



## APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 25 de octubre de 2012

VISTO la presentación de la Facultad Regional Santa Fe, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Actualización de Posgrado "Herramientas para el análisis de sustentabilidad de procesos" para el Doctorado en Ingeniería, mención Industrial, y

### CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados sobre las herramientas para realizar análisis de sustentabilidad de proyectos de ingeniería.

Que la Facultad Regional Santa Fe cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

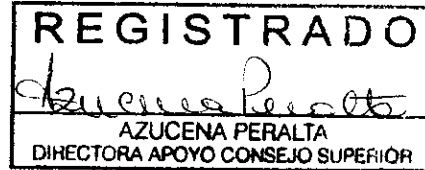
Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:



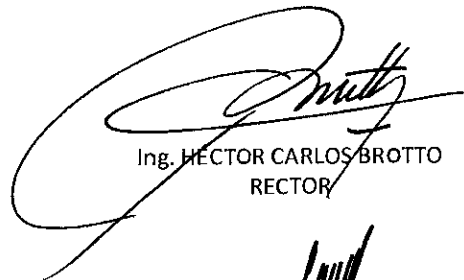
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Actualización de Posgrado "Herramientas para el análisis de sustentabilidad de procesos", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Santa Fe con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.



ORDENANZA Nº 1376



Ing. HECTOR CARLOS BROTTTO  
RECTOR



A.U.S. RICARDO F. O. SALLER  
Secretario del Consejo Superior



ORDENANZA N° 1376

ANEXO I

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**  
**HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA PARA EL ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DE**  
**PROCESOS**

**1. FUNDAMENTACIÓN**

La sustentabilidad es un concepto que nace de la concientización social de que la actividad humana está modificando negativamente al ecosistema de manera que compromete el nivel de bienestar disponible para las futuras generaciones. En el campo de las ingenierías el análisis de sustentabilidad de procesos industriales permite evaluar los impactos ambientales y sociales de diferentes alternativas tecnológicas disponibles, como una herramienta para que la elección considere apropiadamente estos aspectos y no sólo el económico.

**2. JUSTIFICACIÓN**

Considérese el contexto de toma de decisiones que enfrenta un agente inteligente (persona o empresa) para tomar la decisión sobre qué alternativa tecnológica o ruta de procesamiento se adoptará para producir un bien (por ejemplo biodiesel) o servicio (por ejemplo proveer energía eléctrica a una determinada localidad). El proyecto de ingeniería tendrá impactos económicos, ambientales y sociales. La tarea que el agente debe realizar consiste en la búsqueda eficiente de alternativas y negociación - adopción de la "mejor". Deberá tener en cuenta las preferencias de la empresa a la que representa, el presupuesto disponible y las estrategias o preferencias de los otros agentes o actores en el entorno con los que interactúa: con los que compete y con los que negocia y colabora



(por ejemplo otras empresas, organismos comunales, ONG ambientales). El problema central que aborda el curso se relaciona con adquirir el conocimiento de tecnologías de reducción de impacto ambiental (reducción de emisiones y corrientes residuales, integración energética y material de procesos) y métricas de impacto tal de interactuar apropiadamente en la toma de decisiones, que satisfagan al conjunto de actores involucrados.

### 3. OBJETIVOS

El curso tiene como objetivo que el alumno comprenda el concepto de desarrollo sustentable y su implicancia en las prácticas de la profesión y las ciencias de la ingeniería, y que aprenda las herramientas para realizar un análisis de sustentabilidad de proyectos de ingeniería. Al finalizar el curso, el alumno habrá adquirido la capacidad de aplicar y comprender: el concepto de desarrollo sustentable y el rol de los profesionales y científicos de las ingenierías en él; balances de materia y energía, análisis de ciclo de vida y métricas para evaluar el impacto económico, ambiental y social de procesos productivos, y análisis de alternativas tecnológicas en base a su sustentabilidad, y variados casos de estudio.

### 4. CONTENIDOS MÍNIMOS

1 – El desarrollo sustentable: Desarrollo del concepto de desarrollo sustentable. Producción y consumo sustentables. Tecnologías sustentables, el principio precautorio. Desarrollo económico, restricciones ambientales y aspectos sociales, la equidad intra e inter generacional. El rol del profesional de la ingeniería y los científicos en el desarrollo sustentable.

2 – Balances de materia: Conservación de la materia. Estado estacionario, equilibrio y





transientes. Tipo de problemas de balances de materia. Estequiometría. Modelos de operaciones industriales con transferencia de materia. Diagramas de flujo de sistemas y procesos. Formatos de presentación de la información.

3 – Balances de energía: Conservación de la energía, unidades. Propiedades, calores de reacción, cambios de fase, calor de solución, procedimientos de cálculo. Formatos de presentación de la información. Estado estacionario, equilibrio y transientes. Ecuación general del balance de energía y modelos simplificados. Simuladores de Procesos.

4 – Optimización de operaciones con transferencia de energía: Equipos de transferencia de calor y máquinas térmicas, sistemas de calor y potencia. Integración energética de procesos. Análisis en diagramas de Entalpía - Temperatura, concepto de pinch, síntesis de sistemas de intercambio calórico.

5 – Optimización de operaciones con transferencia de materia: Síntesis de procesos, método jerárquico para el diseño conceptual de procesos. Estructura de ingreso y egreso de materiales, reciclaje de materiales. Síntesis de sistemas de separación. Metodología de asignación de corrientes materiales "Fuente-Sumidero". Integración de procesos.

6 – Análisis de sustentabilidad de procesos: Ciclo de vida. Evaluación del ciclo de vida. Métrica de impactos económicos, sociales y ambientales. Análisis de procesos, evaluación. Generación de tecnologías alternativas más limpias. Integración de Prevención y Control de Polución. Ejemplos de aplicación.

## 5. DURACIÓN

El Curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas

## 6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. Las clases tendrán una modalidad teórico-práctica. Durante el desarrollo teórico se expondrá una síntesis del tema de estudio, con



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



apoyo de TIC's, introduciendo ejemplos numéricos y aplicaciones prácticas. Se propenderá a incorporar el bagaje que el alumno pueda aportar a la temática del curso desde saberes previos y estimulará la capacidad de análisis crítico – reflexivo respecto de los casos problema presentados.

## 7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además de la asistencia, la aprobación de un examen final escrito e individual.



ORDENANZA N° 1376

ANEXO II

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO  
HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA PARA EL ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DE  
PROCESOS  
EN LA FACULTAD REGIONAL SANTA FE**

**Docentes**

- IRIBARREN, Oscar Alberto

PhD en Ingeniería Química, Universidad de Massachusetts, EEUU

Ingeniero Químico, Universidad Nacional del Litoral

-----