



<b>ESTRUCTURA</b>	<b>Por área</b>
<b>ÁREA</b>	<b>Ciencias básicas, tecnología, producción y gestión</b>
<b>DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>	<b>INSTALACIONES 1</b>
<b>CÁTEDRA</b>	<b>TV1 CZAJKOWSKI - GOMEZ - CALISTO AGUILAR</b>
<b>CICLO</b>	<b>Medio</b>
<b>UBICACIÓN EN LA CURRICULA</b>	<b>3° Año</b>
<b>DURACIÓN</b>	<b>Anual</b>
<b>CARÁCTER</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>CARGA HORARIA</b>	<b>112</b>
<p><b>OBJETIVOS DEL ÁREA</b> (Plan V – 1981) (Plan VI – 2008)</p>	<p><b>Objetivos generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los medios tecnológicos disponibles en el marco de la situación histórica concreta en la cual el profesional se inserta.</li> <li>- Comprender a los aspectos tecnológicos como instrumentos que materializan y constituyen el hecho urbano y arquitectónico.</li> <li>- Reconocer los materiales y técnicas constructivas a través de su aplicación en obras.</li> <li>- Participar con sentido crítico en la selección de los sistemas constructivos y/o estructurales disponibles en cada medio, favoreciendo a los más adecuados a la realidad zonal o regional.</li> <li>- Desarrollar la capacidad creadora para resolver propuestas tecnológicas acordes al medio socio-cultural.</li> <li>- Conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los más apropiadas a cada realidad.</li> <li>- Conocer los sistemas estructurales, su comportamiento estático y los materiales constitutivos de dichos sistemas.</li> <li>- Seleccionar la estructura adecuada a la naturaleza del proyecto.</li> <li>- Resolver con idoneidad profesional las problemáticas relacionadas con la organización y dirección de obras.</li> <li>- Manejar los aspectos legales de la arquitectura.</li> <li>- Introducir al alumno en un lenguaje de capital importancia, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica.</li> <li>- Propender a que el alumno racionalice y ordene, merced a los nuevos enfoques y desde el punto de vista matemático y global, los procedimientos tecnológicos.</li> <li>- Brindar al estudiante el conocimiento básico que le instrumentará para el desarrollo de los problemas físicos y tecnológicos que la arquitectura plantea.</li> </ul> <p><b>Objetivos en el Ciclo Medio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afianzar el reconocimiento de la dimensión técnica y material de la obra de arquitectura.</li> <li>- Conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación.</li> <li>- Transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad.</li> <li>- Consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación.</li> <li>- Introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>Con examen final</b>

## **OBJETIVOS GENERALES**

- Brindar al futuro profesional de la arquitectura los conocimientos técnicos y científicos, que le permitan abordar-coordinar y resolver problemas del diseño de las instalaciones en los edificios y el hábitat. Instalaciones que permitan y faciliten la habitabilidad de edificios para habitación humana de diverso tipo, complejidad y tamaño en cualquier localización geográfica. Concebidas, diseñadas y dimensionadas bajo pautas de higiene, seguridad, eficiencia y con conocimiento del marco legal y normativo relacionado con la asignatura.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

- Introducción: Generalidades y conceptos generales. Concepto de complejidad y escala. Las instalaciones y el ambiente. Higiene, seguridad y salubridad. Leyes, Normas, Reglamentos relacionados.
- Instalaciones sanitarias: Provisión agua potable. Abastecimiento de agua fría y caliente. Distribución interna. Evacuación de efluentes y su tratamiento. Desagües cloacales y pluviales. Ventilaciones. Componentes, materiales, tecnología disponible y reglamentaciones. Criterios de diseño y dimensionado.
- Instalaciones contra incendios: Prevención. Detección. Extinción. Seguridad y señalización. Sistemas de evacuación y escape. Componentes, materiales, tecnología disponible y reglamentaciones. Criterios de diseño y dimensionado.
- Instalaciones de gas: Tipos de gases combustibles. Componentes, materiales, tecnología disponible y reglamentaciones. Criterios de diseño y dimensionado.
- Instalaciones eléctricas: Principios y generalidades. Baja tensión, tensiones débiles. Fuerza motriz. Protecciones, pruebas y seguridad eléctrica. Pararrayos. Componentes, materiales, tecnología disponible y reglamentaciones. Criterios de diseño y dimensionado.

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### ***Nivel de edificios de baja a mediana complejidad***

#### **DISEÑO AMBIENTALMENTE CONSCIENTE I**

**CONCEPTOS BÁSICOS:** Diferencias y similitudes entre diseño: convencional, bioclimático y ambientalmente consciente. Partido arquitectónico tradicional, energético y ambiental. Su relación con Instalaciones. Metodologías y técnicas.

**CLIMA, ARQUITECTURA E INSTALACIONES:** Generalidades. El problema de los datos climáticos. Zonificación bioambiental. Recomendaciones generales de diseño. El asoleamiento mínimo. Microclimas. Análisis climático y uso de datos meteorológicos.

**ELEMENTOS DE CONFORT INTEGRAL:** Los factores bioclimáticos. Elementos del bienestar higrotérmico (convección, conducción, radiación y evaporación). Acondicionamiento ambiental de espacios exteriores e interiores. Métodos de Olgyay y Givoni como asistente en el diseño. Determinación de recomendaciones de diseño a partir de datos meteorológicos. Viento y ventilación. Iluminación natural. Acondicionamiento acústico. Instrumentos y técnicas de medición. Software de aplicación. Normas.

**ASOLEAMIENTO Y PROTECCIÓN SOLAR:** Asoleamiento, sol y radiación solar. Movimientos relativos de la tierra y el sol. Cartas solares. Control solar. Diseño de protecciones solares. Sombras y asoleamiento edilicio.

**CALIDAD TÉRMICA EDILICIA:** Características físicas y térmicas de los materiales de construcción. Calidad Higrotérmica de cerramientos verticales y horizontales "K". Evaluación global de la calidad térmica edilicia "G". Determinación de la carga térmica de invierno "QC". Forma edilicia y ahorro de energía. Uso racional de la energía. La normativa nacional: IRAM 11601, 11603, 11604, 11605.

#### **INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS I**

**SISTEMAS DE CALEFACCIÓN DESCENTRALIZADA:** Su esquema conceptual básico. Criterios para la elección del sistema y equipos adecuados. Sus ventajas e inconvenientes. Factores de selección. Rendimientos.

**ANÁLISIS DE LA CARGA TÉRMICA DE INVIERNO:** Balance térmico. Discriminación de pérdidas de calor. Su importancia en la formulación del diseño arquitectónico.

**COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN DESCENTRALIZADA:** Estufas tiro balanceado, catalíticas, radiantes, tiro natural, TBU. Sistemas eléctricos. Sistemas termoestabilizados. Rendimientos. Ventajas e inconvenientes. Equipos que usan otros combustibles. Su dimensionamiento. Efecto sobre la calidad del aire interior.

#### **INSTALACIÓN DE GAS**

**GASES COMBUSTIBLES:** Gas natural, Gas licuado, Gas manufacturado, biogas y otros gases combustibles. Producción, transporte y distribución de gas natural y envasado. Redes de distribución.

**INSTALACIONES DOMICILIARIAS:** Gas Natural: Disposiciones y Normas. Prolongación domiciliaria: reguladores, características de las prolongaciones, medidores de gas, ventilación de nichos. Cañería interna, su instalación, soportes, llaves de paso, accesorios, pruebas, hermeticidad, obstrucción, localización de pérdidas. Materiales aprobados. Dimensionamiento. Ubicación de las baterías de medidores. Requerimientos especiales de seguridad y accesibilidad. Reglamentos.

**INSTALACIONES DOMICILIARIAS:** Gas Envasado: Equipo individual y batería de cilindros. Cañería interna, materiales, protección domiciliaria, regulador de presión,

medidores, montaje. Dimensionamiento.

**ARTEFACTOS:** de hogar abierto, semi-hermético y hermético o de tiro balanceado. Conductos para evacuación de gases de combustión. Ventilaciones reglamentarias. Aprobación, instalación, prescripciones reglamentarias, seguridad y automatismo. Válvulas de seguridad y sensores.

**INSTALACIONES INDUSTRIALES:** Instalaciones sobre redes de baja, media y alta presión. Instalaciones industriales con gases licuados. Dispositivos de seguridad en instalaciones industriales. Medidores y reguladores de mayor capacidad. Normas de seguridad para instalaciones industriales.

**INSTALACIONES ESPECIALES:** Instalaciones de oxígeno en laboratorios y hospitales. Instalaciones de vacío. Instalaciones de aire a presión. Compresores y sopladores.

## **INSTALACIONES SANITARIAS**

**SANEAMIENTO:** Abastecimiento de agua en los edificios. Condiciones físicas, químicas y microbiológicas. Fuentes de obtención. Agua meteórica, superficial y subterránea. Provisión de agua en las ciudades.

**SISTEMA DE AGUA FRÍA:** Instalación de suministro de agua fría directa. Nivel Piezométrico. Instalación domiciliaria. Conexión. Cañería de alimentación. Llaves de paso y válvulas. Servicio directo. Servicio con tanque de reserva. Tanque de reserva: Colector o múltiple, capacidad, condiciones constructivas y reglamentarias. Carga mínima sobre artefactos. Cañerías: Materiales y diámetros mínimos. Uniones. Limpieza y desinfección de tanques de reserva. Criterio de funcionamiento hidráulico en las cañerías. Ruptor de vacío. Cálculo y dimensionamiento de cañerías: Cálculo de consumos. Determinación de caudales. Diámetros y pérdidas de carga. Diseño de la instalación. Reglamentaciones y Normas. Para edificios de gran altura: Instalación de suministro de agua fría indirecta. Nivel Piezométrico. Conexión a red. Disposición de tanques de bombeo, de reserva y reductores de presión ó intermedios. Distintos sistemas de bombeo. Distintas formas de trazado y distribución. Dispositivos anti-arietes en la instalación. Sistemas hidroneumáticos. Ventajas e inconvenientes. Calidad del agua y filtros.

**SISTEMA DE AGUA CALIENTE:** Aparatos de calentamiento: Calentadores instantáneos, Termotanques simples y de alta recuperación. Sistema de evacuación de gases de combustión. Cañerías: Materiales y diámetros mínimos. Uniones. Dimensionamiento. Agua caliente central: Instalación central. Sistemas de generación de agua caliente. Servicio por intermediario central. Distribución desde: montante y retorno; montante con retorno colector de ramales de distribución; montante con retorno libre; retorno con montante libre. Almacenamiento de agua caliente. Intermediarios. Cálculos de capacidades. Dimensiones de cañerías. Criterios de diseño de la instalación. Integración con sistemas solares térmicos.

**SISTEMA DE DESAGÜES:** Sistema cloacal en ciudades. Instalaciones domiciliarias de desagüe cloacal. Sistemas único y separado. Sistema dinámico. Sistema estático: cámara séptica, pozo absorbente, lecho de infiltración sub-superficial (nitrificante). Dimensionamiento. Reglamentaciones y Normas. Plenos y montantes. Sistema de descarga y ventilación. Sanitarios públicos. Desagüe de artefactos bajo nivel vereda. Cloacal y pluvial. Problemática de evacuación de efluentes en edificios de gran altura. Dispositivos de pérdida de velocidad. Ventilaciones: disposición de espacios verticales y horizontales para ventilación locales sanitarios, conductos y cañerías. Sistema de tratamiento de aguas negras y grises en el edificio. Captación, tratamiento y reuso de aguas pluviales y grises. Uso racional del agua. Sistema primario: Cañería principal. Trazado y construcción. Materiales, diámetros. Dispositivos de acceso a cañerías: cámaras, bocas de inspección, caños cámara, curvas y ramales con tapa. Tipos de juntas. Pendientes y tapada. Artefactos primarios: cierre hidráulico o sifón, desifonajes; Inodoros a pedestal,

ménsula, común y a la turca. Mingitorios. Pileta de piso: características, enterrada, embutida y suspendida. Desagües de artefactos primarios. Ventilaciones. Sistema secundario: Artefactos secundarios: lavatorios, bañeras, receptáculos de ducha, bidés, piletas de cocina y de lavar. Desagüe de artefactos secundarios. Uniones. Pruebas hidráulicas y de tapón. Ventilaciones. Sistema pluvial: Desagüe pluvial urbano. Instalaciones domiciliarias de desagüe pluvial. Desagües de aleros, salientes, mansardas y balcones. Artefactos pluviales: rejillas de piso, boca de desagüe, pileta de piso, embudos. Materiales. Dimensionamiento.

**SISTEMA DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS:** Metodología de diseño. Determinación de la resistencia al fuego. Condiciones de incendio: de situación; de construcción; de detección, prevención y extinción. Códigos de identificación. Tanque mixto. Bocas de incendio, rociadores automáticos. Matafuegos, distintos tipos. Agentes de extinción. Escaleras de incendio. Sistemas presurización. Características de la instalación contra incendios en edificios de alta complejidad: hospitales, oficinas, escuelas, centros de salud, etc. Normas y Reglamentaciones.

**INSTALACIONES ESPECIALES:** Pozo de enfriamiento. Neutralizador, Decantador. Decantador interceptor. Interceptor de grasas. Interceptor de nafta, grasa y aceite. Desagüe de depósitos y garages para automóviles. Desarenadores. Plantas de tratamiento primario y secundario. Sistema de laguna de estabilización. Natatorios.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**SISTEMA ELÉCTRICO:** Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Ley de Kirchof. Circuito eléctrico elemental y sus conexiones. Circuitos serie y paralelo. Resistencia de conductores. Tipos de corriente: continúa y alterna. Potencia eléctrica. Servicios que se prestan en diferentes tensiones. Suministro desde la red de distribución domiciliaria. Tendidos aéreos y subterráneos. Conexiones a usuarios.

**TECNOLOGÍA:** Tipos de instalaciones: embutidas, a la vista, exteriores, con o sin tuberías. Medidores energía. Tableros principal y seccionales. Cajas, tuberías, uniones, conectores, sujeciones, aisladores. Interruptores: unipolar, bipolar, tripolar, de combinación, automáticos. Portalámparas. Conductores: tipos, tendidos, calidades, características, usos, aislamientos. Tendidos aéreos y subterráneos. Disposiciones. Protecciones: fusibles, tapones, cartuchos, láminas, bayonetas, interruptores automáticos electromagnéticos, disyuntores diferenciales.

**PROTECCIONES Y SEGURIDAD ELÉCTRICA DE LAS PERSONAS:** Contra contactos directos y fuga de corriente. Puesta a tierra de las instalaciones: cañerías, equipamiento eléctrico y jabalinas. Efectos en el cuerpo humano. Interruptor diferencial como protección de personas y de la instalación.

**DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:** Acometida domiciliaria. Proyecto de la instalación: Clasificación de los circuitos y Grados de electrificación. Verificación del GE. Conductores: Sección, longitud, aislamiento. Cálculos y verificaciones. Caída de tensión. Protecciones y tableros, su diseño y dimensionamiento.

**SISTEMA ELÉCTRICO EN EDIFICIOS:** Proyecto de instalación eléctrica según ENRE y AEA. Grados de electrificación, aplicación a viviendas en altura y otros tipos de edificios. Trazados. Circuitos. Montantes. Tableros. Protecciones. Cálculos.

**SISTEMA DE TENSIONES DÉBILES:** Comunicación: Timbres y zumbadores. Portero eléctrico y portero visor. Llamada (transmisión), respuesta (comunicación), apertura (accionamiento). Acceso en edificios. Seguridad: alarmas contra incendios: extinción con CO<sub>2</sub> o con agua, sistemas, prevenciones, formas de extinción, indicadores acústicos o luminosos, células sensibles, conexiones a central de bomberos. Detección de humos/ gases. Alarmas contra robos: alarmas de interrupción de circuitos.

**SERVICIO DE FUERZA MOTRIZ:** Tipos de motores eléctricos. Conexiones de

motores a la red. Sistemas de arranque. Circuitos, potencias, consumo, conexiones y diseño de las instalaciones. Tableros, maniobras, protecciones, derivaciones. Servicios que se prestan. Instalación de bombas elevadoras de agua. Factor de potencia ( $\cos \phi$ ). Corrección del factor de potencia. Formas de compensación.

**PROTECCIÓN DEL EDIFICIO:** Protección contra descargas atmosféricas. Pararrayos. Métodos SPCR y de la esfera ficticia. Conexión equipotencial. Bases para un diseño de protección contra rayos. Balizamiento.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Buscamos formar un profesional de la arquitectura capaz de abordar-coordinar y resolver problemas complejos del *diseño de Instalaciones*, en la disciplina y la interdisciplina. Con un enfoque orientado al "*diseño ambientalmente consciente*".

Queremos contribuir a la formación de arquitectos comprometidos con las necesidades socio-económicas del país, capaces de responder a los cambios.

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.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS**

La enseñanza de las instalaciones requiere de varias modalidades de enseñanza debido a que involucra cuestiones normativas, materiales y técnicas aplicadas, proyecto, adecuación a la estructura edilicia, dimensionamiento y cálculo, entre otros. En función de esto y debido a la gran cantidad de instalaciones la cátedra posee una modalidad general que en función del tipo de instalación se hace específica.

La clase inicia con una explicación teórica y luego un caso de aplicación práctica por parte de los profesores acompañados de un jefe de trabajos prácticos de ser necesario (duración: 45 minutos a 1 hora). Luego de la explicación del práctico y en función de la cantidad de alumnos inscriptos se conforman grupos o comisiones de 38 a 40 alumnos que acompañados de un auxiliar docente proceden a la realización del trabajo práctico. Este implica una actividad proyectual acompañado de dimensionamiento y cálculo sobre un modelo edilicio asignado por la cátedra.

Las correcciones son individuales para el grupo de alumnos ya que es usual conformar grupos de 2 a 3 integrantes. Son usuales las "enchinchadas" donde se expone el estado de avance de las comisiones con la participación de los auxiliares docentes y la coordinación del jefe de trabajos prácticos y/o un profesor.

Eventualmente se organizan clases específicas con la participación de un especialista invitado sea profesional o profesional representante de una Empresa.

## EVALUACIÓN

- Sistema de aprobación con examen final individual.
- Las cátedras deberán tomar como máximo dos pruebas o trabajos equivalentes referidos a los trabajos prácticos realizados.
- Serán requisitos indispensable para la aprobación final de la cursada:
  - 1) Haberse inscripto en la asignatura correspondiente en las fechas dispuestas por la Facultad de Arquitectura.
  - 2) Haber aprobado la cursada de la correlativa anterior.
  - 3) Cumplir de acuerdo a sus reglamentaciones con todos los Trabajos Prácticos programados por las cátedras.
  - 4) Contar con una asistencia mínima de 80% a las clases obligatorias.
  - 5) Aprobar todos los exámenes parciales, pruebas, trabajos equivalentes o recuperatorios establecidos. El alumno que haya aprobado la mitad de las pruebas y/o sus recuperatorios podrá rendir en carácter de última oportunidad, un recuperatorio en la época de noviembre que versará sobre el total de los trabajos prácticos dictados en el año.
  - 6) Asistir en las fechas establecidas al levantamiento de actas y aprobar un interrogatorio en los casos en que las cátedras lo consideren necesario.

## BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- AEA - Asociación Electrotécnica Argentina. *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles*. AEA 90364. Marzo 2006.
- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. (2004). *Compendio de Normas IRAM sobre acondicionamiento térmico de edificios*. 11.549, 11.601, 11.603, 11.604, 11.605 y 11.625.
- Czajkowski J. y Gómez A. (1994). *Diseño bioclimático y Economía energética edilicia. Fundamentos y métodos*. La Plata: EUNLP.
- Czajkowski J y Gómez A. (2006/2010). *ARQUINSTAL.CD* . Anuario de publicaciones, apuntes de instalaciones, trabajos prácticos, otras actividades curriculares y extracurriculares en formato eBook. La Plata.
- Czajkowski J., y Gómez, A. (2007). *Arquitectura Sustentable*. Curso de Actualización Profesional. Buenos Aires: Clarín ARQ.
- Díaz Dorado M.D. (2010). *Instalaciones Sanitarias y contra incendio en edificios*. Buenos Aires: Alsina.
- Evans, M. y de Schiller (1988). *Diseño bioambiental y arquitectura solar*. Buenos Aires: Eudeba.
- Gas del Estado. (1989). *Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas*. Buenos Aires.
- ISOVER (2006). *Manual de aislamiento en la edificación*.  
<http://www.isover.net/asesoria/manuales/edificacion.htm>
- Izard, Jean-Louis (1980). *Arquitectura bioclimática*. Barcelona: G. Gili.
- Levy, Rubén Roberto (2005). *Diseño y proyecto de instalaciones eléctricas seguras*. Córdoba: Universitas.
- Mc Cartney, Kevin (1980). *Agua caliente solar*. Madrid: Blume.
- Olgay, Víctor (2004). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: G. Gili.
- Ortega Rodríguez, M. (1999). *Energías Renovables*. Paraninfo.
- Pearson David. (1991). *El libro de la casa natural*. Barcelona: Oasis.
- Quadri, Néstor (2009). *Instalaciones Sanitarias*. Buenos Aires: Cesarini.
- Quadri, Néstor (1992). *Protección de edificios contra incendios*. Buenos Aires: Alsina.
- Quadri, Néstor (2007). *Instalaciones de aire acondicionado y calefacción*. Buenos Aires: Alsina.
- Quadri, Néstor (1987). *Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción*. Buenos Aires: Alsina.
- Quadri, Néstor (2001). *Instalaciones para Gas*. Buenos Aires: Alsina.
- Quadri, Nestor. (2007). *Instalaciones Eléctricas en Edificios*. Buenos Aires: Cesarini.
- Taboada, J.A. (1983). *Manual de Luminotecnia*. Madrid: Dossat.
- The American Institute of Architects (1984). *La Casa Pasiva. Clima y ahorro energético*. Madrid: Blume.