



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Programa de PROYECTO INDUSTRIAL 1

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Proyecto Industrial 1

### 2. CRÉDITOS

8 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El trabajo de Proyecto consiste en la realización del estudio de factibilidad técnico – económica de la implantación de una industria de procesos, encarado con exigencias similares a las de la actividad profesional, vale decir, procurando llegar a un emprendimiento “competitivo”, apoyado en “ventajas” de los recursos disponibles que deben evaluarse previamente.

Los objetivos fundamentales que se busca con estimular el desarrollo de la iniciativa de los estudiantes y procurar la integración de conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas ya cursadas, a través del planteo y resolución de un problema global de diseño de una empresa industrial que involucra normalmente aspectos no contemplados explícitamente en otros cursos. Debe pues destacarse la conformación del “sistema empresa” en el que las funciones de su operación deben integrarse orgánica y equilibradamente formando una unidad”.

Proyecto Industrial, como curso prácticamente final de carrera, procura dar a los estudiantes una metodología y criterios para enfrentar un problema en condiciones lo más similares posibles a las de su futura actuación profesional. Para ello se procura que el Proyecto lo estructuren los propios estudiantes orientados por los docentes. No se trata de “dar” un curso sobre cómo elaborar un Proyecto, sino de “hacer hacer” un Proyecto. Se busca creatividad e integración y no operatividad de cálculo sobre problemas definidos y planteados por los docentes.

Este primer semestre forma una unidad indisoluble con el curso de Proyecto Industrial 2, en donde se concretan la mayoría de los objetivos que sólo se esbozan en este primer semestre, y se plantea en forma independiente solamente a los efectos administrativos.

#### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El trabajo que deben realizar los estudiantes incluye lo siguiente, donde se destacan aspectos importantes:

- Definir el problema basándose en el planteo general realizado por los docentes del tema seleccionado, focalizando la calidad (y estimación de precio) del producto según la demanda del mercado y máximo aprovechamiento de las ventajas detectadas en los factores e insumos disponibles.

- Definir la información, su alcance, las fuentes y los medios requeridos para obtenerla, así como su nivel de procesamiento para ir cubriendo las necesidades de las distintas etapas del proyecto, desde la idea hasta la factibilidad.

- En las primeras etapas del proyecto: evaluación de ventajas y definición de calidad del producto el manejo tecnológico es a nivel básico, el proceso a nivel de diagrama “de bloques” y las estimaciones económico-financieras empleando métodos basados en mínima información y de coeficientes.

En la etapa de prefactibilidad: comenzar a definir la “tecnología específica” a emplear, partiendo de los atributos del producto (su calidad), identificar la “tecnología medular” y realizar su adecuación si es transferida, empleando métodos de dimensionamiento apropiados y los datos de la investigación experimental necesaria para precisar definiciones en un marco costo beneficio aceptable.

- En todas las etapas, esforzarse en establecer, comparar y priorizar alternativas empleando criterios técnicos, económicos y ambientales, sobre la base de productos que atiendan al mercado.

Debe destacarse que el proyecto no da “certezas” y su realización demanda gastos a agregar a las inversiones. Al avanzar en las etapas con precisión y costos crecientes, realizar evaluaciones que las justifiquen, incluyendo riesgos e incertidumbres, especialmente en la etapa final.

El desarrollo del curso debe ser un proceso:

- interactivo

El proyecto lo elaboran los estudiantes. Deben ser ellos quienes planteen los problemas y busquen los caminos para resolverlos, discutiendo cada paso con los docentes que actúan como orientadores del trabajo.

- iterativo

---

Todo proyecto real se desarrolla por aproximaciones sucesivas. Un proyecto no se elabora agotando cada capítulo antes de pasar al siguiente, sino realimentando permanentemente cada etapa.

En el Curso, por razones de tiempo, este proceso iterativo debe acotarse pero es importante que los docentes no restrinjan prematuramente las alternativas ni eliminen las iteraciones en procura de ganar tiempo cuando ello pueda desvirtuar el objetivo formativo.

Lo que más importa no es obtener un buen informe, sino un buen profesional.

En este proceso, el proyecto de Inversión se toma como un marco de referencia para dar globalidad e integridad al problema a resolver, y para resaltar la importancia de los aspectos económicos. El objetivo del curso no es formar especialistas en proyectos de Inversión; no se busca formar proyectistas, sino Ingenieros Químicos. Es previsible que muchos de los egresados nunca participen en la elaboración de un Proyecto de Inversión como tal o que, si lo hacen, sea luego de años de actuación profesional. En cambio, es casi seguro que, desde el primer momento de su trabajo como Ingenieros tengan que enfrentarse con problemas en los que deberán aplicar la formación que se procura que alcancen con el curso de Proyecto Industrial.

El curso se desarrollará como trabajo de equipo, realizando el proyecto sobre un tema asignado por el Departamento. Los temas serán asignados a cada grupo al comenzar el 1er. Semestre, que continuará su trabajo sobre el mismo tema durante el segundo semestre. Como norma general cada equipo estará integrado por 4 estudiantes, admitiéndose números mayores cuando las características del tema lo justifiquen.

La integración de los equipos será propuesta por los propios estudiantes.

Cada equipo será supervisado por 2 docentes de Proyecto Industrial (uno de ellos actúa como líder), con participación de los docentes de Proyecto de Inversión, en los temas correspondientes a los Puntos 3 b, d y e del Desarrollo.

Los docentes designados como responsables de cada equipo acordarán con los estudiantes una periodicidad razonable de reuniones para consultas, discusión del trabajo realizado y programación de las etapas siguientes. La misma será preferentemente quincenal y de asistencia obligatoria.

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

Paralelamente se expondrán los fundamentos generales de cada uno de los capítulos del Proyecto en clases colectivas semanales de 2 horas cada una.

---

## 5. TEMARIO / DESARROLLO DEL PROYECTO

La realización de un Proyecto incluye normalmente las etapas de:

- a) Estudio Previo: recopilación y análisis de información bibliográfica actualizada, datos, etc. disponibles sobre el proceso a estudiar. En algunas circunstancias puede incluir un estudio experimental con el objeto de obtener datos para ser usados en el diseño del proceso y dimensionamiento de la planta industrial a desarrollar.
- b) Estudio de Mercado: obtención de información sobre aspectos vinculados a la comercialización del producto.
- c) Estudio de Ingeniería que incluye:
  - Definición del proceso de producción.
  - Determinación de la localización y del tamaño de la planta.
  - Selección, dimensionamiento y diseño de los equipos de procesamiento y de todos los servicios requeridos.
  - Distribución de la planta.
  - Cuantificación de los insumos de producción.
  - Evaluación preliminar del impacto ambiental.
- d) Estudio Económico – Financiero: determinación de las Inversiones, Costos e Ingresos del Proyecto; análisis de su financiación.
- e) Evaluación del Proyecto.

Si bien el trabajo fundamental del Proyecto se realiza en el segundo semestre, algunas etapas comienzan a desarrollarse durante el primero. Durante el mismo se realizarán preferentemente los trabajos que pueden insumir un tiempo calendario importante, ya que incluyen para su concreción factores no controlables por los estudiantes: búsqueda de información bibliográfica y/o directa: revistas, encuestas, etc.

Por lo tanto, el primer semestre se dedicará fundamentalmente a:

- Definición del proyecto.
- Relevamiento de información técnica.
- Estudio de mercado y diseño de Comercialización.
- Selección de procesos de producción y tecnología a aplicar.
- Elaboración de un flujograma primario.

- Determinación primaria del tamaño y cuantificación tentativa de filujograma.

Al finalizar el semestre, cada grupo deberá presentar un informe conteniendo los puntos señalados.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

Tema	Básica	Complementaria
Seguir el mismo orden que el ítem 5. Temario	(1)	(3)
	(2)	(4)

### 6.1 Básica

- GARCIA POUQUETTE, CAVIGLIA, JEROUCHALMI "MANUAL PARA LA PREPARACION DE PROYECTOS Y SU EVALUACION" 1988.
- VALLE Riestra "PROJECT EVALUATION IN THE CHEMICAL PROCESS INDUSTRY", Ed. McGraw-Hill, College Div., ASIN, 007066840X, 1983.
- PETERS – TIMMERHAUS "PLANT DESIGN AND ECONOMICS FOR CHEMICAL ENGINEERS" 5º ED. , Ed. Mc.Graw-Hill, ISBN 0072392665, 1991

### 6.2 Complementaria

4. Dependiendo del tema de cada Proyecto.

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Se requiere conocimiento de: Fluidodinámica, Transferencia de Calor y Masa, Ingeniería de Reacciones Químicas, Tecnología y Servicios, Electrotécnica y Mecánica Aplicada.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Dadas las características del curso, se requieren conocimientos de prácticamente todas las materias de los años anteriores. Se recomienda también contar con conocimientos de Ingeniería Bioquímica.

**ANEXO A**  
**Para todas las Carreras**

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

**A1) INSTITUTO**

Instituto de Ingeniería Química

**A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

El cronograma del curso corresponde al desarrollo metodológico descrito previamente.

**A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El Curso de Proyecto Industrial 1 se gana con:

- La asistencia a las reuniones periódicas con él o los docentes guía a cargo de cada grupo.
- La entrega y aprobación, en los plazos establecidos, del Informe Preliminar

La calificación será individual para cada estudiante, sobre la base de los siguientes criterios:

- a) Se asignará una nota al Proyecto teniendo en cuenta el Informe preliminar, la participación en las reuniones periódicas y el cumplimiento en tiempo y forma de los plazos establecidos.
- b) Esta nota podrá variar para cada estudiante según el juicio de los docentes sobre su participación en los trabajos.

**A4) CALIDAD DE LIBRE**

No adhiere a la Calidad de Libre.

**A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

No existen cupos

**ANEXO B para la carrera INGENIERÍA QUÍMICA**

Esta(s) parte(s) del anexo incluye(n) los aspectos que son particulares de cada carrera que tome la unidad curricular.

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Actividades Integradoras de Ingeniería Química (Plan 2000)

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

- Curso de Transferencia de Calor y Masa 2 (Q68)
- Curso de Electrotécnica I (2108) o Electrotécnica 2 (2105)
- Curso de Introducción a la Ingeniería Bioquímica (Q77) o Microbiología General (FQ533)
- Examen de Fluidodinámica (Q66)
- Curso de Tecnología y Servicios Industriales 1 (Q71)
- Curso de Tecnología y Servicios Industriales 2 (Q72)
- Curso de Ingeniería de las Reacciones Químicas 1 (Q69)
- Curso de Ingeniería de las Reacciones Químicas 2 (Q70)
- Curso de Mecánica Aplicada (Q73)

Examen: No tiene examen

(Las unidades curriculares previas serán definidas por las carreras que tomen la unidad curricular en cuestión, teniendo en cuenta los conocimientos exigidos que figuran en el programa.)