



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería de Procesos  
 Área: Procesos Físicos

(Programa del año 2013)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 12/06/2013 10:45:56)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Proyecto Industrial	Ing. Química	6/97- 2/03	2013	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
NOCETTI, RUBEN ADERMO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
ABACA, CLIDIA RAQUEL	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
MURATONA, SILVANA ANALIA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	3 Hs	3 Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
18/03/2013	21/06/2013	15	90

### IV - Fundamentación

Aporta una visión de conjunto al emplear conocimientos adquiridos en las operaciones, en los fenómenos de transporte y en matemática financiera, para volcarlos en un Estudio de factibilidad Técnico – Económica, destinados a Proyectos de Inversión que tengan que ver con la posible Instalación de Plantas Industriales.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Materializar un informe, donde se explicita el estudio realizado para considerar la conveniencia de instalar una planta industrial. El contenido abarca desde el estudio de mercado, localización de la planta, proceso de fabricación, control de calidad, ingeniería básica y de detalle, lo que permitirá al alumno iniciar su actividad profesional.

### VI - Contenidos

#### VI. – CONTENIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA N° 1: Formulación y preparación de proyectos de inversión, para la instalación de plantas industriales con fines comerciales.

#### TEMAS RELACIONADOS

1 -1) Estudio de mercado: Investigación de Mercados y Sistemas de Información. Influencia sobre la conducta del consumidor. Procesos de decisión del comprador. Medición y Pronóstico de la demanda. Selección de mercados y

posicionamiento de mercado. Diseño de productos, Marcas, empaques y Servicios. Ciclo de vida de productos. Fijación de Precios.

### **1 -2) Estudio Técnico:**

Ingeniería del Producto. Materia Prima: Aspectos generales de la Materia prima. Descripción de la Materia Prima que se va utilizar en proceso. Especificaciones Técnicas de la MP: Propiedades Físicas, Propiedades Químicas, Propiedades Físicoquímicas, Propiedades Termodinámicas. Producto: Especificaciones Técnicas del Producto: Propiedades Físicas, Químicas, Propiedades Físicoquímicas y Termodinámicas. Características Operativas y Funcionales del Producto. Funcionalidad del Producto a elaborar.

Selección del Proceso. Origen de un proceso de fabricación. Investigación y desarrollo. Información básica. Diferentes tipos. Descripción de los distintos procesos. Evaluación de procesos alternativos, ventajas y desventajas. Elección del proceso óptimo. Fundamentos para la elección del proceso óptimo. Ingeniería básica, diseño del proceso, bases de diseño.

Selección de Equipos del Proceso. Procedimientos de selección de equipos. Equipos especiales y estándar. Diseño de equipos. Data Sheet.

Diagramas: Diagrama de flujo cualitativo. Flow Sheet. Balances de materiales y de energía. Diagrama de Producción. Estudio de la localización. Factores a tener en cuenta para localizar la planta. Métodos para la localización: Método del Cribado, Método de las Puntuaciones Ponderadas. Análisis Económico. Conclusiones.

Planos de Equipos y Distribución: Materiales de Equipos del Proceso. Dimensionamiento y Adopción de Equipos. Selección preliminar y Selección final.

Distribución de Planta: Distribución general Planta (Layout). Distribución en Áreas de Procesos. Disposición de Plantas.

Planos del proyecto: Planos de implantación maestro y unitario. Planos de recipientes.

### **1 -3) Diseño de la Estructura Organizacional.**

Tipo de Sociedades. Estructura organizacional. Funciones de los cargos según los perfiles requeridos. Departamentalización Problemas Generales de Organización. Organigrama, distintos tipos.

### **1 -4) Costo de Fabricación: Costo de fabricación y ventas: Materias primas y materiales de proceso. Precios de la M. P. Materia Prima Nacional, Materia Prima Importada**

Mano de obra y supervisión directa de fabricación. Cargas sociales. Servicios: energía, vapor, agua (enfriamiento, calderas, etc.), aire comprimido, gases, etc.

Combustibles y lubricantes. Mano de obra indirecta y gastos generales de fábrica. Laboratorio, Mantenimiento. Dirección y supervisión. Personal administrativo. Materiales de mantenimiento. Gastos generales de planta.

Dirección y administración de la planta, Mano de obra indirecta, Otros gastos: Tratamiento y eliminación de efluentes, Amortización, Depreciación, Impuestos y seguros. Créditos por subproducto. Otro tipo: (venta de activos) Envasado almacenaje y Transporte. Gastos administrativos. Gastos de ventas. Cálculo del precio del Producto.

### **1 -5) Flujo de caja. Costo total de la inversión. Plantear un horizonte de evaluación donde se consignen la totalidad de la inversión y los futuros flujos de fondos.**

### **1 – 6) Estudio de localización. Ubicación de la planta industrial. Determinación de los Factores relevantes para el estudio. Método del Cribado. Método de Puntuaciones Ponderadas. Método del Cálculo Económico.**

### **1- 7) Estudio de impacto ambiental. Determinación de los Impactos Ambientales Potenciales. Identificación y Caracterización de Efectos. Evaluación de Efectos - Análisis de Alternativas. Elaboración de una Propuesta de Acción ambiental. Declaración del Impacto Ambiental.**

Higiene industrial: objetivo, seguridad laboral, industrial. Riesgos: físicos, químicos, biológicos. Carga térmica, Radiaciones. Ruido. Vibraciones. Iluminación. Identificación de cañerías y tanques de almacenaje. Señalización integrada en proyectos industriales. Ventilación industrial. Elementos de protección personal. Prevención de incendios. Seguridad en operaciones industriales.

1 -8) Control de la Calidad: Principios del Control de la Calidad, Política Empresarial sobre Calidad. Sistema de gestión de Calidad: Normas de Calidad. Organización del Sistema de calidad. Control de las especificaciones de materias primas y productos. Control de Procesos.

## **CONSIDERACIONES DE CARÁCTER ÉTICO**

Desarrollar una actividad como profesional en alguna de las especialidades de ingeniería, no se agota con un desempeño eficiente en lo referente a cálculos y diseños, sino que junto con su graduación lo obliga una responsabilidad civil que debe acreditar en todos sus actos.

En referencia a los objetivos de carácter ético enunciado en este considerando, cabe destacar:

En referencia al producto: Debe reunir condiciones de inocuidad, resultar seguro para las personas que deban manipularlos o usarlos para el fin para el cual han sido diseñados.

En referencia al proceso: Debe reunir condiciones de seguridad y preservar la integridad física de las personas que trabajen en él.

En referencia al impacto ambiental: Deben diseñarse plantas de tratamiento de efluentes con el fin de conservar al medio ambiente.

En lo referente a la organización: Debe lograrse un diseño organizacional que garantice el cumplimiento de las actividades en forma armónica y en ambientes libres de conflictos.

En referencia a elementos de protección personal: Deben considerarse la provisión de los elementos de protección personal necesarios, respondiendo a los estudios sobre evaluación de riesgo de puestos de trabajo y dar cumplimiento a la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Tener en cuenta el costo de capacitación de los recursos humanos destinados a evitar accidentes de trabajo.

## **UNIDAD DIDÁCTICA N° 2: Evaluación económica de Proyectos.**

### **TEMAS RELACIONADOS**

2 -1) Estudio de la Rentabilidad: Indicadores económicos: Punto de Equilibrio. VAN, (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) .PR (Período de recuperación del Capital). Relación Beneficio – Costo.

2 -2) Estudio de sensibilidad: Variación del precio de las materias primas. Variación de la masa salarial. Variación del precio del producto.

2 -3) Costo financiero: Cálculo de los intereses en el horizonte de evaluación adoptado en el flujo de caja.

## **CONSIDERACIONES DE CARÁCTER ÉTICO**

En referencia a las remuneraciones: Deben respetarse los valores asignados para las distintas categorías acordadas en paritarias. Asignar remuneraciones dignas conforme a la responsabilidad de los cargos para el personal fuera de convenio. Debe considerarse la posibilidad de fijar incentivos monetarios a través del pago de premios como ser: presentismo, producción, premios especiales, etc.

En referencia al precio del producto: Fijar el precio en búsqueda de la rentabilidad pretendida, evitando márgenes abusivos y teniendo en cuenta la relación beneficio – costo del lado del cliente.

En referencia al horizonte de evaluación: Adoptar un período adecuado de manera de obtener saldos positivos, teniendo en cuenta las dificultades en las ventas iniciales, el ciclo de cobranzas, la capacidad operada inicial en vistas al objetivo de asegurar la supervivencia de la futura fuente de trabajo.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **TEMAS A EJECUTAR:**

UNIDAD DIDÁCTICA N° 1: Formulación y preparación de proyectos de inversión, para la instalación de plantas industriales con fines comerciales.

### **TEMAS RELACIONADOS**

1 -1) Estudio de mercado:

1 -2) Estudio Técnico:

Ingeniería del Producto.

Selección del Proceso.

Selección de Equipos del Proceso. .

Diagramas:

Planos de Equipos y Distribución:

- 1 -3) Diseño de la Estructura Organizacional.
- 1 -4) Costo de Fabricación:
- 1 -5) Flujo de caja.
- 1- 6) Estudio de localización.
- 1- 7) Estudio de impacto ambiental. .
- 1 -8) Control de la Calidad:

#### UNIDAD DIDÁCTICA N° 2:

Evaluación económica de Proyectos.

#### TEMAS RELACIONADOS

- 2 -1) Estudio de la Rentabilidad:
- 2 -2) Estudio de sensibilidad:
- 2 -3) Costo financiero

### VIII - Regimen de Aprobación

**PARA ALUMNOS REGULARES:** El plan de ejecución de los Trabajos Prácticos de esta asignatura deberá realizarse conforme a la Guía de Trabajos Prácticos y consiste en la confección de un Informe referido a los estudios de viabilidad sobre la posible ejecución de un Proyecto de Instalación de una Planta Industrial a elección de los alumnos. El mismo se deberá realizar durante el cuatrimestre que se dicta la materia, presentado al final del mismo los temas relacionados a la Unidad Didáctica N°1, condición necesaria para regularizar la asignatura. Posterior a esta instancia y en un plazo no menor a treinta días antes de fecha de examen, deberán completar e integrar los temas correspondientes a la Unidad Didáctica N°2. La aprobación de esta última unidad, habilitará a los alumnos a presentarse a rendir en condición de alumnos regulares.

#### SISTEMA BÁSICO DE PUNTUACIÓN

Se presenta el sistema básico de puntuación aplicable a la integración del informe correspondiente al Estudio del Proyecto de las diez unidades que lo forman. El puntaje máximo total es de mil puntos y el puntaje mínimo total para la regularización de la asignatura es de setecientos puntos.

Cada unidad acumula un puntaje parcial y la suma de los puntajes de las unidades totalizan el máximo de mil puntos. Se presenta el puntaje máximo discriminado por cada Unidad:

#### Unidad Didáctica N° 1.

Introducción.

#### ÍTEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Encuadre del proyecto y Descripción 10

Conclusiones sobre la viabilidad comercial 20

Tecnología del producto 10

Estrategia del negocio 10

Total de la Unidad 50

Estudio del Mercado.

#### ÍTEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Cálculo de la demanda 15

Causas que determinan demanda insatisfecha 10

Proyección de la demanda 15

Determinación del mercado proveedor 20

Disponibilidad de materias primas, materiales, servicios, productos terminados 15

Capacidad de producción 25

Total de la Unidad 100

Ingeniería del Producto.

ÍTEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Materias primas 25

Descripción del bien a producir 25

Total de la Unidad 50

Selección del Proceso.

ÍTEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Descripción de procesos alternativos 10

Ventajas y desventajas de los procesos alternativos 20

Selección del proceso óptimo 20

Diagrama de flujo codificado 10

Balances de masa y de energía 40

Total de la Unidad 100

Selección de Equipos y Planos.

ITEMS PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Selección de Equipos 20

Determinación del tamaño de los Equipos 20

Planos de implantación de equipos y maestro. Planilla de especificación de equipos. (Data- Sheet) 10

Total de la Unidad 50

Diseño de la Estructura Organizacional.

ÍTEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Estructura organizacional 25

Descripción funcional de cargos 25

Total de la Unidad 50

Costo de Fabricación y Monto de la Inversión

ITEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Costo de Fabricación y Ventas 20

Diagrama del Punto de Equilibrio 20

Capital Fijo 15

Capital en Giro 15

Costo Financiero 10

Flujo de Caja 20

Total de la Unidad 100

Localización de la Planta.

ÍTEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Estudio de los factores formadores de costos para la localización 50

Aplicación de los métodos para la localización 50

Total de la Unidad 100

Estudio de Impacto Ambiental.

ITEMS PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Identificar y describir las acciones ambientales del proyecto en las etapas de construcción y de funcionamiento y los factores ambientales del área de influencia. 30

Identificar y describir los impactos ambientales del proyecto en las etapas de construcción y de funcionamiento. Valorar y justificar la importancia (I) de los impactos ambientales identificados en el ítem anterior según la metodología:  $I = \pm(IN)$  30

Realizar plan de mitigación correspondiente en las dos etapas del proyecto. 20

Conclusiones sobre la viabilidad ambiental del proyecto 20

Total de la Unidad 100

Control de Calidad.

ITEMS PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Adopción de Normas de Calidad 10

Estándares de Calidad 15  
Determinación de Puntos Críticos de Control 15  
Control de Calidad de Materias primas y materiales de proceso 10  
Total de la Unidad 50

Unidad Didáctica nº 2

Evaluación Económica

ITEM PUNTAJE PARCIAL DE LA UNIDAD

Estudio de Rentabilidad: VAN, TIR, PR, RBC 200

Estudio de Sensibilidad 50

Total de la Unidad 250

COMO RESULTADO DE APLICAR EL SISTEMA DE PUNTAJE SE CONCLUYE:

Los alumnos regularizan la asignatura cuando el puntaje acumulado resulte entre setecientos y mil puntos y su acreditación ocurra antes del cierre del cuatrimestre.

Estarán en condiciones de rendir el examen final de Proyecto Industrial, cuando sus respectivos informes pasen por una segunda instancia de evaluación, durante la cual deberán realizar los ajustes que la Jefatura de Trabajos Prácticos indique.

El examen consistirá en una exposición oral de los temas teóricos contenidos en el programa.

PARA ALUMNOS LIBRES: Se agrega a las condiciones anteriores la actualización del estudio de mercado y de la evaluación económica del proyecto.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] SAPAG CHAIN. Preparación y Evaluación de Proyectos. MacGraw Hill Interamericana.
- [2] MAX S. PETERS Y KLAUS D. TIMMERHAUS. Diseño de plantas y su Evaluación Económica, para Ingenieros Químicos Ed. Géminis.-
- [3] RASE, H.F. Y BARROW, M.H. Ingeniería de Proyectos para Plantas de proceso. Ed. CECSA.-
- [4] LANDAN, RALPH. La Planta Química .Ed. CECSA.
- [5] VILBRANT. F.C. y DRYEN, C.H.E., Ingeniería Química del Diseño de Plantas Industriales. Ed. Grijalbo
- [6] REED,R. Localización, Layout y Mantenimiento de Plantas. 3er Ed. El Ateneo.
- [7] RUD Y WATSON, “Estrategias en Ingeniería de Proceso” Ed. Blume .
- [8] HOWARD F. RASE, “ Diseño de tuberías para Plantas de Proceso. Ed. Blume.
- [9] MUNIER. N. J. “Preparación, Técnica, Evaluación Económica y Presentación de Proyectos. Editorial Astrea.
- [10] ALFORD Y BANGS, “Manual de Producción” Editorial Uteha.
- [11] KRENKEL NAON SIERRA, “Evaluación de Proyectos de Plantas Químicas”

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] DREGER, H., Chemical Engineering, ‘Manual de Proyectos de desarrollo Económico.
- [2] DA SILVA TELLES, PEDRO CARLOS, “ TABULACOES INDUSTRIAIS”.
- [3] PHILIP KOTLER, “Dirección de mercadotecnia” Análisis, Planeación y Control.
- [4] Manual de proyectos de Desarrollo Económico. Naciones unidas.-
- [5] SALUSTIANO R. LACA T GARCIA. “La Gran Industria Química.
- [6] Guía para la Presentación de Proyectos. Ed. Siglo XXI.
- [7] BAASEL, WILLIAM D. PRELIMINARY. “ Chemical Engineering Plant Design. Editorial Elsevier.
- [8] MORRIS ASIMOW, Introducción al Proyecto. Editorial Herreros Hnos. Sucs S.A.
- [9] Guía de la Industria Química y Petroquímica, 4ta Edición. Editada por la Cámara de la Industria Química y Petroquímica.

## XI - Resumen de Objetivos

Posibilitarle al alumno la utilización de los conocimientos adquiridos durante toda la carrera y demostrar competencias a

través del estudio y evaluación técnica de un Proyecto propuesto

## **XII - Resumen del Programa**

Estudio de Mercado. Selección de Procesos. Determinación de la Capacidad de la Planta. Balances de masa y de energía. Conceptos sobre Capital Fijo, Capital de Trabajo. Determinación de Índices económicos (VAN, TIR, PR, Relación Beneficio - Costo).

## **XIII - Imprevistos**

No se Consignan

## **XIV - Otros**

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	