The Passive Solar Energy Book, A complete guide to passive solar home, greenhouse and building design", Rodale Press, Emmaus, Pa., 1979.
- 5).- J. D. Morales, "Climatización Natural de Edificios en Clima Cálido", Tesis de maestría, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura UNAM, 1989.

**Bibliografía complementaria:**

- 1).- E. García, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, 1988.
- 2).- V. y A. Olgyay, Solar Control and Shading Devices, Princeton University Press, Princeton N. Jersey 1976.
- 3).- B. Givoni, Man Climate and Architecture, Applied Science Pub., London 1976.
- 4).- E. y G. Puppo, Acondicionamiento Natural y Arquitectura, Boixareu, editores, Barcelona, 1972.
- 5).- Koenigsberger, Viviendas y Edificios en Zonas Cálidas y Tropicales, Editorial Paraninfo, Madrid, 1977.
- 6).- S. Zokolay, Environmental Science Handbook, for Architects and Builders, The Construction Press, NY, 1979.
- 7).- Olgyay, V., "Design with Climate, Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism", Princeton University Press, NJ, 1973.
- 8).- Manrique, A.J., "Energía Solar, Fundamentos y Aplicaciones Fototérmicas", De HARLA, México, D.F. 1984.
- 9).- Manrique, A.J., "Transferencia de Calor", De HARLA, México, D. F., 1981.
- 10).- R. Rivero, "Arquitectura y Clima, Acondicionamiento térmico natural para el hemisferio norte" UNAM, 1988.

**Forma de evaluación:**

Se tomará en cuenta la asistencia, la participación en clase, la entrega oportuna y completa de los trabajos asignados.

**Perfil profesiográfico de los docentes que pueden impartir la asignatura:**

El profesor debe tener experiencia, estudios académicos y práctica profesional dentro del área de Arquitectura Bioclimática.