

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Facultad de Arquitectura y Diseño	
2. Programa de estudio: Licenciatura en Arquitectura	3. Vigencia del plan: 2008-1
4. Unidad de aprendizaje: Sistemas pasivos de enfriamiento	5. Clave: 12351
6. HC: 3 HL:	HT: HPC: HE: 3 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2010-1	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: haber aprobado Adecuación térmica energética (9763) y materiales y sistemas constructivos (9761)	

Elaboró: M. Arq. Eduardo Vázquez Tépo	Vo.Bo.: Mario Macalpin Coronado
Fecha: Noviembre 2009	Puesto: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Asignatura correspondiente a la etapa disciplinaria de la carrera de Arquitectura, dentro del área de tecnología, cuyo propósito es suministrar al estudiante los elementos teóricos esenciales de los Sistemas de Enfriamiento Pasivo, su aplicación práctica al diseño de edificaciones para clima templado y cálido seco, pero enfatizando en lugares con clima cálido seco extremo, con sistemas pasivos antiguos y los desarrollados con avances tecnológicos recientes. Esto facilitará al estudiante el desarrollo de habilidades para plantear soluciones de diseño con tecnologías congruentes a un contexto climático y fomentará su disciplina formativa en las asignaturas de Diseño con una actitud sensible, consciente y creativa.

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Conocer y comprender los Sistemas Pasivos de Enfriamiento, basados en los 4 mecanismos de transferencia de calor: Conducción, Convección, Radiación y Evaporación, con los principios físicos que gobierna a cada uno, de acuerdo a las condiciones climáticas de un lugar. Además, comprender la diferencia de los Sistemas Pasivos de Adecuación, que son básicos para el funcionamiento de los Sistemas de Enfriamiento. Con el conjunto de ese conocimiento el estudiante será capaz de desarrollar ejercicios de diseño con tecnología viable, con una actitud creativa en el diseño, y sensible y responsable en las propuestas adecuadas a su entorno climático cálido extremo.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO.

Los estudiantes realizarán un reporte gráfico de casos análogos de sistemas pasivos, y exposición oral de los mismos; elaborarán modelos en 3D virtual y modelos a escala, de los sistemas pasivos de enfriamiento vistos en clase, con exposición de sus trabajos y discusión en grupo sobre sus proyectos para evidenciar la comprensión de los temas; así como aplicarán en un ejercicio final libre los sistemas pasivos, con un modelo en 3D o modelo real a escala, con exposición de su trabajo aplicativo y defensa de su propuesta, para enfatizar individualmente la comprensión de los temas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES.

PRESENTACIÓN DE CURSO

Duración. 1 hr.

Presentación del programa de la asignatura, calendario de actividades, explicando contenidos temáticos y las actividades de cada unidad, condiciones de entrega y formas de evaluación de trabajos y medios de acreditación.

UNIDAD I.

Duración. 5 hrs.

CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS PASIVOS DE ADECUACIÓN Y DE ENFRIAMIENTO.

Competencia:

El estudiante aprenderá los conceptos básicos de los sistemas pasivos de adecuación y las definiciones fundamentales de los sistemas pasivos de enfriamiento. Distinguirá la diferencia entre ambos y su necesaria coexistencia para el adecuado desempeño térmico de un edificio en un contexto de clima cálido seco extremo.

Contenido.

1.1. Sistemas Pasivos de Adecuación.

Definiciones
Sistemas y técnicas de adecuación
Ejemplos de SPA en la ciudad de Mexicali

1.2. Sistemas pasivos de Enfriamiento.

Definiciones
Ejemplos básicos de Sistemas Pasivos de Enfriamiento
Diferencias básicas de los SPA con los SPE

UNIDAD II.

Duración: 9 hrs.

ENFRIAMIENTO CONDUCTIVO.

Competencia:

El estudiante conocerá y comprenderá los Sistemas Pasivos de Enfriamiento de tipo Conductivo, los principios físicos básicos de su funcionamiento y su desempeño térmico, aplicables a edificaciones de clima cálido seco extremo.

Contenido.

2.1. Definición del enfriamiento conductivo.

El subsuelo como Pozo térmico

2.2. Principios de enfriamiento conductivo.

Conducción de calor

Temperaturas naturales del subsuelo

Cubrepisos para enfriamiento del subsuelo

Parámetros básicos

2.3. Sistemas de Enfriamiento Conductivo Directo.

Sistemas antiguos

Sistemas actuales

Sistemas experimentales

2.4. Sistemas de Enfriamiento Conductivo Indirecto.

Sistemas antiguos

Sistemas actuales

Sistemas experimentales

2.5. Ejercicios de aplicación práctica.

Ejercicios de diseño con tecnología pasiva

UNIDAD III.

Duración: 9 hrs.

ENFRIAMIENTO CONVECTIVO.

Competencia:

El estudiante conocerá y comprenderá los Sistemas Pasivos de Enfriamiento de tipo Convectivo, los principios físicos básicos de su funcionamiento y su desempeño térmico, aplicables a edificaciones de clima cálido seco extremo.

Contenido.

3.1. Definición del enfriamiento convectivo.

El aire del ambiente como pozo térmico

3.2. Principios de ventilación natural.

Fluidos con presión positiva

Fluidos con presión negativa

Convección por diferencia de temperaturas

Parámetros básicos

3.3. Sistemas de Enfriamiento Convectivo.

Sistemas antiguos

Sistemas actuales

Sistemas experimentales

3.4. Ejercicios de aplicación práctica.

Ejercicios de diseño con tecnología pasiva

UNIDAD IV.

Duración: 9 hrs.

ENFRIAMIENTO RADIATIVO.

Competencia:

El estudiante conocerá y comprenderá los Sistemas Pasivos de Enfriamiento de tipo Radiativo, los principios físicos básicos de su funcionamiento y su desempeño térmico, aplicables a edificaciones de clima cálido seco extremo.

Contenido.

4.1. Definición del enfriamiento radiativo.

El cielo como pozo térmico

4.2. Principios de enfriamiento radiativo.

Superficies radiantes

Radiación nocturna

Parámetros básicos

4.3. Sistemas de Enfriamiento Radiativo.

Sistemas antiguos

Sistemas actuales

Sistemas experimentales

4.4. Ejercicios de aplicación práctica.

Ejercicios de diseño con tecnología pasiva

UNIDAD V.

Duración: 9 hrs.

ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO.

Competencia:

El estudiante conocerá y comprenderá los Sistemas Pasivos de Enfriamiento de tipo Evaporativo, los principios físicos básicos de su funcionamiento y su desempeño térmico, aplicables a edificaciones de clima cálido seco extremo.

Contenido.

5.1. Definición del enfriamiento evaporativo.

El aire del ambiente como pozo térmico

5.2. Principios de enfriamiento evaporativo.

Principios básicos de Psicrometría

Parámetros básicos

5.3. Sistemas de Enfriamiento Evaporativo Directo.

Sistemas antiguos

Sistemas actuales

Sistemas experimentales

5.4. Sistemas de Enfriamiento Evaporativo Indirecto.

Sistemas antiguos

Sistemas actuales

Sistemas experimentales

5.5. Ejercicios de aplicación práctica.

Ejercicios de diseño con tecnología pasiva

UNIDAD VI.

Duración: 6 hrs.

DISEÑO INTEGRADO DE SISTEMAS PASIVOS EN EDIFICACIONES.

Competencia:

El estudiante resolverá de manera integral el diseño de una edificación de clima cálido seco extremo, con Técnicas y Sistemas de Adecuación Pasiva (SPA) y Sistemas Pasivos de Enfriamiento (SPE), y será capaz de fundamentar los principios básicos de su funcionamiento y su desempeño térmico.

Contenido.

6.1. Ejercicio de integración de diseño de SPA.

Ejercicio libre propuesto por estudiante
Fundamentación del desempeño térmico

6.2. Ejercicio de integración de diseño de SPE.

Ejercicio libre propuesto por estudiante
Fundamentación del desempeño térmico

6.3. Modelo aplicativo de proyecto.

Modelo virtual 3D
Modelo real 3D
Ventajas y limitaciones

6.4. Conclusiones.

Aportaciones individuales y de grupo

VII. MÉTODO DE TRABAJO.

- Para todas las unidades, la asignatura se impartirá con exposición oral por parte del profesor, con apoyo gráfico de materiales visuales propios para la comprensión de todos los temas.
- En la unidad I participan los estudiantes con trabajos de visita a edificaciones de la localidad, y presentarán un reporte gráfico de casos análogos de sistemas pasivos estudiados.
- En las unidades II, III, IV y V los estudiantes participan activamente, organizados en grupos, en la realización de trabajo extraclase, con modelos de prueba de los sistemas pasivos de enfriamiento vistos en clase, como ejercicios de aplicación para demostrar que se comprendieron los temas y su naturaleza de aplicación.
- En la unidad VI los estudiantes realizan un ejercicio de presentación libre en 3D, de un proyecto de su elección, para demostrar que adquirieron el conocimiento de los sistemas pasivos y la comprensión de su desempeño térmico.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- **Criterios de acreditación.**
Calificación mínima aprobatoria de 60 puntos y asistencia del 80%.
- **Criterios de calificación y valor porcentual de las actividades realizadas.**
Entrega de reporte gráfico en archivo electrónico en CD o USB, y exposición oral del mismo, en la Unidad I, con un valor del 10% de la calificación total.
Entrega de ejercicios en unidades II, III, IV y V con valor de 15% para cada una, para un total de 60%.
Entrega de ejercicio aplicativo en unidad VI con valor de 30% del total.
- **Criterios de evaluación cualitativos.**
Entrega puntual de los ejercicios.
Cumplimiento de las características solicitadas para cada trabajo o actividad.
Resolución adecuada de los modelos de las unidades II, III, IV y V.
Resolución adecuada de ejercicio aplicativo de diseño y su modelo en 3D en la unidad VI.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Baruch Givoni (1998). Climate considerations in building and urban design. John Wiley & Sons. NA 2541 G586</p> <p>Brown, J.Z. (1994). Sol, Luz y Viento. Estrategias para el diseño arquitectónico. Trillas. México. NA2541 B76</p> <p>Bansal, N. K. (1994). Passive building design: a handbook of natural climatic control. TH 6025 B35</p> <p>La Roche, Pablo; Quiros, Carlos; Bravo, Gaudy; González, Eduardo; Machado, María (2001). PLEA Note 6: Keeping Cool, Principles to avoid Overheating in Buildings. (fotocopias)</p> <p>Cook, Jeffrey (1989). Passive Cooling. MIT Press. TH 7687.9 P38</p> <p>Givoni, Baruch (1994). Passive and Low Energy Cooling of Buildings. John Wiley & Sons. TH 7687.5 G586</p>	<p>Hinz, Elke; Eduardo González, Pilar de Oteiza, Carlos Quirós (1986). Proyecto, Clima y Arquitectura. Gustavo Gili. México. NA2541 P67</p> <p>Watson, Donald and Kenneth Labs (1983). Climatic Design. Principles and practices. McGraw Hill Book Company. New York. (fotocopias)</p> <p>Fathy, Hassan (1986). Natural energy and vernacular architecture : principles and examples with reference to hot arid climates NA 7117.A74 F38 1986</p>