

**1.- Nombre de la asignatura:**

**INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y MONTAJE DE LAS INDUSTRIAS DE PROCESOS**

**2.- Créditos: 5**

**3. Objetivos de la asignatura:**

**3.1.- Objetivos de Enseñanza:**

- Introducir al estudiante en el conocimiento y la aplicación de las Normativas y Ordenanzas de que lo habiliten a estudiar y participar en el diseño integral, dirección de proyectos para la construcción y montaje de las plantas industriales de procesos y su mantenimiento.
- Proporcionar las herramientas auxiliares para el diseño de plantas de procesos en relación a su organización espacial en predios y/o locales industriales.
- Proporcionar las herramientas para comunicarse gráfica y oralmente con los profesionales vinculados a la construcción e instalación de plantas de procesos.
- Poner a los estudiantes en contacto con las variables que definen los temas y aspectos espaciales en el abordaje de la ingeniería de procesos (proyectos, instalaciones, procesos industriales), incorporando la aplicación de las normativas, códigos, simbologías y ordenanzas vigentes vinculadas a la construcción de las plantas.
- Proporcionar las herramientas para obtener la información de los organismos nacionales y departamentales que habilitan la instalación y controlan los diseños, el proyecto y construcción de las plantas de procesos.
- Orientar en la búsqueda y proporcionar bibliografía de referencia sobre diseño, el proyecto y construcción para su consulta durante el desarrollo de esta asignatura, al cursar Proyecto Industrial y posteriormente en su ejercicio profesional.

**3.2.- Objetivos de Aprendizaje:**

- Que el estudiante sea capaz de desarrollar criterios de reflexión y de análisis crítico sobre materiales, construcción y aspectos estructurales que le permitan interactuar en equipos técnicos.
- Adquirir los conocimientos y herramientas técnicas básicas para trabajar e interactuar en equipo con técnicos de otras ramas de la ingeniería y de otras disciplinas presentes en la industria.
- Adquirir habilidades para comunicar gráficamente sus ideas permitiendo al futuro egresado coordinar con otros profesionales el diseño integral de plantas de procesos.

**4.- Metodología de enseñanza:**

Curso semi presencial en modalidad de taller. Se intercalan la estrategia expositiva con aprendizajes colaborativos, interactuando los aspectos teóricos con ejercicios de aplicación práctica.

El curso se imparte en un semestre, con la siguiente distribución horaria:

- o Horas de clase (teórico-práctico- 2 hs p/sem): 30
- o Horas de clase (práctico- 1 hs p/sem): 8
- o Subtotal horas presenciales: 38
- o Subtotal de horas semi presenciales y/o a distancia: 20
- o Horas de estudio: 12
- o Horas de trabajo presentación ejercicios: 5
- o Total de horas dedicación del estudiante: 75

## 5.- Temario:

### *Tema 1.-*

Planos vinculados al diseño y construcción de las Industrias de Procesos:

Introducción – Configuración de Planos normalizados. Tipos de Planos y su campo de aplicación en las etapas del diseño y/o construcción.

Conocimiento e interpretación de los códigos más usados para la representación del Acondicionamiento Sanitario, Instalación Eléctrica y Acondicionamiento Lumínico, Hormigón Armado, Estructuras de metal y madera, Planos de Mecánica, Planos de Mensura, Construcción. Actualización de los Códigos de representación, Albañilería, Diagramas de Flujo, Procesos (Instalación e Isometrías).

### *Tema 2.-*

Conocimiento e Interpretación del marco normativo exigido por los organismos competentes. Normativa Internacional – Regional - Nacional- Departamental. Organismos que las exigen y su campo de aplicación.

Normas Nacionales y Departamentales de higiene y seguridad referidas a la especialidad y referidas a los recursos humanos.

### *Tema 3.-*

Nociones generales sobre los materiales y tecnología de la construcción en su interacción con los procesos:

Aspectos generales y su compatibilidad con los procesos industriales del , Hormigón armado, Construcciones Prefabricadas: Paneles aislantes. Estructuras de Metal y Madera.

Nociones generales sobre Cimentaciones del local y del equipamiento.

### *Tema 4.-*

Distribución de Planta Industrial. Introducción a la elaboración de proyectos en sus aspectos espaciales:

4.1.- Proyecto espacial de la edificación industrial.

4.2.- Nociones para diseñar un Programa de Locales

### *Tema 5.-*

5.1.- Obra Civil e Instalación de los Procesos: Cronograma de la planificación de la Obra y la instalación de los procesos.

5.2.- Introducción al metraje y elaboración de un Presupuesto primario de las obras civiles.

### *Tema 6.-*

Nociones sobre los “Trámites” para habilitar una planta Industrial:

Organismos y técnicos que intervienen en cada etapa. Gestiones y Recaudos a presentar.

### *Tema 7.-*

Localización Industrial- Diferentes formas de localización vinculadas a las obras civiles y su incidencia en el proceso:

Estudio de casos: Localización en un predio independiente, Localización en Zonas Francas,

Localización en Parques Industriales.

Zonificaciones departamentales que habilitan la instalación de las plantas de procesos.

### *Tema 8.- Opcional: Actualización de los conocimientos CAD.*

Manejo de un programa CAD, directamente vinculado a la representación de planos técnicos:

Estrategias de dibujo y modificación. Configuración de acotados. Impresión de Planos.

## 6.- Bibliografía:

- 1.- “Acondicionamiento Sanitario, Compilación de Decretos , Resoluciones y Reglamentos relacionados con la construcción de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales para el departamento de Montevideo”, Montevideo-Uruguay.  
<http://normativa.montevideo.gub.uy/armado/82754>
- 2.- Decreto PE No. 406/988, reglamentario de la Ley No. 5032/914,
- 3.- Decretos PE No. 89/995 Disposiciones reglamentarias de seguridad e higiene en la industria de la construcción y PE 103/996 homologando normas técnicas relativas a seguridad e higiene en el trabajo.
- 4.- Decreto PE 222/010; Prevención de incendios en construcciones no destinadas a viviendas.
- 5.- DINAMA, <http://www.mvotma.gub.uy/>
- 6.- GATTO, Armando, “Construcciones Edilicias, Tomos I, II y III. Oficina de Publicaciones Centro de Estudiantes de Ingeniería, Montevideo, Uruguay.
- 7.- I.M.M.- UNIDAD DE ACTUALIZACION NORMATIVA-DEPARTAMENTO JURÍDICO, “Digesto Municipal Planeamiento de la Edificación. Industria”,  
<http://www.imm.gub.uy/> Servicios a la Comunidad/ Espacios Públicos/ Contralor de las Edificaciones, [sf], V.XV, T.III, Cap. I-IV
- 8.- I:M:M, “Digesto Municipal Planeamiento de la Edificación. Higiene de los Locales Industriales”, <http://www.imm.gub.uy/> Servicios a la Comunidad/ Espacios Públicos/ Contralor de las Edificaciones, [sf], V.XV, Título II, Cap. VII, D. 34191- 341911
- 9.- I:M.M., “Normas Complementarias del POT”, <http://www.imm.gub.uy/> Servicios a la Comunidad/ Espacios Públicos/ POT, [sf], Título X, Cap. XX, Art. D.314-316, T.II, Sección II, Art. 317, Sección III, Art. D.318-331, Art. D.350, Sección V
- 10.- I.M.M.- UNIDAD DE ACTUALIZACION NORMATIVA-DEPARTAMENTO JURÍDICO, “Digesto Municipal Planeamiento de la Edificación. Subestación en Edificios”,  
<http://www.imm.gub.uy/> Servicios a la Comunidad/ Espacios Públicos/ Contralor de las Edificaciones, [sf], V.XV, T.I,Título I, Cap. VIII, D.3291
- 11.- Manual Autocad; <http://www.manualpdf.es/manual-autocad>
- 12.- Manual Cimentaciones. Ed. Escuela Técnica de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid.
- 13.- MTOP, DIRECCIÓN NACIONAL DE ARQUITECTURA, “Memoria Constructiva General para Edificios Públicos y sus Apartados 1 Accesibilidad y 2 Acondicionamiento Acústico”. Montevideo, Uruguay, 2006.
- 14.- M.T.O.P., M.S.P., “Actualización de las Disposiciones del MTOP y del MSP, Reglamentaciones de Seguridad e Higiene Ocupacional”, Montevideo-Uruguay, Ed. M.T.O.P, 1985 Citar la última versión disponible.
- 15.- NAVICKIS, L., BARRIOS, T. (2014) Repartido, Material de Apoyo al Curso. Ed. Oficina Centro de Estudiantes de Ingeniería.

16.- NAVICKIS, L., BARRIOS, T. (2013) Guías de Ayuda CAD- Apoyo al curso. Ed. Sitio EVA.

17.- NISNOVICH, Jaime, “Manual Práctico de Construcción”, EDA 1ra. Edición, 1994, Buenos Aires, Argentina.

18.- Normativa Bomberos.

[http://www.bomberos.gub.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=38&Itemid=44](http://www.bomberos.gub.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=44)

19.- Reglamento Bromatología;

<http://www.montevideo.gub.uy/empresas/regulacion-alimentaria/laboratorio-de-bromatologia>

20.- SCHWARTZ, Max “CE Tutorial Structural Design of Chemical Process Plants, Conjunto de separatas publicado en Chemical Engineering, a saber:

- Structural design of chemical process plants, Chem. Eng. May 17, 1982.
- Geometric properties of structural shapes, Chem. Eng. August 9, 1982.
- Forces acting on and in structural materials, Chem. Eng. November 1, 1982.
- Buildings for process plants, Chem. Eng. December 27, 1982.
- Reinforced concrete for structures and equipment, Chem. Eng. March 7, 1983.
- Masonry structures, Chem. Eng. May 2, 1983.
- Steel frame construction for process structures, Chem. Eng. July 11, 1983.
- Supports for process vessels and storage equipment, Chem. Eng. September 1983.
- Steel and concrete structures for supporting process equipment, Chem. Eng. October 31, 1983.
- Wall and roof construction for process and plant buildings, Chem. Eng. January 23, 1984.

21.- UNIT 680: 1983. Técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas. Generalidades.

22.-UNIT 681: 1983. Instalaciones frigoríficas. Requisitos de seguridad.

23.- UNIT 24:1994: Señalamiento de instalaciones eléctricas en planos.

24.- UNIT-ISO 14121: 2000 Seguridad de la maquinaria, Principios para la Evaluación de riesgos.

25.- UNIT-NM 213-1: 2000 Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología.

26.-UNIT.NM 213-2: 2000 Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos y especificaciones.

#### **7.- Conocimientos previos recomendados:**

Se sugiere haber aprobado la asignatura, Representación Gráfica para Industrias de Procesos.

#### **NOTA**

La asignatura otorga créditos en el área Materias Integradoras Complementarias – Expresión

### ANEXO : CRONOGRAMA TENTATIVO

SEMANAS	CONTENIDO TEÓRICO
1	Tema 1.- Planos – - Presentación y Objetivos del curso –
2	
3	
4	Tema 7.- Localización Industrial
5	
6	Tema 2.- Marco Normativo: Reglamentaciones y Ordenanzas Tema 8.- CAD --- <i>Dictado de 2 Clases Opcionales en Salas PC's ---</i>
7	
8	
9	- <i>Semana Parciales</i> -
10	Tema 4.- Distribución de Planta – Diseño de Programa y Cálculo Áreas
11	
12	Tema 3.- Materiales de Construcción.
13	
14	
15	Tema 5.- Cronograma y Planificación Obra – Metraje y Presupuestación
16	Tema 6.- Trámites Hab. Industrial

### ANEXO: MODALIDAD DEL CURSO Y EVALUACIÓN

#### Modalidad del Curso:

Se asignan 2 hs a clase teórico-práctica y 1 hs a clase práctica de consulta para guiar la resolución del Ejercicio propuesto como estudio de caso.

Las clases prácticas se distribuirán en el semestre según el avance de los estudiantes.

Los ejercicios planteados en teórico se realizan en clase como aplicación de los conocimientos dictados en aula (Sala de PC o con mesas).

Se planteará el estudio de un caso para aplicar los contenidos del curso (Ejercicio propuesto).

Los temas teórico/prácticos se organizan dictándose en la modalidad de taller permitiendo al estudiante explorar en un ambiente colaborativo entre pares los aprendizajes con el apoyo de la guía docente presencial o a distancia.

La metodología de clase incluye:

- Trabajos en equipo e individuales,
- Ejercicios planteados y ejecutados en el aula con la guía y apoyo de los docentes, siendo flexibles al grado de avance en un proceso de evaluación permanente.

#### Modalidad de Evaluación:

El curso ofrece 3 modalidades de evaluación:

##### 1.- Aprobación mediante, Exoneración del curso:

La evaluación es permanente con instancias a lo largo del curso en las clases teórico-prácticas. Los trabajos se realizan con el apoyo del equipo docente directa o indirectamente (consulta presencial y/o a distancia).

La participación de las clases prácticas presenciales en el semestre para el seguimiento y guía del ejercicio propuesto es de libre asistencia.

Para acceder a la aprobación del curso el estudiante debe como mínimo cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Se exige participar del 80 % del total de clases teóricas-prácticas presenciales dictadas en el semestre.
- b) Presentar al final del semestre un portafolio con el Ejercicio propuesto como estudio de un caso particular y el 80% de los trabajos teórico-prácticos realizados a lo largo del curso, así como incluir todo aquel material que consideren necesario para comprender su desempeño.
- c) Alcanzar un nivel de suficiencia mínimo de 6 puntos para exonerar la asignatura.

2.- Aprobación mediante, Aprobación del curso y Examen:

Alcanzar un nivel de suficiencia mínimo de 3 puntos para aprobar el curso y tener derecho a rendir examen (práctico), debiendo alcanzar un nivel de suficiencia mínimo de 6 puntos para aprobar la asignatura.

Validez del curso 20 meses

3.- Admite calidad de libre.

Los estudiantes tendrán derecho a rendir examen (práctico y teórico), en todos los periodos según calendario de la facultad, debiendo alcanzar un nivel de suficiencia mínimo de 6 puntos para su aprobación.

**ANEXO: CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS**

Para el aprovechamiento de la asignatura es preciso que el estudiante conozca las operaciones unitarias básicas de la planta de procesos.

Se requiere que el estudiante tenga aprobados 200 créditos.

Este requisito se exige a estudiantes de la Carrera de Ingeniería Química y la Carrera de Ingeniería de Alimentos.

**ANEXO: SEMESTRE DE DICTADO**

Se propone dictarlo en el semestre par y corresponde en la currícula sugerida al 8º semestre, comenzando el segundo semestre de 2015.

*Fundamento: "The Chemical Engineer is the Architect of the chemical process plant and, as such, must use the services of other consultants. Because of the need of coordination with different professionals, the Chemical Engineer must be well aware of the basic design criteria, materials and language of the associated disciplines." Max Schwartz, Structural design of chemical process plants, Chemical Engineering magazine May 17, 1982.*

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 21.5.15 Exp. 060170-000615-15