

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>INSTALACIONES 1. ACONDICIONAMIENTO NATURAL</b>		
<b>Profesor Titular:</b>	<b>JUAN CARLOS ALÉ</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>ARQUITECTURA</b>		
<b>Año: 2017</b>	<b>Semestre: 2do</b>	<b>Horas Semestre: 60</b>	<b>Horas Semana: 4</b>

### **FUNDAMENTOS**

Las exigencias de confort deberían quedar satisfechas en su mayor parte gracias a la configuración del edificio, o a través de medidas pasivas y directamente eficaces. El resto de necesidades de calefacción, refrigeración, electricidad, ventilación e iluminación se cubrirán con sistemas activos de aprovechamiento de energías de bajo impacto medioambiental.

El gasto en tecnología y energía debe ser adecuado al uso concreto del edificio. Se han de reconsiderar y, en caso necesario modificar las necesidades características de las diversas clases de uso. Así se han de tratar aparte los edificios con usos especiales, como museos, bibliotecas, clínicas, etc.; ya que presentan exigencias de confort específicas.

### **OBJETIVOS**

1. Desarrollar la capacidad de reconocer y manejar las condiciones de control higro-térmico hábitat, en régimen natural, y su incidencia en el proceso de diseño.
2. Desarrollar la capacidad de abordar, coordinar y resolver problemas de diseño de instalaciones, siendo respetuoso del medio ambiente y las condiciones de vida de los individuos. Respondiendo a las necesidades socio-económicas del entorno donde se desarrollará la actividad profesional.
3. Adquirir destrezas para el Diseño de las instalaciones teniendo en cuenta factores de uso durabilidad y conveniencia de materiales
4. Propender a una producción edilicia ecológicamente sustentable, factible desde un punto de vista técnico-económico.
5. Conocer los tipos y conceptos básicos del funcionamiento de las instalaciones para casos sencillos de viviendas individual y agrupada y aplicarlos en el marco del taller de integración proyectual.

### **CONTENIDOS**

#### **UNIDAD I: PAUTAS Y PREMISAS PARA EL PRE-PROYECTO EDIFICIO**

Carácter: Introdutorio – conceptual – investigativo

##### **1.A. Instalación de Provisión de agua e Instalación Sanitaria.**

Características de las fuentes de obtención. Aprovechamiento eficiente del recurso hídrico. Servicio de agua potable. Diseño y distribución de la instalación sanitaria. Núcleo húmedo, componentes. Sistema de red primaria y sistema de red secundaria. Evacuación de efluentes. Red cloacal, pozo absorbente.

**Pautas de Diseño.** Núcleo húmedo. Plenos de servicios. Influencia de estas instalaciones en el partido

arquitectónico.

### **1.B. Pautas de diseño bioclimático**

Los principios de la arquitectura de VITRUVIO + 1: Firmitas – Utilitas – Venustas + Sustentabilidad = Solidez-  
Funcionalidad - Belleza + Sustentabilidad

Pautas de diseño bioclimático. Localización del terreno. Lectura del entorno. Orientación del edificio. Zonificación bioclimática del edificio: zonas primarias y zonas de servicio. Forma, piel, interiorismo, espacialidad. Confort higro-térmico, confort lumínico, confort ecológico, confort espacial-estético.

### **1.C. Clima y lectura bioclimática del lugar**

Análisis bioclimático para la identificación de las necesidades de acondicionamiento de un espacio en relación al clima de la región. Gráficas bioclimáticas de Olgay y Givoni. Zonas Bioclimáticas. Norma IRAM 11603

### **1.D. Intercambios de calor**

Inter-cambios de calor que propician el acondicionamiento efectivo natural de los espacios: intercambio radiante, intercambio convectivo, intercambio conductivo e intercambio evaporativo.

---

## **UNIDAD II: ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO NATURAL: Calefacción Solar Pasiva y Balance Térmico.**

Carácter: Estratégico - operativo

### **2.A. Geometría solar.**

Asoleamiento y protección solar en edificios. Climatización natural: Captación solar, protección solar.

### **2.B. Calefacción solar pasiva de edificios.**

Ganancia directa invernaderos, muro acumulador, Muro Trombe. Cubiertas verdes, refrigeración evaporativa, refrigeración radiante, conductos enterrados de enfriamiento convectivo, uso de la vegetación como complemento de climatización natural. Inercia térmica.

### **2.C. Balance térmico-energético.**

Metodología de cálculo del balance térmico y energético. Ejercitación.

---

## **UNIDAD III: ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO NATURAL: Enfriamiento pasivo.**

Carácter: Estratégico - operativo

### **3.A. Ventilación Natural**

Ventilación natural, dirección y frecuencia de vientos. Funciones de la ventilación natural. Calidad del aire. Infiltraciones. IRAM 11594. Ventilación cruzada, uso de vegetación.

### **3.B. Enfriamiento pasivo de edificios**

Enfriamiento radiativo, enfriamiento nocturno, enfriamiento conductivo. Enfriamiento por suelo. Tubos enterrados, chimeneas solares. Enfriamiento evaporativo.

## **UNIDAD IV: ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN. Instrumentación y Normativas de verificación Nacionales**



(Normas IRAM).

Carácter: Investigativo – Explorativo

#### 5.A. Conservación de energía.

Eficiencia energética, conservación de la energía. Conservación y acumulación térmica. Calidad térmica edilicia. Calidad higrotérmica de cerramientos verticales y horizontales.

#### 5.B. Normativa

Normas IRAM: 11605 -11625 -11630, niveles de transmitancia térmica. Coeficientes de pérdidas netas Norma IRAM 11604. Sustentabilidad y economía energética edilicia Norma IRAM 11900.

---

### UNIDAD V: ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO NATURAL: Iluminación natural.

Carácter: Estratégico - operativo

#### 4.A. Iluminación natural.

La iluminación natural y su relación con el clima. Ventajas de la iluminación natural. Criterios de iluminación natural. Climas. Tipos de cielo. Fuentes de luz natural. Distribución de la luz. Protección solar.

#### 4.B. La iluminación natural en la arquitectura.

El diseño de la iluminación natural en la arquitectura. Parámetros utilizados en la arquitectura. Aventanamientos, calidad de iluminación, orientación de la luz natural, captación y protección, lucernarios. La dirección de la luz en los espacios. Cálculo de iluminación natural y requerimientos del código de edificación provincial. Ordenanzas.

La luz natural con el entorno. Espacios entre edificios. Espacios intermedios: patios pérgolas, toldos, voladizos.

---

### UNIDAD VI: INSTALACIÓN SANITARIA DOMICILIARIA.

Carácter: conceptual - técnico- proyectual - investigativo

#### 6.A. Agua.

Redes internas y redes externas. Metodología de dimensionamiento y cálculo de cañerías red primaria y red secundaria domiciliaria. Tanque de bombeo. Tanque hidroneumático. Características de c/u. Materiales: cañerías, accesorios, uniones, conexiones a artefactos. Cálculo de cañerías. Servicio de agua caliente. Tipos de instalaciones. Artefactos para suministrar y producir agua caliente. Cálculo de cañerías.

#### 6.B. Cloaca.

Reutilización de aguas grises y aguas negras. Concepto de artefactos primarios y secundarios. Clases y características. Instalaciones. Sistemas de desagües estáticos y dinámicos. Colectora cloacal. Cámaras y pozos sépticos. Desagües por debajo de nivel de vereda. Pozo de bombeo. Cañerías. Accesorios. Uniones. Conexiones de los artefactos y de la red. Pendientes y tapadas. Ventilaciones: usos, cañerías, sombreretes y rejillas. Aplicación de códigos.

#### 6.C. Pluviales

Tipos de bajadas y sistemas de desagüe en relación al tipo de cubierta. Desagües pluviales de jardines, patios, terrazas, techos, etc. Cañerías y artefactos. Desagüe por debajo de nivel de vereda. Pozo de achique  
Especificaciones técnicas. Uso de códigos.

---

#### **UNIDAD VII: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

Carácter: conceptual - técnico- proyectual

##### **7.A. Fuentes**

La electricidad. Fuentes Primarias (Renovables- No renovables). Oferta Energética. Consumo Final.

##### **7.A. Diseño y distribución de la red eléctrica domiciliaria.**

El proyecto eléctrico. Baja Tensión. Etapas de obra. Acometida. Poste provisorio, Conexión definitiva Metodología de dimensionamiento. Bocas de alimentación. Técnicas de instalación. cálculo de cañerías y cableado. Puesta a tierra. Alimentación monofásica y trifásica. Llaves térmicas. Seccionadoras. Disyuntores. Llaves simples y combinadas. Tomacorrientes. Instalación de baja tensión: para telefonía, circuitos de alarma, luces de emergencia, portero eléctrico, TV, sistema de vídeo.

---

#### **UNIDAD VIII: INSTALACIÓN DE GAS.**

Carácter: conceptual - técnico- proyectual.

##### **8.A. Instalación domiciliaria de Gas.**

Fuentes primarias, red de distribución. Disponibilidad de recurso. Uso eficiente. Instalaciones domiciliarias Materiales. Accesorios. Artefactos. Tecnología de la instalación. Proyecto: distribución, cálculo de consumos y diámetros de cañerías. Conexión domiciliaria. Especificaciones técnicas. Usos de Códigos.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La actividad de la asignatura propone la búsqueda de soluciones integrales en el proyecto arquitectónico para que responda a criterios de habitabilidad y confort tanto físico como psicológico.

En una primera instancia el análisis de antecedentes de arquitectura que ha sido pensada en relación al medio y al aprovechamiento de las ventajas y protección de las desventajas de este para el logro del confort.

Se incentivará la investigación del "estado del arte" de los temas afectados a la asignatura: por ejemplo: las Normativas energéticas nacionales e internacionales con utilización dentro del país (trabajo práctico propuesto<sup>o</sup>2).

Se prepondera una visión de integración de los temas de la asignatura en el diseño de una unidad habitacional básica y, posteriormente, el estudio de las instalaciones convencionales (electricidad, agua, sanitario, gas) como complemento de la situación térmica-lumínica lograda en los espacios del proyecto arquitectónico.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	35,5
<b>Formación práctica</b>	
Resolución de problemas	5
Proyecto y diseño	5
Exposición de alumnos	2
Examen y Presentación y crítica de Trabajos Prácticos de Proyectos	12,5
<b>Total</b>	<b>60</b>

### **EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)**

Se tomarán **dos evaluaciones parciales** durante el cursado, con fechas establecidas en el cronograma de actividades 2014. En estos se evaluarán temas teóricos prácticos, abarcando los siguientes temas:

#### **Temas de examen Parcial 1:**

- Unidad 1: Pautas y premisas para el pre-proyecto edilicio.
- Unidad 2: Estrategias de acondicionamiento natural: calefacción solar pasiva y balance térmico.
- Unidad 3: Estrategias de acondicionamiento natural: enfriamiento pasivo.
- Unidad 4: Estrategias de conservación. Instrumentación y Normativas de verificación nacionales.

(Normas IRAM).

- Unidad 5: Estrategias de acondicionamiento natural: iluminación natural.

**Fecha de examen parcial 1:** 8 de Octubre de 2017.

#### **Temas de examen Parcial 2:**

- Unidad 6: Instalación sanitaria domiciliaria.
- Unidad 7: Instalación eléctrica domiciliaria.
- Unidad 8: Instalación de gas domiciliaria.

**Fecha de examen parcial 2:** 11 de Noviembre de 2017.

Se otorgará una única posibilidad de **recuperatorio** de los exámenes parciales, en relación a los temas pertinentes. La fecha se establece en el cronograma de actividades 2017, el día 19 de noviembre del corriente.

Los **trabajos prácticos** serán evaluados considerando el cumplimiento de los objetivos de cada uno y de las pautas otorgadas para la realización de los mismos.

Se deberá aprobar el 100 % de los trabajos prácticos y exámenes parciales con calificaciones iguales o mayores a 6 (seis), equivalente al 60 % de los contenidos teóricos-prácticos de la asignatura, según lo estipula la Ordenanza N° 108/10-C.S- Art. 4° de la UN Cuyo. Las calificaciones de evaluaciones parciales y de trabajos prácticos se considerarán separadamente y no serán promediadas a los fines de la aprobación de la condición de Alumno Regular.

#### **Condiciones de alumno regular**

Para obtener la condición de alumno regular, el alumno deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Asistencia al cursado obligatoria del 80%, mínimo.
- Aprobar los dos parciales que se tomarán durante el cursado con calificación de 6 (seis) o mayor. Existe la posibilidad de recuperar ambos parciales, cuya fecha está detallada en el cronograma de actividades.
- Tener entregados y aprobados todos los trabajos prácticos. La aprobación del parcial deberá ser con



calificación de 6 (seis) o mayor.

### Condiciones de alumno no regular

El alumno que no alcance la condición de alumno regular de la asignatura, quedará en condición de **alumno libre**, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Presentarse en las mesas posteriores de diciembre ó febrero (opcional) los trabajos prácticos, y los trabajos integradores, completados.
- Rendir un coloquio integrador. Este abarcará la totalidad de los contenidos del programa.

### EXAMEN FINAL:

La cátedra de Instalaciones I: *Acondicionamiento Natural* abarca dos temáticas marcadamente diferenciadas. Por un lado el estudio de las instalaciones domiciliarias convencionales: Instalación Sanitaria, Instalación Eléctrica e Instalación de Gas. Por otro lado las instalaciones y especificaciones que requiere un edificio para caracterizarse como una construcción bioclimática amigable con el medio ambiente.

Dada esta situación es que los profesores consideran necesario realizar el examen final incorporando ítems de dos unidades cuando el alumno retire una bolilla. Es decir si el alumno toma la bolilla 3, que representa la Unidad III de la cátedra, se le adicionará al cuestionario puntos de la Unidad 7; de esta forma el profesorado tendrá la oportunidad de constatar el conocimiento del alumno de las dos temáticas de la materia.

El examen consistirá en una parte práctica y una de contenido teórico. La parte práctica se tomará sobre la unidad correspondiente a la bolilla obtenida, en la parte de concepto teórico se interrogará al alumno sobre la unidad mencionada y la unidad que se suma.

A continuación se presentan las unidades de la cátedra y posteriormente el esquema de evaluación mencionado.

- Unidad 1: Pautas y premisas para el pre-proyecto edilicio.
- Unidad 2: Estrategias de acondicionamiento natural: calefacción solar pasiva y balance térmico.
- Unidad 3: Estrategias de acondicionamiento natural: enfriamiento pasivo.
- Unidad 4: Estrategias de conservación. Instrumentación y Normativas de verificación nacionales.

(Normas IRAM).

- Unidad 5: Estrategias de acondicionamiento natural: iluminación natural
- Unidad 6: Instalación sanitaria domiciliaria.
- Unidad 7: Instalación eléctrica domiciliaria.
- Unidad 8: Instalación de gas domiciliaria.

Esquema según bolilla adquirida:

#### BOLILLA 1:

Unidad 1: Pautas y premisas para el pre-proyecto edilicio.

Puntos adicionales de la Unidad 6:

- Agua: red primaria – red secundaria,
- Sistemas de desagües estáticos y dinámicos.

#### BOLILLA 2:

Unidad 2: Estrategias de acondicionamiento natural: calefacción solar pasiva y balance térmico.

Puntos adicionales de la Unidad 8:

- Gas: especificaciones técnicas. Fuentes primarias.

#### BOLILLA 3:

Unidad 3: Estrategias de acondicionamiento natural: enfriamiento pasivo.

Puntos adicionales de la Unidad 7:

- Instalación Eléctrica: circuitos, cantidad de bocas – tomas. Baja tensión.

**BOLILLA 4:**

Unidad 4: Estrategias de conservación. Instrumentación y Normativas de verificación nacionales. (Normas IRAM).

Puntos adicionales de la Unidad 7:

- Instalación Eléctrica: Poste provisorio. Sistema de seguridad eléctrico: térmicas, seccionadores, disyuntores. Bocas de alimentación.

**BOLILLA 5:**

Unidad 5: Estrategias de acondicionamiento natural: iluminación natural.

Puntos adicionales de la Unidad 8:

- Gas: Distribución, especificaciones técnicas.

**BOLILLA 6:**

Unidad 6: Instalación sanitaria domiciliaria.

Puntos adicionales de la Unidad 1:

- Confort, Intercambio de calor

**BOLILLA 7:**

Unidad 7: Instalación eléctrica domiciliaria.

Puntos adicionales de la Unidad 4 y 5:

- Iluminación Natural, Normativa.

**BOLILLA 8:**

Unidad 8: Instalación de gas domiciliaria.

Puntos adicionales de la Unidad 2 y 3:

- Estrategias: Calefacción y enfriamiento pasivo: estrategias y sistemas.

**BIBLIOGRAFIA**

AUTOR	TITULO	EDITORIAL	AÑO	EJEM	OBSERVACIONES
GONZALO, G. E.	Manual de Arquitectura	Ed. Univercitarias.			



	Bioclimática.	Argentina.	1998	8	
<b>SERRA FLORENSA R. Y COCH ROURA H.</b>	Arquitectura y Energía Natural.	México: Alfaomega,	2005.	7	
<b>OLGYAY V.</b>	Arquitectura y Clima.	Ed. Pili. (Reimpresión)	1998	1	
<b>NISNOVICH J.</b>	Manual práctico de instalaciones sanitarias -		2013	1	
<b>NISNOVICH J.</b>	Manual práctico de instalaciones sanitarias - Tomo 2		2013	5	
<b>SOMARUGA M.</b>	Curso de Obras Santiraias domiciliarias		1986	11	
<b>LEMME, Julio</b>	Instalaciones aplicadas en los edificios: combustible, gas y biogas		1988	4	
<b>LEMME, Julio</b>	Instalaciones aplicadas en los edificios: obras sanitarias, servicios contra incendios		1988	5	
<b>COTTINI, Aristides</b>	Problemas De Geometría Solar En Arquitectura Y Urbanismo	Idearium	.....	5	
<b>NEILA GONZÁLEZ, F. Javier</b>	Arquitectura bioclimática y construcción sostenible		2009	1	
<b>ALLEN, Edward.</b>	Cómo funciona un edificio : principios elementales		1982	2	
<b>MARTA SERRATS</b>	Eco arquitectura : 100 arquitectos, 1000 ideas		2002	1	
<b>ZABALZA Bribián, Ignacio</b>	Ecodiseño en la edificación		2011	1	
<b>IRAM 11605 IRAM 11601, IRAM 11603, IRAM 11604, IRAM 11625, IRAM 11630,</b>					



2 de Mayo de 2017  
Arq. Juan Carlos Alé

**FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN TITULAR DE CÁTEDRA**