

PROGRAMA DE ESTUDIOS: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE EDIFICIOS

PROTOCOLO

Fechas	Mes/año
Elaboración	07/2007
Aprobación	
Aplicación	

Clave	M-1-MFR-IDB-03	Semestre	Tercero		
Nivel	Licenciatura	Maestría	X	Doctorado	
Ciclo	Integración	Básico		Superior	X
Colegio	H. y C.S.	C. y T.	X	C. y H.	

Plan de estudios del que forma parte:	Maestría en Ingeniería Energética
--	-----------------------------------

Propósito(s) general(es):	Que el estudiante conozca los fundamentos básicos de la llamada Arquitectura Bioclimática, que considera las condiciones climáticas y ambientales para diseñar edificaciones confortables empleando materiales apropiados, iluminación natural, ventilación cruzada, ecotécnicas, y diversas estrategias para lograr un hábitat interno saludable, energéticamente eficiente, económico, estético y de impacto ambiental positivo, que permitan a sus habitantes y usuarios una vida cómoda y productiva, sin dañar al ambiente, optimizando los recursos económicos con que se cuente.
----------------------------------	---

Carácter		Modalidad				Horas de estudio semestral (16 semanas)					
Indispensable	X	Seminario		Taller		Con Docente	Teóricas	36	Autónomas	Teóricas	36
		Curso		Curso-taller	X		Prácticas	12		Prácticas	12
Optativa *	X	Laboratorio		Clínica		Carga horaria semanal:		3	Carga horaria semestral:		48

Asignaturas Previas	Asignaturas Posteriores:
Economía de la energía, Ingeniería termodinámica, Geometría solar y solarimetría, y Diseño térmico para aplicaciones solares.	Indispensable para la orientación de Eficiencia Energética y Optativa para las orientaciones de Energía Solar y Sistemas Eólicos.

Requerimientos para cursar la asignatura	Conocimientos: Geometría Solar y Polarimetría. Habilidades: Capacidad de abstracción para interpretar el comportamiento de datos, manejo de hojas de cálculo electrónicas y manejo básico de PC.
---	---

Perfil deseable del profesor:	Maestría o Doctorado en Ingeniería con conocimientos de termodinámica y energía.
--------------------------------------	--

Academia responsable del programa:	Diseñador (es):
Programa de Energía	Dr. Eduardo A. Rincón Mejía.

**Aquellas en las que se ofrece la posibilidad de cursar una de las asignaturas, para cubrir un requisito INDISPENSABLE será considerada INDISPENSABLE.*

PROGRAMA DE ESTUDIOS

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE EDIFICIOS

INTRODUCCIÓN

En México hay una enorme variedad de climas, caracterizados por los patrones de factores ambientales como la latitud, altitud, el relieve, cercanía a cuerpos de agua o zonas boscosas, corrientes marinas, insolación, que afectan la temperatura, humedad, nubosidad, precipitación pluvial, vientos, etcétera. Desde el punto de vista de la sustentabilidad, las edificaciones que se erijan en un determinado lugar deben tomar muy en cuenta estos factores para lograr que estas edificaciones sean confortables y económicas; que sean frescas en el verano y acogedoras en el invierno, para evitar el empleo de calefactores o el acondicionamiento del aire por medios mecánicos, que ocasionan un consumo energético innecesario. Asimismo, deberán sacar ventaja de la iluminación y la ventilación natural, y en la medida de lo posible emplear materiales localmente disponibles sin descuidar la resistencia estructural y la estética de los mismos.

Desgraciadamente lo anterior ha sido soslayado en la inmensa mayoría de las viviendas y demás edificaciones que se han erigido en nuestro país y en el mundo, sobre todo en la segunda mitad del siglo pasado, en donde se creía que la disponibilidad de energía era prácticamente infinita y barata, dando lugar a edificios muy demandantes de energía eléctrica, de calefacción con combustibles fósiles, poco confortables e insalubres, altamente consumidoras y contaminadoras de agua, en donde habitan millones de personas. La llamada Arquitectura Bioclimática va en la dirección de la sustentabilidad, la salud y el confort y la economía. Esta es la materia del presente curso, imprescindible quizás en un programa de Maestría en Ingeniería Energética, y donde se presentan los fundamentos de esta disciplina para una vida mejor para todos.

PROPÓSITOS GENERALES

Que el estudiante conozca los fundamentos básicos de la llamada Arquitectura Bioclimática, que considere las condiciones climáticas y ambientales para diseñar edificaciones confortables empleando materiales apropiados, iluminación natural, ventilación cruzada, ecotécnicas, y diversas estrategias para lograr un hábitat interno saludable, energéticamente eficiente, económico, estético y de impacto ambiental positivo, que permitan a sus habitantes y usuarios una vida cómoda y productiva, sin dañar al ambiente, optimizando los recursos económicos con que se cuente.

PLANEACIÓN ESPECÍFICA

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca de manera concisa de qué se trata la Arquitectura Bioclimática, y otros nombres que se le han dado a esta disciplina; asimismo se desea que el alumno discuta cuál ha sido el desarrollo histórico de la Arquitectura a través del tiempo, destacando los desarrollos de los últimos cuatro siglos.

Temas y subtemas

- 1.1. Fundamentos de la teoría general de la Arquitectura. La evolución de la arquitectura a través de los siglos.
- 1.2. La Arquitectura Bioclimática como opción a otras corrientes arquitectónicas. Características, peculiaridades, principios y propósitos.

UNIDAD 2. EL CLIMA Y LA ARQUITECTURA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca los factores y los elementos que caracterizan el clima y cómo los micro-factores climáticos pueden ser modificados por la arquitectura y el diseño de exteriores mediante edificaciones, movimientos de tierra, cuerpos de agua y vegetación.

Temas y subtemas

- 2.1. Factores del clima: Latitud. Altitud. Relieve. Distribución de tierra y agua. Corrientes marinas.
- 2.2. Elementos del clima: Temperatura. Humedad. Precipitación pluvial. Presión atmosférica. Irradiancia solar. Nubosidad. Vientos locales.
- 2.3. Análisis e interpretación del clima: Clasificación climatológica. Sistema de agrupación de ciudades para el diseño bioclimático.
- 2.4. Modificación de micro factores climáticos.

UNIDAD 3. ORIENTACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE EDIFICACIONES CON RESPECTO A LA TRAYECTORIA APARENTE DEL SOL

Propósitos específicos

Que el estudiante aplique la geometría solar en el cálculo de sombreados e iluminación exterior diurna en ciudades y edificaciones.

Temas y subtemas

- 3.1. Empleo de software para el cálculo de la geometría solar. Modelos físicos para la simulación de la trayectoria solar.
- 3.2. Traza urbana y orientación. Orientación de construcciones arqueológicas en México y en el mundo. Orientación de edificios religiosos.
- 3.3. Asoleamiento y sombreado de espacios arquitectónicos.
- 3.4. Relojes solares.

UNIDAD 4. CONTROL SOLAR EN LA ARQUITECTURA

Propósitos específicos

Que el estudiante aprenda a emplear los dispositivos de control de la radiación solar en el diseño integral de las edificaciones para efectos de confort térmico e iluminación natural.

Temas y subtemas

- 4.1. Los dispositivos de control solar: aleros, pórticos, repisas, persianas, faldones, pantallas, pérgolas, toldos, techos escudo, partesoles, celosías, remetimiento de ventanas, contraventanas, vidrios con recubrimientos especiales.
- 4.2. Elementos no estructurales para el control solar: Vegetación. Cortinas y persianas interiores.

UNIDAD 5. EMPLEO SUSTENTABLE DE LOS MATERIALES PARA LA ARQUITECTURA

Propósitos específicos

Que el estudiante determine y conozca las propiedades térmicas, estructurales, acústicas, impermeables y reológicas de los materiales de construcción localmente disponibles, para su aplicación, en la medida de lo posible, en la edificación.

Temas y subtemas

- 5.1. Materiales locales. Tierra, arcillas, piedra, canteras, maderas y otros materiales de origen vegetal. Propiedades térmicas, acústicas, resistencia al corte y a la tracción, resistencia al agua.
- 5.2. Fabricación de adobes estabilizados y reforzados y otros elementos estructurales para la construcción de edificaciones.
- 5.3. Combinación con materiales modernos para seguridad sísmica, estructural y fenómenos climáticos extremos.

UNIDAD 6. LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LAS EDIFICACIONES

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca los conceptos fundamentales de la iluminación y su relación con los diversos géneros de edificios, así como los principios físicos básicos para entender el fenómeno de la luz natural y su comportamiento para lograr condiciones de confort lumínico y visual, y el ahorro de energía eléctrica.

Temas y subtemas

- 6.1. El espectro electromagnético solar. Luz natural y visión. El color de la luz y su influencia en la arquitectura.
- 6.2. parámetros fotométricos utilizados en la iluminación en la arquitectura. Intensidad luminosa, flujos luminosos, iluminancia, luminancia, reflectancia, absortancia y transmitancia, temperatura de color.
- 6.3. Tipos y fuentes de iluminación en las edificaciones. Luz natural y su interacción en las edificaciones. Iluminación eléctrica y su integración con la luz natural en la arquitectura.

UNIDAD 7. LA VENTILACIÓN EN LAS EDIFICACIONES

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca los principios básicos de la ventilación y del origen del viento para su empleo como estrategia de confort en las edificaciones.

Temas y subtemas

- 7.1. Caracterización del viento. Causas del viento. Potencia en el viento. Escalas del movimiento en la atmósfera. Variaciones espaciales y temporales.
- 7.2. Viento y arquitectura. Interacción del viento con edificaciones. Movimiento del aire dentro de edificaciones. Sistemas naturales de ventilación. Casos de estudio en edificaciones antiguas y modernas.

UNIDAD 8. EMPLEO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA EN LA VIVIENDA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca las opciones para el empleo de fuentes renovables de energía en edificaciones.

Temas y subtemas

- 8.1. Empleo de captadores solares para calentamiento de agua de uso doméstico, industrial, servicios y calefacción de interiores. Integración arquitectónica de captadores solares.
- 8.2. Hornos y comales solares para la preparación de alimentos.
- 8.3. Empleo de módulos fotovoltaicos para suministro y autoconsumo de electricidad. Interconexión a la red de servicio eléctrico. Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos.
- 8.4. Destilación de agua para uso potable en viviendas.
- 8.5. Empleo de aeromotores para generación de electricidad, para ventilación y otras aplicaciones.
- 8.6. Uso de pequeños biodigestores en viviendas rurales y suburbanas.

UNIDAD 9. CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL Y TRATAMIENTO LOCAL DE AGUAS RESIDUALES

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca las técnicas exitosas de captación de agua de lluvia y su tratamiento para consumo humano en edificaciones.

Temas y subtemas

- 9.1. Patrones y estadísticas de precipitación pluvial. Cálculo de la demanda de agua y la disponibilidad de agua de lluvia.
- 9.2. Sistemas de captación doméstica de agua de lluvia y su tratamiento. Propósitos del control.
- 9.3. Tratamiento y reuso de aguas residuales domésticas.

UNIDAD 10. CONFORT ACÚSTICO EN LA ARQUITECTURA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca el confort acústico, aspecto por lo general poco tratado en los estudios de arquitectura, como un aspecto fundamental de la arquitectura bioclimática.

Temas y subtemas

- 10.1. El concepto del confort acústico. Indicadores del confort acústico. Niveles de sonido en decibeles.
- 10.2. Control de nivel de ruido por absorción en materiales y elementos estructurales.

UNIDAD 11. NORMATIVIDAD ENERGÉTICA EN LA ARQUITECTURA

Propósitos específicos

Que el estudiante conozca las normas energéticas vigentes en México para su observancia en el diseño, y la construcción de edificaciones.

Temas y subtemas

- 11.1. Políticas internacionales sobre eficiencia energética.
- 11.2. Las normas de eficiencia energética en México: NOM-008-ENER-1995 (actualizada a 1997), sobre la envolvente térmica de los edificios no residenciales; NOM-020-ENER-1997 (actualizada a 1999) para envolvente térmico de edificaciones hasta de tres niveles; NOM-007-ENER-1995, para la eficiencia energética de sistemas de alumbrado en edificios no residenciales; NOM-013-ENER-1996, para la eficiencia energética en sistemas de alumbrado en vialidades y exteriores de edificios; NOM-017-ENER-1997, para la eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas, normas para equipos electrodomésticos, normas para equipos de aire acondicionado.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Rodríguez, V. et al., Introducción a la arquitectura bioclimática, Limusa y UAM-A, México, 2001.
- Morillón, David, Historia de la Arquitectura Bioclimática en México, ANES, México, 2006.
- Senosiain, Javier, Bio-Arquitectura, 1ª edición, Limusa, Grupo Noriega, 2002.
- Kreider, Jan & Rabl, Ari, Heating and Cooling of Buildings, 2nd edition, McGraw-Hill, 2002.
- Morillón, David, Bioclimática: Sistemas Pasivos de Climatización, Universidad de Guadalajara, 1993.
- Van Lengen, Johan, Manual del Arquitecto descalzo, Ed. Concepto, México, 1990.
- Caldera, E., Investigación y Desarrollo de la Energía Eólica en México, Limusa, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Steadman, P., Energía, Medio Ambiente y Edificación, H. Blume Ediciones, 1978.
- Plasencia, A., Gráfica Solar; UAEMéx, 2001.
- Criterios de ecoarquitectura en el diseño de viviendas urbanas. Tesis de Maestría de Carmen Buerba Franco, UNAM, 2005.
- Memorias IV Congreso Latinoamericano COTEDI, UAM, 2005.