

| <b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b> |   |                  |                        |
|--|---|------------------|------------------------|
| <b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>                            |   |                  |                        |
| <b>Asignatura:</b>   | <b>INSTALACIONES 2: ACONDICIONAMIENTO NATURAL</b> |                  |                        |
| <b>Profesor Titular:</b>                                     | <b>ING CECILIA MONTI (ADJUNTO RESPONSABLE)</b>    |                  |                        |
| <b>Carrera:</b>  | <b>Arquitectura</b>                               |                  |                        |
| <b>Año: 2022</b>   | <b>Semestre: 6</b>                                | <b>Horas: 65</b> | <b>Horas Semana: 5</b> |

## FUNDAMENTOS

- Deseamos formar Arquitectos capaces de manejar los conceptos fundamentales del diseño de las instalaciones en los edificios y su impacto en el diseño del espacio físico como también la influencia en la sustentabilidad del mismo y el ahorro energético.
- Queremos contribuir a la formación de profesionales capaces de interrelacionarse con especialistas en las distintas instalaciones a través del conocimiento en su rol de diseñadores de espacios habitables, como también en los roles de coordinador de diferentes áreas.
- Buscamos mostrar que una producción edilicia ecológicamente sostenible es factible desde un punto de vista técnico-económico y redundará en una mejora de la calidad de vida de los habitantes

## OBJETIVOS

- Comprender los factores que afectan un proyecto arquitectónico evaluando las posibilidades de la tecnología en relación al confort y al cuidado del medio ambiente.
- Reconocer los principios de organización de las instalaciones domiciliarias y urbanas, sus componentes, materiales y equipos.
- Comprender el proceso de diseño, cálculo y ejecución de las diversas técnicas de acondicionamiento térmico mecánico de ambientes.
- Comprender el proceso de diseño y cálculo analítico de las instalaciones complementarias y de incendio.
- Conocer la jerarquía que tienen las distintas instalaciones dentro de la totalidad y su relación con el objeto del proyecto.
- Conocer la influencia de los distintos materiales de construcción y tipologías constructivas en el tamaño de las instalaciones y su impacto en el consumo energético
- Aprender a trabajar en equipo en las soluciones que se le dará a cada una de las instalaciones.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD 1: SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO**

#### **1 A. INTRODUCCIÓN**

Objetivos del aire acondicionado – Confort – Calidad del Aire Interior – Inercia térmica - Premisas básicas del proyecto – Clasificación de los sistemas – Ventajas y desventajas. Aplicación de cada uno de ellos – Energías utilizadas – Ayudas de gremios

#### **1 B. ZONIFICACIÓN**

Objetivo y ventajas – Optimización de los sistemas – Criterios de confort y energéticos

#### **1 C. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS**

Determinación de coeficiente de transmitancia térmica K – Radiación – Cargas internas y externas – Balances térmicos de verano e invierno – Hipótesis de cálculo EN VERANO E INVIERNO – Psicrometría – Influencia de los materiales y del diseño en la carga térmica total y en el gasto energético.

#### **1 D. ELECCIÓN DE LOS SISTEMAS**

Calefacción y Refrigeración – Aspectos a tener en cuenta – Análisis de factores económicos – Eficiencia energética.

### **UNIDAD 2: SISTEMAS TRADICIONALES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO**

#### **2 A. SISTEMAS “TODO AIRE”**

Generalidades – Distintas partes del sistema – Sistemas de volumen constante – Simple Zona.

Equipos: Características de los equipos – Combustibles – Sala de máquinas – Distintas partes del sistema.

Conductos y rejillas: ubicación – Predimensionado – Materiales – Aspectos constructivos.

#### **2B. SISTEMAS “TODO AGUA”**

Generalidades – Distintas partes del sistema – Subsistemas – Losas radiantes.

Equipos – Cañerías y Unidades terminales – Espacios necesarios para la instalación – Aspectos constructivos – Relación con otras instalaciones.

#### **2C. SISTEMAS “AGUA AIRE”**

Generalidades – Distintas partes del sistema – Subsistemas – Equipos – Cañerías y Unidades de tratamiento de Aire – Espacios necesarios para la instalación – Aspectos constructivos – Relación con otras instalaciones.

## **2D. SISTEMAS “TODO REFRIGERANTE”**

Split Unitario – Multi Split – Sistemas de refrigerante Variable – Características básicas.

## **2E. OTROS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN**

Calefacción eléctrica – Calefacción con paneles solares. Bombas de calor – Limitaciones.

## **UNIDAD 3: SISTEMAS NO TRADICIONALES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO**

### **3A. FREE COOLING**

Características del sistema – Economizadores por temperatura – Economizadores Entálpicos – Distintas aplicaciones

### **3 B. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO**

Características del sistema – Climas apropiados – Consumo energético – Limitaciones. Proceso en el ábaco Psicrométrico.

## **UNIDAD 4: MONTACARGAS- ASCENSORES-ESCALERAS MECÁNICAS**

### **4 A. ASCENSORES Y MONTACARGAS.**

Escaleras mecánicas y rampas móviles. Introducción al tráfico Vertical. Rol del profesional en torno al transporte vertical

### **4 B. ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS.**

Definiciones y tipologías de ascensores. Ascensores compensados o electromecánicos. Sistemas con poleas móviles y punto fijo. Salas de máquinas, diferentes ubicaciones, reducidas.

### **4 C. ASCENSOR SIN SALA DE MÁQUINAS.**

Estructuras autoportantes. Normativa y especificaciones. Coche. Potencia requerida e instalación eléctrica de la obra.

### **4 D. ASCENSOR HIDRÁULICO.**

Principios de funcionamiento, diferentes tipos. Caudal, Presión, Potencia. Capacidad de carga. Pautas constructivas. Poleas y cables de tracción para ascensores hidráulicos. Anclajes y efectos sobre la construcción.

## UNIDAD 5: INCENDIO

### 5 A. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE INCENDIO:

Principios de protección preventiva, pasiva y activa.

### 5 B. PROCESO DE INCENDIO:

Combustión - Factores origen del incendio - Combustibles y comburente – Clasificación de Riesgo – Propagación del fuego - Carga de Fuego.

### 5 C. RESISTENCIA AL FUEGO:

Resistencia al fuego – Cerramientos – Puertas - Condiciones de construcción y situación.

### 5 D. EVACUACIÓN:

Señalización y medios de evacuación.

### 5 E. DETECCIÓN Y EXTINCIÓN:

Sistema de detección. Central de control y aviso de incendio. Dispositivos de alarma. Extintores portátiles o matafuegos. Equipos de instalaciones fijas: a. Servicio de agua, b. Sistemas de inundación.

### 5 F. SERVICIO DE AGUA PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS:

Proyección de agua manual con mangueras. Proyección de agua mediante rociadores automáticos. Provisión de agua para incendio. Almacenamiento de agua para incendio. Cañerías. Bombas.

## METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

La materia es de tipo de tradicional, con clases del teórico prácticas.

Se ha definido un cronograma de actividades para el cursado donde se establecen los horarios y las fechas para el dictado de clases teóricas, evaluaciones, y resolución de trabajos prácticos. (P2)

La fijación de los conceptos básicos de los temas expuestos en las clases se logrará mediante la elaboración los trabajos prácticos antes enunciados.

### TRABAJOS PRÁCTICOS

#### 1. EJERCICIOS PARA RESOLVER

Con el objeto de afianzar conocimientos, cada tema teórico concluirá con la elaboración por parte de los alumnos, en forma personal, de un ejercicio práctico

- EJ N 1: Cálculo de K
- EJ N 2: Psicrometría.
- EJ N 3: Zonificación .

- EJ N 4: Balance térmico de verano.
- EJ N 5: Elección de los sistemas.
- EJ N 6: Sistema todo agua.
- EJ N 7: Sistema Todo aire.
- EJ N 8: sistemas mixtos.
- EJ N 9: sistemas VRF/ todo refrigerante.
- EJ N 10: comparación de índices de pérdida y ganancia de calor para proyectos grupales (en grupo).

## **2. TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR**

Se realizará en forma grupal un trabajo, integrando los contenidos de toda la materia.

Este trabajo consiste en el proyecto de climatización e incendio, sobre el trabajo práctico N 2 realizado en el taller de Arquitectura 3: viviendas agrupadas con oficinas y otros. (ver GUÍA TPI)

Se prevén tres entregas parciales de este TPI, cuyas fechas están determinadas en el cronograma de la materia. (ver P2 PLANIFICACION DE LA MATERIA)

La entrega final, se hará mediante la exposición de mismo, también en forma grupal, en fecha asignada en el Cronograma.

Este Trabajo Práctico será evaluado por los Docentes con preguntas individuales a los integrantes de cada Grupo de Trabajo, después de la exposición.

La nota obtenida será del carácter INDIVIDUAL.

## **EVALUACIONES**

### **NOTA:**

La escala para evaluación es la siguiente:

|                    |    |          |
|--------------------|----|----------|
| <b>DESAPROBADO</b> | 0  | 0        |
|                    | 1  | 1 a 12   |
|                    | 2  | 13 a 24  |
|                    | 3  | 25 a 35  |
|                    | 4  | 36 a 47  |
|                    | 5  | 48 a 59  |
| <b>APROBADO</b>    | 6  | 60 a 64  |
|                    | 7  | 65 a 74  |
|                    | 8  | 75 a 84  |
|                    | 9  | 85 a 94  |
|                    | 10 | 95 a 100 |

### **EVALUACIONES**

Para aprobar el cursado se deberá aprobar con nota  $\geq 6$ .

Las evaluaciones consideradas son

- UN parcial, con posibilidad de un recuperatorio
- Presentación y evaluación del Trabajo Práctico Integrador TPI.

Tanto la Evaluación Parcial como el Trabajo Práctico Integrador serán de carácter teórico práctico, haciendo énfasis en los objetivos de la materia. Las fechas previstas para los parciales son impostergables, y están definidas en el cronograma de la materia (ver P2 PLANIFICACIÓN).

### REGULARIDAD:

Para obtener la Regularidad, los alumnos deberán cumplir con los siguientes condicionamientos:

1. Aprobar todas la Evaluación Parcial con un puntaje superior a 6 Puntos, en primera instancia o en recuperatorio
2. Aprobar el Trabajo Práctico Integrador con un puntaje superior a 6 Puntos.
3. Haber cumplido con el 80% de asistencia a clases.
4. Haber cumplido en tiempo y forma con las entregas parciales y final del TPI.

### NOTA DEL TPI

Este trabajo de producción grupal, será evaluado individualmente, mediante los siguientes criterios

$$NTPI = 0,2 Pa + 0,3 Pre + 0,5 col$$

Siendo:

|  |                      |
|--|----------------------|
| Pa: participación en clase (individual).               | $1 \leq Pa \leq 10$  |
| Pre: presentación escrita y oral global (grupal).      | $1 \leq Pre \leq 10$ |
| Col: Coloquio individual, post exposición (individual) | $1 \leq col \leq 10$ |

### LIBRE:

No se aceptan alumnos en condición de libre de ningún tipo, ya sea que no hayan conseguido la regularidad o la hayan perdido por vencimiento de plazo para presentarse al examen final, o porque nunca se hayan inscripto al cursado

### EXAMEN FINAL ALUMNO REGULAR

El examen final comprende el desarrollo de temas oral y escrito de acuerdo al Programa de Examen elaborado por la cátedra.

Contenidos mínimos obligatorios para la aprobación del examen final:

1. Conocimientos sólidos de conceptos teóricos – prácticos relacionados con el tema del examen.
2. El resultado final del examen resulta de evaluar el desempeño del alumno, e implica desarrollar los siguientes puntos de los temas (en **orden de importancia**):
  - a. Explicación fundamentada del sistema de acondicionamiento adoptado.
  - b. Demostrar conocimientos sobre unidades, magnitudes y definiciones que considera para el cálculo del sistema desarrollado.
  - c. Exactitud y precisión de los términos utilizados (utilización de terminología adecuada para la materia) y sus definiciones.
  - d. Capacidad de síntesis, de asociar conceptos y de relacionar con otros temas.
  - e. Capacidad de razonamiento (deducción lógica, inducción y razonamiento matemático).

- f. Precisión, claridad, coherencia y organización en la exposición.
- g. Capacidad de consulta bibliográfica.

### **CARGA HORARIA ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRACTICA**

| <b>Actividad</b>                                    | <b>Carga horaria en total reloj</b> |
|---|-------------------------------------|
| Proyectos de arquitectura ,urbanismo y planeamiento | 25                                  |
| Producción de obras                                 | 10                                  |
| Trabajo final o de síntesis                         | 0                                   |
| Práctica profesional                                | 0                                   |
| Otras actividades                                   | 0                                   |
| <b>Carga horaria total</b>                          | <b>35</b>                           |

## BIBLIOGRAFÍA

| Título   | Autor(es)  | Editorial                           | Año de edición |
|--|--|-------------------------------------|----------------|
| MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE MENDOZA                      | "Código de edificación de la Ciudad de Mendoza"                        |                                     |                |
| GIACOMI, BOTTO y otros                                     | "Balance térmico- Sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire" |                                     |                |
| ALLEN, WALKER Y JAMES                                      | "Calefacción y aire acondicionado"                                     |                                     |                |
| " SAGE CONRAD  | Instalaciones técnicas en edificios"                                   |                                     |                |
| Sistemas de Aire Acondicionado (Calidad del Aire Interior) | Néstor Pedro Quadri  | Alsina                              | 2001           |
| Instalaciones de AA y Calefacción. Décima Edición          | Néstor Pedro Quadri  | Alsina                              | 2010           |
| Manual de cálculo de AA y Calefacción. Quinta Edición      | Néstor Pedro Quadri  | Alsina                              | 2009           |
| Instalaciones de Aire Acondicionado y Calefacción          | Néstor P. Quadri   | Alsina                              | 1986           |
| Manual de Aire Acondicionado y Calefacción 4° Edición      | Néstor P. Quadri   | Alsina                              | 2007           |
| Instalaciones en Edificios                                 | Néstor P. Quadri   | Alsina                              | 2012           |
| Técnicas de Climatización                                  | Ángel Miranda  | Macombo – Alfaomega                 | 2007           |
| Manual de Cálculo de Aire Acondicionado y Calefacción      | Néstor P. Quadri   | Alsina                              | 1987           |
| Calidad del Aire Interior                                  | Saint Gobain   | Cristalería Española – Saint Gobain | 1992           |
| Manual de Aire Acondicionado                               | Carrier  | Macombo                             | 2009           |
| Manual de A A  | Carrier  | Marcombo                            | 1994           |
| Energía Geotérmica   | Jaime Pous – Lluís Jutglar   | CEAC                                | 2004           |
| Bombas de Calor y Energías Renovables en Edificios         | Franco J. Rey Martínez – Eloy Velazco Gómez                            | Thomson                             | 2005           |
| Energías Renovables  | Mario Ortega Rodríguez   | Thomson                             | 2006           |
| Energía Solar  | Néstor P. Quadri   | Alsina                              | 2010           |
| Aire Acondicionado   | E. Carnicer Royo   | Thomson                             | 2001           |
| Energía Solar Térmica                                      | Miguel Angel Sánchez Maza  | LIMUSA                              | 2008           |
| Guía Completa de la Energía solar térmica y Termoeléctrica | José M Fernandez Salgado   | AMV                                 | 2010           |



## PROGRAMA DE EXÁMEN

| bolilla de examen | temas |    |    |    |    |     |
|-------------------|-------|----|----|----|----|-----|
|                   | 1     | 1a | 2d | 1c | 3a | 4a  |
| 2                 | 1b    | 2c | 3b | 1c | 4b | 2b  |
| 3                 | 1c    | 2b | 1d | 3a | 2a | 5cd |
| 4                 | 1d    | 1c | 2a | 2e | 3b | 5e  |
| 5                 | 1c    | 2a | 2e | 3a | 4b | 2c  |
| 6                 | 1b    | 1c | 2a | 3b | 2c | 4c  |
| 7                 | 1a    | 2b | 1c | 3a | 4d | 2d  |
| 8                 | 1b    | 2c | 3a | 1c | 2d | 5f  |
| 9                 | 1d    | 2d | 3b | 4a | 1c | 2a  |

MENDOZA, 13 DE AGOSTO DE 2022



ING. CECILIA MONTI