

## PROGRAMA

### Propuesta de la Cátedra

La captación y el aprovechamiento de la energía solar en la arquitectura permiten mejorar las condiciones de confort, sin producir impactos ambientales perjudiciales, utilizando las características propias del diseño. Este recurso requiere una integración en el proyecto a escala arquitectónica y constructiva. Las decisiones de diseño surgen del análisis de las condiciones climáticas, la disponibilidad de la energía solar, los recursos complementarios de diseño bioambiental y de la demanda de energía para calefacción. Los sistemas solares pasivos no deben ser elementos adosados a proyectos pre-existentes sino que forman parte integral del enfoque proyectual.

### Objetivos

La materia tiene por objetivo brindar la oportunidad de incursionar en la aplicación de sistemas solares pasivos en arquitectura dentro del contexto referido al diseño sustentable. Se plantean etapas de comprensión de principios, desarrollo de capacidad de análisis y ejercicios proyectuales de aplicación e integración de sistemas solares pasivos, colectores planos y fotovoltaicos en arquitectura.

### Contenidos

#### 1. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS PARA SISTEMAS SOLARES

- a) **Introducción a la arquitectura solar:** Ejemplos de sistemas solares pasivos. Introducción al análisis de forma arquitectónica y sistemas solares.
- b) **Análisis de clima y energía solar:** Demanda de calor: temperaturas en invierno. Oferta de energía solar: días con sol, nubosidad, etc. Otros factores: viento, amplitud térmica, temperaturas en verano.
- c) **Radiación solar:** Variables: latitud y variación de las condiciones atmosféricas. Orientación, inclinación y superficie de captación. Vidrios y superficies de absorción.
- d) **Sistemas de protección y control de sobrecalentamiento:** Protección solar vertical y horizontal. Ventilación al exterior y uso de inercia térmica. Penetración del sol. Ensayos con el Heliódón en el Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE.
- e) **Iluminación natural:** Consideraciones generales para el aprovechamiento de la luz natural en espacios interiores. Verificación de los niveles de iluminación natural. Método de cálculo.
- f) **Características Térmicas:** Introducción. Características de los materiales y elementos constructivos. Transmitancia, conductibilidad, absorción, retraso y capacidad térmica. Programas de simulación.

#### 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS SOLARES

- a) **Sistemas solares en distintas zonas climáticas:** Zonas bioambientales y zonas solares. Influencia de la amplitud térmica, recurso solar y grados días. Recurso solar, Captación, almacenamiento, distribución y control de pérdidas. Sistemas complementarios de acondicionamiento.
- b) **Colectores solares planos:** Colectores solares para calentamiento de agua de uso doméstico y calefacción. Principios de funcionamiento.
- c) **Fotovoltaicos en arquitectura:** Paneles fotovoltaicos, funcionamiento y tipos. Otras instalaciones.

#### 3. APLICACIÓN DE SISTEMAS SOLARES

- a) **Integración de sistemas solares pasivos en el proyecto arquitectónico.** Ejemplos en proyectos.

El programa está organizado en tres secciones principales, con el fin de:

BIBLIOTECA F.A.D.U.

- Desarrollo de tipologías edilicias que puedan utilizar eficazmente sistemas solares pasivos, considerando la demanda y la oferta de energía solar, dirigida a lograr propuestas iniciales de diseño.
- Analizar el uso y predimensionamiento de sistemas solares pasivos, colectores solares y paneles fotovoltaicos.
- Realizar un estudio de la aplicación e integración de sistemas solares en un proyecto arquitectónico.

#### Tema 1998: Museo Regional Sustentable

El tema propuesto a desarrollar durante esta materia es un Museo Regional Sustentable, con una sala de exposición, una vivienda para el encargado, una sala con bar para visitantes, etc. Superficie cubierta de 230 -250 m<sup>2</sup>.

Alternativas de ubicación:

LOCALIDAD	LATITUD	CLIMA	ZONA BIOAMB.
1 LA QUIACA, JUJUY	22° 06' S	FRIO DE ALTURA (bajas latitudes)	VI
2 LORETO, MISIONES	27° 21' S	CALIDO HUMEDO	I-b
3 PUELCHES, LA PAMPA	38° 08' S	TEMPLADO FRIO	IV-b
4 GAIMAN, CHUBUT	43° 14' S	FRIO SECO CON VIENTO	IV-c

#### Bibliografía

EVANS, J. M. Y DE SCHILLER, S. (1994) *Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar*. Editor SEUBE-FADU, tercera edición.

#### Pautas de evaluación

La evaluación y calificación final de la materia dependerá de los siguientes aspectos del trabajo desarrollado durante el cuatrimestre:

- Participación activa y contribución individual en las actividades de clase
- Proceso de aprendizaje desarrollado durante la materia
- Resultados finales y aporte original en las entregas.
- calidad del proyecto o propuesta, justificación y presentación
- Asistencia a clases teóricas y trabajos prácticos

#### Reglamento de la Cátedra

Asistencia mínima reglamentaria 75%

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

Porcentaje de trabajos prácticos: 100%.

Docentes:

Nombre	Cargo	Dedicación	Categoría
John Martin Evans	Prof. Tit. Regular	Exclusiva	
Silvia de Schiller	Prof. Adj. Regular	Exclusiva	
Analía Fernández	JTP Regular	Exclusiva	
Fabián Garreta	JTP	Simple	
Fernando Murillo	Ayudante de 1°	Simple	JTP
Javier Sartorio	Ayudante de 1°	Simple	JTP
Susana Egüa	Ayudante de 1°	Simple	JTP
María José Leveratto	Ayudante de 1°	Simple	JTP
Claudio Deibene	Ad-honorem	-	JTP
Gabriela Casabianca	Ad-honorem	-	JTP
María Leandra González Mattersson	Ad-honorem	-	Ayudante de 1°
Alejandro Pérez	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°
Claudio Yaniello	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°
Oliver Fagnani	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°
Leandro Heine	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°
Pedro Galuzzi	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°
Ricardo Ashardjian	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°
Sonia Suppa	Ad-honorem	-	Ayudante de 2°

Asignatura: Introducción a la Arquitectura Solar  
Cátedra: Evans-de Schiller

---

## TRABAJO PRÁCTICO N° 1

Tema: Análisis climático, morfología y esquema funcional.

BIBLIOTECA F.A.D.U.

### Objetivos:

- Evaluar los datos meteorológicos para detectar las variables relacionadas con el aprovechamiento de la energía solar.
- Analizar las pautas de diseño para una zona climática para determinar formas y tipologías edilicias posibles.
- Elegir posible formas básicas para realizar evaluaciones de aptitud según el programa de necesidades.

### Técnicas:

Análisis de los datos meteorológicos.

### Estudios:

Se trabajará en grupos de 2 personas, cada uno realizando uno de los siguientes estudios:

#### 1. Análisis de datos climáticos:

##### Demanda:

1. Estimar la duración del período de calefacción:
  - 1.A. Meses con temperatura media inferior a 14°
  1. B. Meses con temperatura máxima media inferior a 14°
  1. C. Meses con mayor demanda de calefacción, temperatura media inferior a 10°C
2. Amplitud térmica  
Amplitud media en invierno durante los meses de demanda de calefacción (promedio de las diferencias entre la temperatura máxima y mínima mensual)

##### Oferta:

3. Asoleamiento
  3. A. Nubosidad media durante los meses con demanda de calefacción (1.A.)
  3. B. Horas de sol en meses con demanda de calefacción y asoleamiento relativo.
  3. C. Número de días con cielo claro en meses con demanda

##### Otros indicadores

4. Problemas de sobrecalentamiento: meses con temperatura máxima superior a 27°C
5. Amplitud térmica en verano
6. Características del viento
7. Otros factores, p. ej. máximos absolutos, humedad relativa, precipitación, etc.

#### 2. Análisis de las pautas de diseño

Análisis de las pautas y elección de 3 o 4 morfologías alternativas: forma, altura, orientación.

### Presentación:

- Planillas de los resultados del análisis de datos meteorológicos
- Análisis de los pautas de diseño
- Presentación de las formas elegidas
- Conclusiones escritas y explicación de la elección.

## TRABAJO PRÁCTICO N° 2

Tema: Radiación solar y evaluación morfológica

BIBLIOTECA

### Objetivos:

- Aplicar técnicas gráficas para estimar la intensidad de radiación solar en días con cielo claro.
- Verificar la influencia de variables: orientación, inclinación, época del año, etc.
- Obtener conclusiones con el fin de comparar formas edilicias alternativas.

### Técnicas:

Se aplicará la técnica del diagrama sobrepuesto de radiación solar incidente con un diagrama de trayectoria solar correspondiente a la latitud en estudio.

### Estudios:

Se trabajará en grupos de 2 personas, cada uno realizando uno de los siguientes estudios:

1. Estimar la variación horaria de la intensidad de radiación según la orientación de las superficies y orientaciones de la envolvente en invierno y verano.
2. Estimar la radiación media durante 24 horas: suma total de los valores horarios dividido por 24 horas.
3. Estimación de la radiación recibida según los metros cuadrados de la envolvente.
4. Comparación de la radiación incidente sobre distintas tipologías

### Presentación:

- Planillas de datos para cada uno de los estudios realizados.
- Un gráfico de la variación del promedio diario de radiación, según el cambio de variable.
- Conclusiones escritas de los resultados y su aplicación en el diseño (recomendaciones).

Adicionalmente, se pueden estudiar los valores de radiación máxima y la duración de la exposición al sol directo por horas.

### TRABAJO PRÁCTICO N° 3

Tema: Asoleamiento y protección solar (ensayos con el Heliodón en el Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE).

#### Objetivos:

Aplicar técnicas gráficas y estudios con maquetas para estudiar la penetración del sol y evaluar elementos de protección solar según las condiciones medias de temperatura en cada mes del año:

- Estudiar la penetración del sol en el interior de locales con ganancia solar directa.
- Evaluar el diseño de parasoles o elementos de protección solar en relación con los requisitos complementarios de visuales, iluminación, ventilación, aspecto visual e integración con el proyecto arquitectónico.
- Estudiar las alternativas de diseño: elementos horizontales, verticales y combinados, móviles y fijos, y su materialización.

#### Técnicas:

Aplicar métodos gráficos con el diagrama sobrepuesto en proyecciones de la trayectoria solar, según la latitud en estudio.

Comparar los resultados de las técnicas gráficas con estudios realizados con maquetas en el Heliodón.

#### Estudios:

Se realizarán los estudios en grupos de 2 personas, cada uno realizando uno de los siguientes estudios.

1. Estudio de la penetración del sol sobre las superficies internas del local, a las 9, 12 y 15 horas en invierno y verano.
2. Analizar los elementos de protección solar incorporados en el proyecto para detectar las horas de protección en cada mes.

#### Presentación:

- Gráficos de las características geométricas de la abertura y la protección solar (sobre un gráfico de la trayectoria solar).
- Corte y planta de la abertura y el interior, con los ángulos del sol y superficies expuestas.
- Gráficos de los resultados de los ensayos en el Heliodón.
- Conclusiones escritas de los resultados y evaluación del diseño.

## TRABAJO PRÁCTICO N° 4

BIBLIOTECA F.A.D.U.

Tema: Ejercicio de aplicación del método de cálculo

### Objetivos:

- Calcular la intensidad de luz que recibe una superficie en el interior del edificio desde la bóveda celeste, para optimizar el diseño de sus aberturas
- Comparar la cantidad de luz que llega, con la que se recibiría si no existieran obstáculos ni obstrucciones.
- Desarrollo de propuestas de diseño para el mejor aprovechamiento de la luz natural.

### Técnicas:

Método de cálculo de iluminación natural

### Estudios:

Se trabajará en grupos de 2 personas, cada uno realizando uno de los siguientes estudios:

1. Estudio sobre la intensidad de luz incidente sobre una superficie en el interior de un edificio
2. Estudio de la incidencia de los obstáculos en la cantidad de luz incidente

### Presentación:

Una evaluación escrita y gráfica de una aplicación del método de cálculo, basado en los requerimientos del programa.

Asignatura: **Introducción a la Arquitectura Solar**  
Cátedra: **Evans-de Schiller**

---

### TRABAJO PRÁCTICO N° 5

Tema: **Diseño y cálculo de un muro característico del proyecto**

### TRABAJOS PRÁCTICOS N° 6, 7, 8, 9 y 10.

Los trabajos prácticos 6 al 10 se realizan sobre el proyecto que desarrollan los alumnos y responden al siguiente temario:

TP N° 6 : Propuesta inicial del proyecto.

TP N° 7 : Proyecto y evaluación de los sistemas solares, funcionamiento y dimensionamiento

TP N° 8 : Predimensionamiento y diseño de colectores solares, tanques de almacenamiento e integración de sistemas auxiliares.

TP N° 9 : Predimensionamiento y evaluación de costos de paneles fotovoltaicos.

TP N° 10 : Integración formal y constructiva de los sistemas solares adoptados