



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES**

**ASIGNATURA: INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

**PLAN DE ACTIVIDAD DOCENTE Y DE INVESTIGACION**

**AÑO 2.024**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES  
ASIGNATURA: INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

**PLAN DE ACTIVIDAD DOCENTE Y DE INVESTIGACION  
AÑO 2.024**

**0)- IDENTIFICACION:**

**0.1: Nombre de la Asignatura:**

**INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.**

Identificada con el número 41 según Anexo de la Resolución N° 211/19.

**0.2: Carrera a la que pertenece:**

**INGENIERIA CIVIL**

Dictada a los alumnos que cursan el Quinto Año, Décimo Módulo, de la Carrera de Ingeniería Civil, esto según el Plan de Estudios Anexo a la Resolución N° 211/19.

**0.3: Area a la que pertenece la Asignatura, sus Objetivos y Contenidos Mínimos (s/Anexo Resolución N° 211/19):**

**AREA: TECNOLOGIA APLICADA (T.A.)**

**Objetivos:**

Adquirir conocimientos sobre normas y diseño de instalaciones eléctricas, de gas, agua, acondicionamiento de aire, transporte vertical, sistemas contra incendio, redes de desagüe cloacales y pluviales, sistemas de protección acústica.

**Contenidos Mínimos:**

Instalaciones eléctricas y de gas. Instalaciones de agua potable. Desagües sanitarios. Acondicionamiento de aire. Servicios contra incendio, iluminación y eliminación de residuos. Transporte horizontal y vertical. Acústica.

**0.4: Correlatividades:**

**Asignaturas que el alumno debe tener aprobadas para cursar la presente:**

Todas las correspondientes al Séptimo Módulo de la Carrera: Hidrología (N° 24 s/Anexo Res. 211/19), Mecánica de los Suelos (N° 25), Hormigón I (N° 26), Planeamiento y Urbanismo (N° 27).

## **1)- PRESENTACION:**

### **1.1: Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina:**

Para completar el diseño de un Proyecto de Ingeniería, esta asignatura es el último escalón en cuanto a los conocimientos indispensables sobre las Normas vigentes para realizar el diseño de las instalaciones complementarias.

### **1.2: Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura:**

Principalmente se precisa como conocimiento previo todo lo atinente a la Hidráulica, Física y Química.

## **2)- OBJETIVOS:**

### **2.1: Objetivo General:**

Es el conocimiento de las normas vigentes y de los procedimientos para realizar el diseño de las instalaciones complementarias de un edificio, cualquiera fuera su destino.

### **2.2: Objetivos Específicos:**

Capacitar al alumno para:

- El conocimiento de las reglamentaciones vigentes en los distintos temas de la asignatura.
- El manejo de las distintas metodologías de cálculo; posibilidades y limitaciones, criterios prácticos, etc.
- El uso de materiales aprobados por los organismos respectivos.
- Diseñar las instalaciones complementarias de un determinado proyecto ajustándose a la reglamentación vigente.
- Que pueda realizar para un edificio, cualquiera fuera su destino, las instalaciones complementarias del mismo, comprendiendo como mínimo, las siguientes tareas: el estudio, la factibilidad, el proyecto, la dirección, la inspección, la construcción, la operación y el mantenimiento.

## **3)- PROGRAMACION DE CONTENIDOS:**

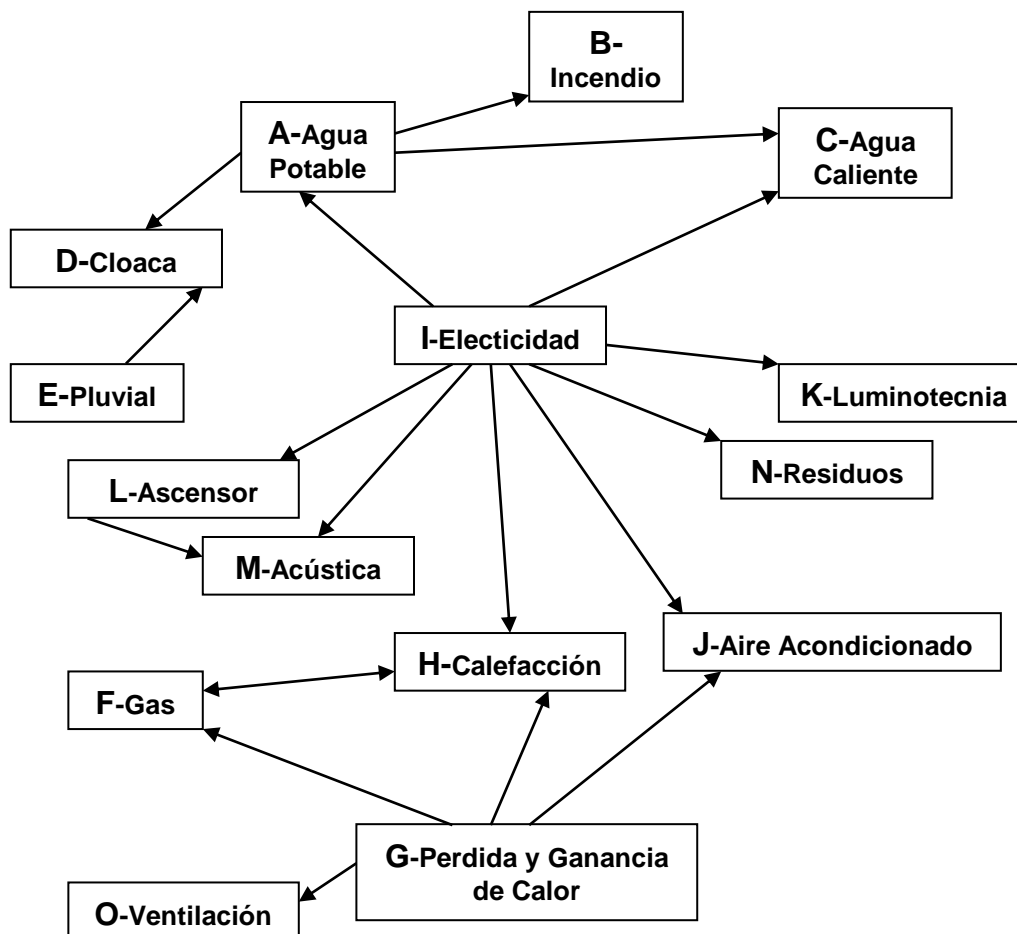
### **3.1: Programación sintética sobre la base de contenidos mínimos:**

- Normas y diseño de Instalaciones de agua fría y de Sistemas contra incendio.
- Normas y diseño de Instalaciones de agua caliente.
- Normas y diseño de Instalaciones de redes de desagües cloacales.

- Normas y diseño de Instalaciones de redes de desagües pluviales.
- Normas y diseño de Instalaciones de gas.
- Normas y diseño de la calefacción de ambientes.
- Normas y diseño de Instalaciones eléctricas.
- Normas y diseño de Instalaciones de sistemas de iluminación.
- Normas y diseño de Instalaciones para el acondicionamiento de aire.
- Normas y diseño de Instalaciones para el transporte vertical y horizontal.
- Normas y diseño de Instalaciones de sistemas de protección acústica.
- Normas y diseño de Instalaciones para la eliminación de residuos.

**3.2: Articulación Temática de la Asignatura:**

**MAPA CONCEPTUAL:**



### 3.2: Programación Analítica propuesta s/ PLAN DE ESTUDIOS AÑO 2004:

- A) INSTALACIONES PARA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE EN LOS EDIFICIOS.** Introducción. Uso del agua potable en los edificios. El agua potable como elemento de salubridad. Provisión y distribución del agua. Normas vigentes. Instalaciones sanitarias domiciliarias, especiales e industriales.
- A.1- Esquemas de aprovisionamiento según la presión de servicio disponible.
  - A.2- Conexión a la Red de Distribución.
  - A.3- Compensación de volúmenes de aporte y consumo.
    - A.3.1- Cálculo racional de volúmenes compensadores.
    - A.3.2- Cálculo simplificado de volúmenes compensadores según O.S.N.
  - A.4- Elementos constitutivos de la instalación interna. Artefactos, tuberías, válvulas, accesorios.
  - A.5- Cálculo del diámetro de las tuberías.
    - A.5.1- Cálculo racional de diámetros.
    - A.5.2- Cálculo simplificado de diámetros según O.S.N.
  - A.6- Equipos elevadores de agua. Bombas, Tanques hidroneumáticos.
- B) INSTALACIONES PARA SERVICIOS CONTRA INCENDIOS.** Introducción. Clases de fuego y agentes extintores apropiados.
- B.1- Sistemas de instalaciones.
  - B.2- Elementos que constituyen una instalación para servicios contra incendios.
  - B.3- Descripción de elementos de instalaciones para servicios contra incendios utilizando agua: Tanque mixto. Cañerías de distribución. Llaves o bocas de incendio. Bocas de impulsión. Mangas. Lanzas. Nichos y soportes.
  - B.4- Elementos auxiliares complementarios en instalaciones para edificios públicos, industriales y comerciales.
  - B.5- Descripción de los elementos auxiliares complementarios: Rociadores automáticos. Sistemas de lluvia. Espuma. Anhídrido carbónico. Matafuegos. Baldes de arena.
  - B.6- Dispositivos para la detección automática y puesta en funcionamiento de sistemas de alarma.
  - B.6- Aprobación de planos de instalaciones. Organismos oficiales que controlan los servicios contra incendios. Normas vigentes.
- C) INSTALACIONES PARA PROVISIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USO SANITARIO.** Introducción. Provisión y distribución del agua caliente. Normas vigentes.
- C.1- Uso del agua caliente en los servicios sanitarios.
    - C.1.1- Sistemas para su abastecimiento. Individual. Central.
  - C.2- Sistema individual.
    - C.2.1- Calentamiento lento o acumulativo. Descripción y funcionamiento. Principios básicos del circuito termosifónico. Termocalentadores o termotanques. Cálculo de las tuberías.
    - C.2.2- Calentamiento instantáneo. Calentadores a gas. Cálculo de la pérdida de carga de un calefón. Calentadores eléctricos. Calentadores de paso. Cálculo de las tuberías. Servicios combinados.
  - C.3- Sistema central. Características y elementos básicos del sistema.

- C.3.1- Esquemas variantes para la distribución y retorno. Distribución inferior desde montantes sin retorno. Distribución inferior desde montantes con retorno. Distribución inferior desde montante con retorno colector. Distribución inferior desde montante y superior desde retorno.
  - C.3.2- Sistema central con circulación por bombeo.
  - C.3.3- Tanque intermediario. Capacidad. Materiales.
  - C.3.4- Caldera. Cálculo de la potencia.
  - C.3.5- Cálculo de las tuberías. Cálculo racional para los distintos esquemas de distribución y retorno. Cálculo simplificado según O.S.N.
  - C.3.6- Sistemas centrales en edificios tipo torre. Esquemas variantes.
  - C.4- Materiales, disposición y aislamiento de las tuberías.
- D) INSTALACIONES PARA DESAGÜE CLOACAL EN EDIFICIOS.** Introducción. Normas vigentes.
- D.1- Origen de los líquidos desaguados a la cloaca. Sistemas de desagües. Letrinas sanitarias.
  - D.2- Instalación domiciliaria externa. Conexión domiciliaria. Detalles constructivos. Materiales.
  - D.3- Instalación domiciliaria interna. Desagües primarios y secundarios: artefactos, materiales y piezas reglamentadas por O.S.N, ventilación.
  - D.4- Instalaciones para tratamiento de desagües industriales. Normas de O.S.N.
  - D.5- Tratamiento del efluente cloacal en zonas carentes de red colectora. Cámara séptica, pozo absorbente. Zanja depuradora. Pozo de bombeo.
    - D.5.1- Degradación de las aguas negras por vertido en un curso de agua.
    - D.5.2- Necesidad de tratamiento de las aguas negras.
    - D.5.3- Sistema de tratamiento en zona rural. Disposición por riego superficial. Disposición por dilución. Disposición subsuperficial. Capacidad de absorción de un terreno. Elección del sistema a emplear.
- E) INSTALACIONES PARA DESAGÜE PLUVIAL EN EDIFICIOS.** Introducción. Normas vigentes.
- E.1- Superficies que aportan efluentes pluviales.
  - E.2- Elementos del sistema de desagüe pluvial. Cálculo de canalizaciones. Materiales.
  - E.3- Desagües industriales.
  - E.4- Ejecución de los trabajos.
- F) INSTALACIONES DE GAS EN EDIFICIOS.** Introducción. Normas vigentes. Uso del gas como combustible en los edificios.
- F.1- Combustión de un gas. Poder calorífico. Llama de la combustión. Temperatura de la llama. Quemadores de gas. Gases residuales de la combustión. Seguridad de presencia de llama: termostatos, termocuplas, ionización de la llama, radiación de la llama.
  - F.2- Tipos de gases usuales aplicables en las instalaciones para edificios.
  - F.3- Circulación de gases en tuberías.
  - F.4- Artefactos alimentados a gas, usuales en los edificios. Hogares. Cocina. Calentadores de agua. Estufas. Calderas. Incineradores. Calefactores. Refrigeradores.
  - F.5- Producción, transporte y distribución de gas. Gasoductos. Redes. Presiones de trabajo. Reductores de presión. Cilindros. Garrafas.
  - F.6- Instalación y distribución de gas en los edificios. Conexión domiciliaria. Medidor. Cañería interna. Gabinetes para cilindros. Ventilaciones.

F.7- Proyecto y cálculo de tuberías. Materiales. Caudales. Diámetros. Cálculo racional de diámetros. Cálculo simplificado. Ejecución de los trabajos.

**G) PERDIDAS Y GANANCIAS DE CALOR EN LOS EDIFICIOS.** Introducción.

G.1- Definición de calor y parámetros calóricos.

G.1.1- Temperatura.

G.1.2- Cantidad de calor. Unidades.

G.1.3- Capacidad calórica o calor específico.

G.1.4- Variación del calor específico con el cambio de estado.

G.2- Propagación del calor.

G.2.1- Conducción.

G.2.2- Convección.

G.2.3- Radiación.

G.2.4- Transmisión del calor en los complejos fluido – sólido –fluido. Resistencia y transmitancia del complejo. Diversos casos de fluidos y estructuras sólidas.

G.2.5- Transmisión del calor en los elementos limitantes de ambientes en edificios.

G.3- Pérdidas de calor en los ambientes de edificios.

G.3.1- Pérdidas por transmisión.

G.3.2- Pérdidas por ingreso de aire frío exterior.

G.4- Ganancias de calor en los ambientes de edificios.

G.4.1- Calor producido por los ocupantes.

G.4.2- Calor producido por las fuentes de iluminación.

G.4.3- Calor producido por las máquinas y utensilios industriales y domésticos.

G.4.4- Calor proveniente del exterior. Radiación solar. Temperatura sol-aire. Retardo en la transmisión de muros y techos. Diferencia de temperaturas equivalentes. Penetración del calor por superficies vidriadas. Penetración del calor desde otros ambientes interiores. Ganancia por ingreso de aire caliente exterior.

**H) CALEFACCION DE AMBIENTES.** Introducción.

H.1- Temperaturas de locales calefactados. Temperaturas medias usuales para el aire en diversos ambientes. Temperaturas de techos y paredes. Efecto de paredes y ventanas sobre el valor de confort. Efecto de pisos sobre el valor de confort. Efecto de la infiltración de aire frío. Efecto conjunto de todas las superficies limitantes del ambiente. Temperatura radiante. Temperatura radiante media. Temperatura radiante orientada. Temperatura por convección. Temperatura ambiente. Temperatura ambiente en un punto. Temperatura ambiente en un plano. Termómetro de esfera. Catatermómetro. Pares termoeléctricos.

H.2- Sistemas de calefacción. Clasificación.

H.3- Sistemas de calefacción individual de cada local. Hogares. Estufas. Estufas alimentadas por combustibles sólidos. Estufas alimentadas por combustibles líquidos. Estufas alimentadas por combustibles gaseosos. Estufas alimentadas eléctricamente.

H.4- Sistemas de calefacción central por aire caliente.

H.4.1- Sistemas de circulación a gravedad. Conductos. Montantes. Bocas de aire caliente.

H.4.2- Sistemas de circulación forzada. Conductos. Montantes. Bocas de aire caliente. Bocas de aire de retorno.

- H.5- Sistemas de calefacción central por agua caliente. Características fundamentales y elementos básicos del sistema.
  - H.5.1- Sistemas de circulación a gravedad. Principios del movimiento termosifónico del agua en el circuito. Pérdidas de carga.
    - H.5.1.1- Circuito Monotubular. Características. Cálculo de las tuberías.
    - H.5.1.2- Circuito Bitubular. Características. Distribución superior. Distribución inferior. Retorno directo. Retorno indirecto. Cálculo de las tuberías.
    - H.5.1.3- Características de autoregulación de la circulación a gravedad.
  - H.5.2- Sistemas de circulación forzada. Principios del movimiento forzado del agua en el circuito. Elemento impulsor. Presiones absoluta y relativa en el circuito. Ubicación adecuada de los elementos del circuito. Ventajas sobre los sistemas de circulación a gravedad.
    - H.5.2.1- Clasificación de los sistemas de circulación forzada.
    - H.5.2.2- Sistemas a presión atmosférica. Ubicación en altura del tanque de expansión.
      - H.5.2.2.1- Sistema monotubular. Alimentación inferior. Alimentación superior.
      - H.5.2.2.2- Sistema bitubular. Alimentación inferior. Alimentación superior. Retorno directo. Retorno indirecto.
    - H.5.2.3- Sistemas a sobrepresión. Características de funcionamiento. Ubicación en altura del tanque de expansión. Temperatura del agua. Sistema de regulación.
      - H.5.2.3.1- Sistema monotubular. Alimentación inferior. Alimentación superior.
      - H.5.2.3.2- Sistema bitubular. Alimentación inferior. Alimentación superior. Retorno directo. Retorno indirecto.
    - H.5.2.4- Cálculo de las tuberías. Pérdidas de carga por fricción. Pérdidas de carga localizadas. Cálculo de la potencia de la bomba.
    - H.5.2.5- Techos, suelos y paneles radiantes. Características. Ventajas. Inconvenientes. Disposición de las tuberías. Suelo radiante. Techo radiante. Elementos de la instalación. Materiales.
  - H.5.3- Regulación del funcionamiento.
  - H.5.4- Sistemas con fuente de calor solar.
- H.6- Sistemas de calefacción central por vapor a baja presión.
  - H.6.1- Principio de funcionamiento. Producción del Vapor. Presión del vapor. Circulación del vapor por las tuberías. Pérdidas de presión. Condensado en radiadores y tuberías. Ventosa. Calor entregado.
  - H.6.2- Disposición de las tuberías.
    - H.6.2.1- Sistema monotubular. Retorno húmedo. Retorno seco.
    - H.6.2.2- Sistema bitubular. Distribución inferior. Distribución superior. Retorno húmedo. Retorno seco. Válvula termostática. Sifón.
  - H.6.3- Clasificación ordenada de los sistemas de calefacción por vapor de baja presión.
  - H.6.4- Ventajas y desventajas de los sistemas de calefacción por vapor a baja presión.
  - H.6.5- Cálculo de las tuberías.

- H.7- Cuerpos de calefacción radiante. Clasificación. Radiadores. Caños con aletas. Convectores. Serpentín - Ventilador. Cálculo de la superficie necesaria. Efecto de la pintura.
- H.8- Caldera. Clasificación. Dimensionado. Sala de calderas. Depósito de combustible. Chimenea. Accesorios de seguridad.
- H.9- Tuberías para calefacción con agua caliente o vapor. Características. Montaje. Aislación.

**I) INSTALACIONES ELECTRICAS EN LOS EDIFICIOS.** Introducción. Normas vigentes. Unidades del SIMELA y equivalencias. Comparación de tarifas de energía eléctrica y térmica consumida. Generación, transporte y distribución de energía eléctrica. Sistema interconectado nacional SIN. Sistema Interconectado Provincial SIP. Distintas formas de distribución secundaria en la ciudad. Estaciones transformadoras, alimentadores. Derivación a usuarios. Sistema de seguridad. Energía eléctrica para iluminación y fuerza motriz para aplicaciones domésticas e industriales.

- I.1- Conocimiento de materiales para las instalaciones eléctricas. Normas IRAM.
- I.2- Estudio de las normas en vigencia.
  - I.2.1- Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Asociación Electrotécnica Argentina.
  - I.2.2- Reglamentación para instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza motriz en inmuebles.
  - I.2.3- Confección y presentación de proyectos. Normas, planos y planillas. Disposiciones constructivas.
- I.3- Proyectos de instalaciones de alumbrado y fuerza motriz.
  - I.3.1- Tipos de canalizaciones. Embutida. A la vista. Enterradas en forma directa. Enterradas en conductos. Bandejas portacables. Blindobarras.
  - I.3.2- Acometida. Tableros. Principal. Seccional.
  - I.3.3- Elementos de maniobra y protección en alumbrado y fuerza motriz.
  - I.3.4- Potencias medias necesarias para las instalaciones de alumbrado.
  - I.3.5- Potencias medias para motores eléctricos de uso más corriente.
- I.4- Esquema y cálculo de circuitos eléctricos. Sistemas monofásicos y trifásicos.
- I.5- Sistemas especiales.
  - I.5.1- Sistemas de llamada. Timbres y porteros eléctricos.
  - I.5.2- Sistemas automáticos para luces en pasillos y escaleras.
  - I.5.3- Sistema telefónico.
  - I.5.4- Sistema de televisión.
  - I.5.4- Alarmas contra robo e incendio.

**J) CLIMATIZACION DE AMBIENTES. (ACONDICIONAMIENTO DE AIRE).**

- Introducción. Normas vigentes.
- J.1- El aire natural.
  - J.2- Psicrometría.
    - J.2.1- Propiedades físicas del aire seco.
    - J.2.2- Propiedades físicas del aire húmedo.
    - J.2.3- Variaciones de los parámetros psicrométricos.
  - J.3- Confort ambiental. Metabolismo del cuerpo humano. Factores que afectan el confort. Abaco de confort. Temperatura efectiva. Factores que condicionan la temperatura

efectiva. Normas de confort usuales para temperatura seca, humedad relativa, temperatura radiante media, velocidad y volumen de renovación del aire de un ambiente.

J.4- La utilización de aire acondicionado para mantener el confort de un ambiente. Esquema del sistema. Situación de invierno. Situación de verano. Cálculo de las cargas calóricas del sistema. Cálculo del caudal necesario de aire acondicionado.

J.4.1- Equipo para acondicionar un aire. Distintos tipos. Esquema de las etapas y descripción de los elementos constitutivos y complementarios. Distintos casos de funcionamiento según las características psicrométricas del aire a obtener. Registros para control. Máquinas frigoríficas. Costos de instalación, explotación y mantenimiento. Elementos complementarios.

J.4.2- Conducción del aire acondicionado. Sistemas de conducción y distribución del aire. Trazado de los conductos. Dimensionado de los conductos. Pérdidas por fricción. Pérdidas localizadas. Equivalencia entre conductos circulares y conductos rectangulares. Métodos de dimensionado de los conductos: reducción de velocidades, igual pérdida de carga unitaria, recuperación estática. Pérdidas y ganancias de calor en los conductos. Aislación térmica de los conductos. Pérdidas de aire en los conductos. Materiales y detalles constructivos de los conductos. Medición de presión y velocidad del aire en los conductos. Control de ruidos y vibraciones.

J.4.3- Distribución del aire en los ambientes. Bocas de aire insuflado. Bocas de aire de retorno. Ubicación de las bocas. Difusión del aire insuflado. Movimiento del aire del ambiente. Catatermómetro. Ruido. Velocidad máxima del aire en las bocas de insuflado. Tipos de bocas de insuflado. Velocidad máxima del aire en las bocas de retorno.

J.4.4- Clasificación de los sistemas de aire acondicionado. Sistemas centrales. Sistemas individuales.

J.4.5- Control y regulación de los sistemas de aire acondicionado. Regulación manual. Regulación automática. Termostatos. Higrostatos. Presostatos.

## **K) LUMINOTECNIA.** Introducción.

K.1- Generalidades.

K.2- Magnitudes radiométricas.

K.2.1- El espectro electromagnético. Conceptos fundamentales.

K.2.2- Espectros de radiación.

K.2.2.1- Radiaciones monocromáticas.

K.2.2.2- Espectro de líneas.

K.2.2.3- Espectro continuo.

K.2.2.4- Espectro combinado.

K.2.2.5- Resumen de magnitudes y unidades radiométricas.

K.3- Magnitudes fotométricas.

K.3.1- El factor de visibilidad espectral relativa  $V(\lambda)$ .

K.3.2- Temperatura de color  $T_f$ .

K.3.3- Temperatura de color más parecida o correlacionada  $T_n$ .

K.4- Conceptos de temperaturas.

K.4.1- Temperatura de distribución  $T_v$ .

K.4.2- Temperatura de color  $T_f$ .

K.4.3- Temperatura de color más parecida o correlacionada  $T_n$ .

- K.5- Medios reflectantes y transmisores.
- K.6- Iluminantes Standard “CIE”.
- K.7- Representación de la distribución luminosa.
  - K.7.1- Sistema de planos.
    - K.7.1.1- Sistema de planos A.
    - K.7.1.2- Sistema de planos B.
    - K.7.1.3- Sistema de planos C.
  - K.7.2- El diagrama isocandela en proyección sinusoidal.
  - K.7.3- Otras representaciones.
- K.8- El ojo y la visión.
  - K.8.1- El ojo.
  - K.8.2- Visión y visibilidad.
    - K.8.2.1- El campo visual.
    - K.8.2.2- Contraste. Contraste mínimo perceptible.
    - K.8.2.3- Angulo visual mínimo. Agudeza visual.
  - K.8.3- La perfoformancia visual.
- K.9- Principales fuentes luminosas.
- K.10- Métodos de diseño de alumbrado artificial en interiores.
  - K.10.1- Información fotométrica básica.
    - K.10.1.1- Curvas de distribución luminosa.
    - K.10.1.2- El diagrama zonal. Su interpretación.
  - K.10.2- Determinación de la iluminancia media sobre el plano de trabajo en base al método de las cavidades zonales.
  - K.10.3- Luminancias medias e iluminancias obtenidas en base a los coeficientes de luminancia.
  - K.10.4- El deslumbramiento sicológico.
  - K.10.5- Cálculo de la iluminancia en puntos determinados de un local cerrado.
    - K.10.5.1- Componente por interreflexión.
    - K.10.5.2- Componente por radiación directa.
- K.11- Iluminación de exteriores.
  - K.11.1- Generalidades.
  - K.11.2- Iluminancia media por el método de “Punto por punto”.
  - K.11.3- Iluminancia media en base al rendimiento o factor de utilización.
  - K.11.4- Uso de curvas isolux sobre el plano de la calzada.
- K.12- Normas vigentes relacionadas con luminotecnia.

## **L) INSTALACIONES PARA TRANSPORTE VERTICAL Y HORIZONTAL.**

### Introducción.

- L.1- Transporte vertical en los edificios. Ascensores, montacargas, escaleras mecánicas, cintas transportadoras, transporte neumático. Elementos principales de un ascensor: máquina, control, sistema de maniobra, coche, puertas, señalización. Reglamentos sobre instalación de ascensores y montacargas. Estudio de tráfico y definición del equipo de ascensores más conveniente para un edificio. Características del proyecto. Normas vigentes.

**M) ACUSTICA EN EDIFICIOS.** Introducción.

M.1- Protección contra los ruidos. El fenómeno físico y la sensación auditiva. El oído y los perjuicios del ruido. Magnitudes características de ruido y niveles de sensación auditiva. Mediciones. Normas vigentes. Ruidos aéreos y de impacto. Aislamiento de ruidos transmitidos a través de paredes y entrepisos. Corrección acústica de locales. Dispositivos antivibratorios para el montaje de máquinas.

**N) INSTALACIONES PARA ELIMINACION DE RESIDUOS DOMESTICOS.** Introducción.

N.1- Sistemas de eliminación. Acopio de los desperdicios. Instalación de las trituradoras. Evacuación de basura de las viviendas. Tomas herméticas y conductos. Eliminación de los residuos. Basural a cielo abierto. Eliminación biológica. Residuos patológicos. Reciclaje. Incineración de los desechos. Compactadores.

**O) VENTILACION DE AMBIENTES.** Introducción.

O.1- Cantidad de aire para ventilación. Distintos conceptos para realizar su determinación.

O.2- Ventilación natural. Zona neutra. Posición de bocas de entrada y evacuación del aire. Ventilación por ventanas y puertas. Cajas de escalera y ascensor. Disposiciones reglamentarias de Códigos de Edificación.

O.3- Ventilación artificial. Tomas y filtración del aire exterior.

O.3.1- Ventilación por diferencias de temperatura. Pre calentamiento local. Pre calentamiento central. Superficie de caldeo. Conductos de aire caliente. Extracción del aire viciado. Bocas y conductos de aire viciado.

O.3.2- Ventilación por chimenea. Efecto de chimenea. Chimenea natural. Chimenea de llamada. Sombreretes.

O.3.3- Ventilación forzada por aspiración mecánica. Extractores. Extractores de cocina.

O.3.4- Ventilación forzada por impulsión mecánica.

O.3.5- Ventilación forzada mixta. (Aspiración e impulsión).

O.4- Cálculo de las instalaciones de ventilación mecánica. Dimensionado de los conductos. Pérdidas por fricción. Pérdidas localizadas. Equivalencia entre conductos circulares y conductos rectangulares. Métodos de dimensionado de los conductos: reducción de velocidades, igual pérdida de carga unitaria, recuperación estática. Potencia del ventilador. Elección del tipo de ventilador. Materiales y detalles constructivos de los conductos. Pérdidas de aire en los conductos. Medición de presión y velocidad del aire en los conductos.

**4)- PROGRAMACION Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS:**

**4.1- Programación de las Clases Teóricas a dictar:**

Se plantea a continuación lo previsto para el dictado de las clases teóricas para el año 2.024 – 2do Módulo:

- Fecha de inicio del Módulo: 12/08/24.

- Fecha finalización del Módulo: 23/11/24.
- En función de las fechas arriba mencionadas la cantidad de semanas para el dictado de la Asignatura en el año 2024 es 15 (Quince). Cabe acotar que en este período hay 2 (dos) días feriados, por lo que la programación se realiza considerando solamente 14 (catorce) semanas para el dictado de la asignatura, esto coincide con lo enunciado en la Res. HCD N° 111/99. Se aclara que, en caso de disponer de una semana más, será utilizada para consolidar los contenidos de aquellos temas que los alumnos consideren necesario reafirmar.
- Cantidad de horas semanales para el dictado de la asignatura: 6 (Seis), s/ Res. 110/99.
- Cantidad total de horas disponibles en 15 semanas: 90 (Noventa).
- Se dictarán 3 (tres) horas semanales de clases teóricas y 3 (tres) de clases prácticas.

Para la realización del T.P.N° 1 (Uno):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 2 (Dos):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 1 (Una), total: 3 hs.

Para la realización del T.P.N° 3 (Tres):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 4 (Cuatro):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 1 (Una), total: 3 hs.

Para la realización del T.P.N° 5 (Cinco):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 6 (Seis):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 7 (Siete):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 8 (Ocho):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 1 (Una), total: 3 hs.

Para la realización del T.P.N° 9 (Nueve):

Cantidad de semanas para el dictado de las Clases Teóricas: 1 (Una), total: 3 hs.

Con esta programación totalizamos 42 (Cuarenta y Dos) horas para el dictado de las clases teóricas, restando una clase teórica de 3 (Tres) horas, en la que presentaré los temas correspondientes a los Puntos L), M), N) y O) de la Programación analítica arriba propuesta y de los cuales los alumnos deberán realizar Monografías.

**Cantidad total de horas a utilizar para el dictado de las clases teóricas: 45 (Cuarenta y Cinco).**

#### **4.2- Programación de las Clases Prácticas a dictar:**

Se plantea a continuación lo previsto para el dictado de las clases prácticas para el año 2.024:

Cantidad de Trabajos Prácticos: 9 (Nueve).

T.P.N° 1 (Uno):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 2 (Dos):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 1 (Una), total: 3 hs.

Para la realización del T.P.N° 3 (Tres):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 4 (Cuatro):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 1 (Una), total: 3 hs.

Para la realización del T.P.N° 5 (Cinco):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 6 (Seis):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 7 (Siete):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 2 (Dos), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 8 (Ocho):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 1 (Una), total: 6 hs.

Para la realización del T.P.N° 9 (Nueve):

Cantidad de semanas para el dictado de la clase práctica y evaluación del alumno: 1 (Una), total: 3 hs.

**Cantidad de horas a utilizar para el dictado de las clases prácticas: 45 (Cuarenta y Cinco).**

#### **4.3- Descripción de las actividades a realizar para alcanzar los objetivos propuestos:**

- a- Las Clases Teóricas se desarrollarán de acuerdo al Trabajo Práctico a realizar respetando el cronograma enunciado precedentemente.
- b- Se planteará la ejecución de los Trabajos Prácticos de acuerdo a las unidades teóricas dictadas. Para cada uno de ellos se realizará una breve introducción teórica y explicación de la forma de resolver el práctico planteado.
- c- Se exigirá que los planos de cada práctico realizado sean presentados vía mail, utilizando el Autocad en cualquiera de sus versiones, que podrá ser instalado en las computadoras de los alumnos.
- d- Se establecerán horas semanales de consultas y complementaciones de los Trabajos Prácticos de acuerdo a los horarios disponibles de los alumnos que cursen la Asignatura.
- e- Las evaluaciones de los alumnos se realizarán en forma personal por cada práctico en los horarios de consulta y luego de ser aprobado se entregará el siguiente.
- f- Se coordinará oportunamente con los alumnos para realizar visitas periódicas a obras en ejecución para que tengan oportunidad de observar la secuencia de ejecución y la totalidad de los elementos intervinientes en su realización (materiales, forma de ejecución, controles, etc.).
- g- Estas visitas se realizarán en el lugar, día y hora previamente establecidos, donde el alumno llegará por sus medios, o bien a través de algún vehículo de la Universidad, según como se haya programado la visita.

## **5)- BIBLIOGRAFIA:**

### **5.1- Bibliografía General:**

- “Reglamento para las instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales”. Empresa Obras Sanitarias de la Nación, 1.978.
- “Normas y gráficos de instalaciones sanitarias e industriales”, OSN, Buenos Aires 1.974.
- “Disposiciones y Normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de Gas”. GASNOR, Buenos Aires, 1.998.
- “Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas Natural en Instalaciones Industriales”. GASNOR. 1.999
- IRAM. Normas varias.
- EDESE. Normas varias.
- Lloberas, Raúl. Tratado General de Gas. Ed. Cesarini Hnos, 1.982.
- Lloberas, Raúl. Tratado general de calefacción, ventilación, refrigeración, agua caliente y aire acondicionado. Ed. Cesarini Hnos, 1.982.
- “Código de Ordenamiento Urbano y Edificación” de la Ciudad de Santiago del Estero. En vigencia desde el 15 de Marzo de 1.982

- Gay Fawcett, Instalaciones en los edificios, Ed. G. Gilli, 1.979
- Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias. Tomo I. Agua Fría y Caliente. Arq. Jaime Nisnovich. 1.998.
- Fundamentos de Hidráulica General. Ed. Limusa. Paschoal Silvestre. 1.983.
- “Instalaciones Aplicadas en los Edificios. Obras Sanitarias. Servicios contra incendios. Arq. Julio César Lemme. 1.980.
- “Normas de Estudio, Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales Para Localidades de hasta 30.000 habitantes. Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento. 1.993
- ITT Flygt Software. Manual de Uso del Programa de Selección de Bombas. 1.997.
- “Reglamentación para instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza motriz en inmuebles”. Municipalidad de San Miguel de Tucumán. 1.970.
- “Reglamento de suministro de energía eléctrica para los servicios prestados por EDESE S.A.”. Ente Regulador de Energía Eléctrica de Santiago del Estero (ENRESE).
- “Reglamento para el Proyecto, Ejecución, Puesta en funcionamiento y Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en inmuebles. Centro de Estudios, Distribución e Instalaciones Eléctricas (CEDIE). Instituto de Ingeniería Eléctrica U.N.T. 1.996.
- “Normas Generales para la ejecución de instalaciones sanitarias externas por cuenta de terceros”. Empresa Obras Sanitarias de la Nación. 1.973.
- “Anexo Complementario de las Normas Generales para la ejecución de instalaciones sanitarias externas por cuenta de terceros”. Recopilación de Leyes, Decretos del P.E.N. y Resoluciones varias.
- “Aislaciones Térmicas de los Edificios”. Ing. Víctor Fama. Centro de estudiantes de ingeniería. 1.995.
- Apunte sobre Ecología y Contaminación Ambiental. Tratamiento de efluentes.
- “Manual del instalador de tuberías de PVC en redes de distribución de agua potable y de tuberías de polietileno en conexiones domiciliarias externas”. Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento Rural (SNAP y SR). 1.974.
- Revista de Trasnoa S.A.
- Apuntes de clase y carpeta de trabajos prácticos de la Asignatura: “Instalaciones Complementarias en Edificios” del año 1.981. Dictada por el Ing. Carlos Alberto Lazarte.
- Apuntes de la Asignatura: “Construcciones”, sobre el tema: Aislación Térmica de Muros y Cubiertas. Ing. Héctor Waliszewer.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Arquitectura Industrial, sobre el tema: “Instalaciones Sanitarias”.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Instalaciones de Edificios, sobre el tema: “Componentes de las Instalaciones de Aire Acondicionado”. Ing. Victorio S. Díaz e Ing. Raúl O. Barreneche.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Instalaciones de Edificios, sobre el tema: “Desagües Cloacales”. Ing. Raúl O. Barreneche e Ing. Carlos A. Contini.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones II, sobre el tema: “Eliminación de Residuos”. Arq. Pedro Tiscornia e Ing. Carlos Mari.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones, sobre el tema: “Aislaciones Acústicas de los Edificios”. Ing. Víctor Fama.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones I, sobre el tema: “Humedad de Condensación”. Ing. Víctor Fama.

- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones I, sobre el tema: “Iluminación y Ventilación Natural de Locales. Dimensionamiento de Vanos”. Ing. Víctor Fama.
- “El Registro INTI de Materiales para la Construcción”. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Edición 1.998.

## 5.2- Bibliografía Específica:

- “Reglamento para las instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales”. Empresa Obras Sanitarias de la Nación, 1.978.
- “Normas y gráficos de instalaciones sanitarias e industriales”, OSN, Buenos Aires 1.974.
- “Disposiciones y Normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de Gas”. GASNOR, Buenos Aires, 1.998.
- “Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas Natural en Instalaciones Industriales”. GASNOR. 1.999
- IRAM. Normas varias.
- EDESE. Normas varias.
- Lloberas, Raúl. Tratado General de Gas. Ed. Cesarini Hnos, 1.982.
- Lloberas, Raúl. Tratado general de calefacción, ventilación, refrigeración, agua caliente y aire acondicionado. Ed. Cesarini Hnos, 1.982.
- Gay Fawcet, Instalaciones en los edificios, Ed. G. Gilli, 1.979
- “Código de Ordenamiento Urbano y Edificación” de la Ciudad de Santiago del Estero. En vigencia desde el 15 de Marzo de 1.982
- Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias. Tomo I. Agua Fría y Caliente. Arq. Jaime Nisnovich. 1.998.
- “Instalaciones Aplicadas en los Edificios. Obras Sanitarias. Servicios contra incendios. Arq. Julio César Lemme. 1.980.
- ITT Flygt Software. Manual de Uso del Programa de Selección de Bombas. 1.997.
- “Reglamentación para instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza motriz en inmuebles”. Municipalidad de San Miguel de Tucumán. 1.970.
- “Reglamento de suministro de energía eléctrica para los servicios prestados por EDESE S.A.”. Ente Regulador de Energía Eléctrica de Santiago del Estero (ENRESE).
- “Reglamento para el Proyecto, Ejecución, Puesta en funcionamiento y Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en inmuebles. Centro de Estudios, Distribución e Instalaciones Eléctricas (CEDIE). Instituto de Ingeniería Eléctrica U.N.T. 1.996.
- “Normas Generales para la ejecución de instalaciones sanitarias externas por cuenta de terceros”. Empresa Obras Sanitarias de la Nación. 1.973.
- “Anexo Complementario de las Normas Generales para la ejecución de instalaciones sanitarias externas por cuenta de terceros”. Recopilación de Leyes, Decretos del P.E.N. y Resoluciones varias.
- “Aislaciones Térmicas de los Edificios”. Ing. Víctor Fama. Centro de estudiantes de ingeniería. 1.995.
- Apunte sobre Ecología y Contaminación Ambiental. Tratamiento de efluentes.

- “Manual del instalador de tuberías de PVC en redes de distribución de agua potable y de tuberías de polietileno en conexiones domiciliarias externas”. Servicio Nacional de Agua Potable y Saneamiento Rural (SNAP y SR). 1.974.
- Revista de Trasnoa S.A.
- Apuntes de clase y carpeta de trabajos prácticos de la Asignatura: “Instalaciones Complementarias en Edificios” del año 1.981. Dictada por el Ing. Carlos Alberto Lazarte.
- Apuntes de la Asignatura: “Construcciones”, sobre el tema: Aislación Térmica de Muros y Cubiertas. Ing. Héctor Waliszewer.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Arquitectura Industrial, sobre el tema: “Instalaciones Sanitarias”.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Instalaciones de Edificios, sobre el tema: “Componentes de las Instalaciones de Aire Acondicionado”. Ing. Victorio S. Díaz e Ing. Raúl O. Barreneche.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Instalaciones de Edificios, sobre el tema: “Desagües Cloacales”. Ing. Raúl O. Barreneche e Ing. Carlos A. Contini.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones II, sobre el tema: “Eliminación de Residuos”. Arq. Pedro Tiscornia e Ing. Carlos Mari.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones, sobre el tema: “Aislaciones Acústicas de los Edificios”. Ing. Víctor Fama.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones I, sobre el tema: “Humedad de Condensación”. Ing. Víctor Fama.
- Apuntes del Centro de los Estudiantes, de la Asignatura Construcciones I, sobre el tema: “Iluminación y Ventilación Natural de Locales. Dimensionamiento de Vanos”. Ing. Víctor Fama.

## **6)- EVALUACION:**

### **6.1- Evaluación Diagnóstica:**

En las primeras clases se hace una evaluación diagnóstica mediante diálogo o interrogación al grupo, para conocer el estado de conocimiento de los alumnos.

### **6.2- Evaluación Formativa:**

Se realizará gradualmente en el transcurso de las clases, haciendo preguntas y evaluando las respuestas, a fin de realizar los necesarios ajustes durante el proceso enseñanza-aprendizaje

### **6.3- Evaluación Parcial:**

**6.3.1** Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales: Durante el curso se realizarán dos (2) exámenes parciales escritos evaluativos de formación, que deberán aprobarse con un mínimo de 4 (cuatro) puntos. El primero en setiembre y el segundo en noviembre. Ambos parciales podrán recuperarse.

#### **6.3.2** Criterios de Evaluación:

Se evaluará la correcta aplicación de la normativa vigente del proyecto de la instalación a realizar, el cálculo y diseño de la misma.

**6.3.3** Escala de Valoración: Se califica de 0 (cero) a 10 (diez) puntos.

### **6.4- Evaluación Integradora:**

No se realizará una evaluación integradora de la asignatura ya que cuenta con el examen final.

### **6.5- Autoevaluación:**

Se efectuará periódicamente en clase, mediante un intercambio de opiniones de los alumnos, para que expresen lo que entendieron o interpretaron de cada tema en estudio, esto a través de sus opiniones, preferencias, etc.

### **6.6- Evaluación Sumativa:**

**6.6.1** Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final de la Asignatura:

No se considera.

**6.6.2** Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura:

- a) Trabajos prácticos: se presentarán en las fechas establecidas. Se requerirá aprobar el 100 % de los mismos, esto se logrará luego de que el equipo docente considere que cumplieron los objetivos previstos. Cada uno de ellos podrá recuperarse en las fechas previstas a tal fin.
- b) Evaluaciones parciales: se deberán aprobar los exámenes parciales. Para el caso que el alumno resulte aplazado podrá rendir nuevas evaluaciones (recuperatorios) cuando la Cátedra lo establezca.

### **6.7- Examen Final:**

Para rendir el examen final en condición de Regular el alumno deberá tener aprobada su carpeta de Trabajos Prácticos y cumplir con la condición del 90 % de asistencia a las clases prácticas. El alumno debe presentarse con su carpeta de Trabajos Prácticos y su Libreta Universitaria en la cual conste la inscripción para el examen.

### **6.8- Examen Libre:**

El examen libre se realizará cumpliendo con las disposiciones reglamentarias vigentes.

## **8)- CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

El alumno deberá presentar y aprobar el 100 % de los Trabajos Prácticos en las fechas establecidas y tener un 80 % como mínimo de asistencia a las clases prácticas.

## **9)- PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS PROPUESTOS:**

**NOTA: El enunciado para cada uno de los Trabajos Prácticos propuestos a realizar durante el cursado se encuentra adjunto a la presente.**

Tema del Trabajo Práctico N° 1 (Uno): Cálculo de las tuberías de conexión (diámetro y clase), elevación y distribución de agua corriente para un edificio de departamentos en altura y del sistema contra incendio.

Tema del Trabajo Práctico N° 2 (Dos): Diseño y cálculo del sistema de alimentación y distribución de agua caliente para un edificio de departamentos en altura.

Tema del Trabajo Práctico N° 3 (Tres): Proyecto de la Instalación sanitaria domiciliar completa (agua fría, caliente, desagüe cloacal y pluvial) para un edificio de departamentos.

Tema del Trabajo Práctico N° 4 (Cuatro): Proyecto de la instalación domiciliar de gas para un edificio de departamentos en altura.

Tema del Trabajo Práctico N° 5 (Cinco): Determinación de coeficientes de transmisión de calor de paredes, pisos, techos y cálculo de pérdidas de calor en un edificio.

Tema del Trabajo Práctico N° 6 (Seis): Proyecto de instalación de calefacción por agua caliente para un edificio de departamentos en altura.

Tema del Trabajo Práctico N° 7 (Siete): Proyecto de la instalación eléctrica para un edificio de departamentos en altura.

Tema del Trabajo Práctico N° 8 (Ocho): Cálculo de la instalación de aire acondicionado para un edificio.

Tema del Trabajo Práctico N° 9 (Nueve): Alumbrado interior.

#### **10)- PLAN DE INVESTIGACION:**

En el marco de los temas de la asignatura se realizarán las tareas de investigación que puedan desarrollarse en el tiempo disponible y que puedan servir de motivación para que el Alumno que se interese se dedique en tiempo completo o parcialmente durante su vida profesional a la Investigación.

**SANTIAGO DEL ESTERO, 09 de AGOSTO DEL 2.024.-**

.....

**Sánchez** **Ing. Civil Carlos Rodolfo Fernández**