



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387)  
4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

**50° ANIVERSARIO DE LA UNSa.**  
*"Mi sabiduría viene de esta tierra"*

**LAS MALVINAS SON ARGENTINAS**

SALTA, 29 NOV 2022

**Nº 00456**

Expediente Nº 14.469/2022

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.469/2022 en el que, mediante Nota Nº 2519/22, la Esp. Ing. Elisa Liliana ALE RUIZ solicita autorización para el dictado de los Talleres 1 y 2 denominados "Simulador Aspen Plus – Introducción al Uso y Aplicaciones" y "Simulador Aspen Hysys – Introducción al Uso y Aplicaciones", respectivamente, a ser dictados por la peticionante y el Ing. Adolfo Néstor RIVEROS ZAPATA, bajo la responsabilidad de la primera, destinado a docentes de la Universidad Nacional de Misiones; y

**CONSIDERANDO:**

Que obra incorporado en autos el correo electrónico por el que se informa a la Esp Ing. ALE RUIZ que la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones realizará la compra del paquete de licencias AspenONE (HYSYS y PLUS) y se le consulta si estaría interesada en el dictado de la capacitación necesaria a docentes e investigadores de la mencionada Unidad Académica.

Que el REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO Y FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS AUTOFINANCIADAS, aprobado por Resolución CS Nº 128/99 y sus modificatorias, es aplicable a toda actividad académica autofinanciada que se desarrolle en el ámbito de la Universidad Nacional de Salta "... producto del dictado de: cursos, seminarios y talleres extracurriculares, posgrados, especializaciones, maestrías y doctorados que no se encuadren como prestación de servicios"

Que la Esp. Ing. ALE RUIZ presenta, junto a su solicitud, la propuesta para ambos talleres, a ser dictados bajo modalidad "on line", conteniendo fechas de inicio, horarios, profesionales a los que están dirigidos, arancelamiento y los aspectos académicos y pedagógicos pertinentes.



**00456**

Expediente N° 14.469/2022

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 287/2022,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

(en su XVII Sesión Ordinaria, celebrada el 16 de noviembre de 2022)

**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado de las siguientes Actividades Académicas Autofinanciadas, a cargo de la Esp. Ing. Elisa Liliana ALE RUIZ y del Ing. Néstor Adolfo RIVEROS ZAPATA, bajo la responsabilidad de la primera, destinadas a docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Misiones, cuyas especificaciones se detallan en los Anexos que en cada caso se indican:

Taller 1: SIMULADOR ASPEN PLUS – INTRODUCCIÓN AL USO Y APLICACIONES - Anexo I

Taller 2: SIMULADOR ASPEN HYSYS – INTRODUCCIÓN AL USO Y APLICACIONES - Anexo II

ARTÍCULO 2º.- Fijar en \$ 7.000 (SIETE MIL PESOS) el arancel a ser abonado para el cursado de cada uno de los Talleres cuyo desarrollo se autoriza por el Artículo que antecede.

ARTÍCULO 3º.- Dejar expresamente establecido que las actividades académicas autofinanciadas que se autorizan por el Artículo 1º de la presente Resolución, quedan sujetas a las disposiciones contenidas en la Resolución CS N° 128/99 y sus modificatorias, en lo relativo a la rendición y destino de los fondos recaudados.

ARTÍCULO 4º.- Publicar, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Esp. Ing. Elisa Liliana ALE RUIZ y al Ing. Adolfo Néstor RIVEROS ZAPATA; a la Universidad Nacional de Misiones; a la Escuela de

Expediente N° 14.469/2022

Ingeniería Química; a la Dirección General Administrativa Económica; al Departamento de Presupuesto y Rendiciones de Cuentas y girar los obrados a este último para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI **N° 00456 -CD- 2022**



Ing. JORGE ROMUALDO BERGELONI  
SECRETARIO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Dra. DELICIA ESTER ACOSTA  
VICEDECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

## TALLER SIMULADOR ASPEN PLUS – INTRODUCCIÓN AL USO Y APLICACIONES

**Fecha inicio:** 14 de noviembre de 2022

**Horario:** miércoles y viernes – 18 – 21 hs

**Lugar:** Aula virtual, Zoom

**Distribución Horaria:** 30 horas de dictado sincrónico, 25 horas para realización de ejercicios prácticos sobre simulaciones y 5 horas para realización del trabajo final.

**Profesionales a los que está dirigido el curso:** docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Misiones.

**Cantidad de alumnos:** Aproximadamente 30.

**Director Responsable del curso:** Elisa Liliana Ale Ruiz, [laleruiz@ing.unsa.edu.ar](mailto:laleruiz@ing.unsa.edu.ar)

**Cuerpo docente:** Ing. Adolfo Riveros Zapata e Ing. Elisa Liliana Ale Ruiz

**Arancelamiento:** \$ 7.000 por persona

**Informes:** [laleruiz@ing.unsa.edu.ar](mailto:laleruiz@ing.unsa.edu.ar), 0387 – 4258718

### 1. CERTIFICACIÓN

Se otorgarán certificados de ASISTENCIA a quienes cumplan con una asistencia mínima del 80% de las horas programadas y certificado de APROBACIÓN a quienes cumplan con la asistencia y presenten la totalidad de los ejercicios de simulaciones en Aspen Plus programados.

### 2. JUSTIFICACIÓN

El aumento de la potencia de las computadoras y el desarrollo de softwares comerciales adecuados han hecho de la simulación de procesos una herramienta de gran utilidad. Reconociendo esto, CONFEDI recomienda la inclusión de este tema en la carrera Ingeniería Química. Sin embargo, la gran mayoría de los profesionales del medio no tuvieron la oportunidad de acceder a esta nueva herramienta durante su formación.

La simulación de procesos es una herramienta fundamental para el ingeniero, siendo útil para maximizar los beneficios de nuevos diseños y mejorar las operaciones existentes asegurando que los equipos estén trabajando sobre especificaciones. El simulador extiende la capacidad de análisis encargándose de los cálculos y librando del tedio de esta actividad.

En este contexto, proponemos la realización del presente taller. El enfoque del curso es tal, que servirá a los docentes para iniciarse en el uso de los simuladores y poder aplicarlo en sus respectivas cátedras.

### 3. OBJETIVOS DEL CURSO

El curso está diagramado por niveles, el objetivo de cada uno de ellos es lograr que el asistente sea capaz de:

1. Utilizar Aspen Plus para obtener información de una planta previamente modelada.
2. Simular equipos en estado estacionario.
3. Simular plantas en estado estacionario.

### 4. METODOLOGÍA:

El taller será dictado 100% en forma virtual.

En cada encuentro virtual los docentes brindarán las bases teóricas y las aplicaciones, destacando las bases de selección de procesos, equipamiento e instalaciones, para cada una de las etapas de procesamiento.

Se realizará un estudio de casos específicos, detallando las simulaciones, destacando variables de proceso claves en el diseño, mostrando la documentación típica de ingeniería.

**5. CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS:**

- Conocimiento sobre Operaciones y Procesos Unitarios.

**6. PROGRAMA**

**1. Introducción**

1.1. Introducción a la simulación

1.1.1. Sistemas.

1.1.2. Variables: de estado, de entrada y de salida.

1.1.3. Estado estacionario, Estado dinámico, Estado estable, Estado inestable.

1.1.4. Modelos. Grados de libertad.

1.1.5. Modos de simulación: análisis, diseño, control.

1.1.6. Presentación de Aspen One V12.0.

1.2. Introducción al entorno Aspen Plus

1.2.1. Carga de componentes – Base de datos de componentes

1.2.2. Selección de Property method.

1.2.3. Entorno de simulación

1.2.3.1. Paleta de objetos

1.2.3.2. Corrientes y subcorrientes.

1.2.3.3. Equipos (Block).

1.2.3.4. Estructurar una simulación

1.2.3.5. Correr la simulación.

1.2.3.6. Grabar la simulación

1.2.3.7. Property Sets

**2. Equipos de transferencia de masa**

2.1. Mezclador

2.2. Divisor de flujo

2.3. Separadores flash

2.4. Columnas de destilación

**3. Equipos de transferencia de energía.**

3.1. Transferencia de calor.

3.1.1. Heater

3.1.2. Intercambiadores de carcasa y tubo

3.2. Sistemas de cambio de presión

3.2.1. Bombas

- 3.2.2. Compresores
- 3.2.3. Expansores
- 3.2.4. Pipes - Válvulas

**4. Reactores Químicos**

- 4.1. Tipos de reacciones
  - 4.1.1. Chemistry
  - 4.1.2. Reactions
- 4.2. Reactores
  - 4.2.1. Reactores generales
    - 4.2.1.1. Reactores de conversión (RStoic)
    - 4.2.1.2. Gibbs
    - 4.2.1.3. De equilibrio
  - 4.2.2. Reactores ideales
    - 4.2.2.1. TAC
    - 4.2.2.2. Tubular
    - 4.2.2.3. Batch.

**5. Electrolitos**

- 5.1. Los Property Method para electrolitos
- 5.2. La herramienta Electrolyte Wizard

**6. Sólidos**

- 6.1. Procesamiento
  - 6.1.1. Trituradores – molinos
  - 6.1.2. Zarandas
  - 6.1.3. Cristalizadores
  - 6.1.4. Secadores
- 6.2. Separadores
  - 6.2.1. Ciclones
  - 6.2.2. Filtros
  - 6.2.3. Hidrociclones

**7. Manipuladores**

- 7.1. Calculator
- 7.2. Multiplicador
- 7.3. Design Spec
- 7.4. Transfer

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Adams II, T. A. (2022). *Learn Aspen Plus in 24 Hours*. McGraw-Hill Education.
- Al-Malah, K. I. (2022). *Aspen plus: chemical engineering applications*. John Wiley & Sons.
- Anwar, H. M. I. (2011). Simulation of solid processes by Aspen Plus.
- Dimian, A. C., Bildea, C. S., & Kiss, A. A. (2014). *Integrated design and simulation of chemical processes*. Elsevier.
- Luyben, W. L. (2013). *Distillation design and control using Aspen simulation*. John Wiley & Sons.
- Sandler, S. I. (2015). *Using Aspen Plus in thermodynamics instruction: a step-by-step guide*. John Wiley & Sons.
- Schefflan, R. (2016). *Teach yourself the basics of Aspen Plus*. John Wiley & Sons.
- Sinnott, R., & Towler, G. (2019). *Chemical engineering design: SI Edition*. Butterworth-Heinemann.
- Taqvi, S. A., Tufa, L. D., & Muhadizir, S. (2016). Optimization and dynamics of distillation column using Aspen Plus®. *Procedia Engineering*, 148, 978-984.

Zilvana Ale Ruiz

RESOLUCIÓN FI N° 00456 -CD- 2022

Ing. JORGE ROMUALDO BERKIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSJ

Dra. DELICIA ESTER ACOSTA  
VICEDECANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSJ

**ANEXO II****TALLER SIMULADOR ASPEN HYSYS – INTRODUCCIÓN  
AL USO Y APLICACIONES**

**Fecha inicio:** 22 de febrero 2023

**Horario:** miércoles y viernes – 18 – 21 hs

**Lugar:** Aula virtual, Zoom

**Distribución Horaria:** 30 horas de dictado sincrónico, 25 horas para realización de ejercicios prácticos sobre simulaciones y 5 horas para realización del trabajo final.

**Profesionales a los que está dirigido el curso:** docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Misiones.

Cantidad de alumnos: Aproximadamente 30.

**Director Responsable del curso:** Elisa Liliana Ale Ruiz, [laleruiz@ing.unsa.edu.ar](mailto:laleruiz@ing.unsa.edu.ar)

**Cuerpo docente:** Ing. Adolfo Riveros Zapata e Ing. Elisa Liliana Ale Ruiz

**Arancelamiento:** \$ 7.000 por persona

**Informes:** [laleruiz@ing.unsa.edu.ar](mailto:laleruiz@ing.unsa.edu.ar), 0387 – 4258718

**1. CERTIFICACIÓN**

Se otorgarán certificados de ASISTENCIA a quienes cumplan con una asistencia mínima del 80% de las horas programadas y certificado de APROBACIÓN a quienes cumplan con la asistencia y presenten la totalidad de los ejercicios de simulaciones en Aspen Plus programados.

**2. JUSTIFICACIÓN**

El aumento de la potencia de las computadoras y el desarrollo de software adecuado ha hecho de la simulación de procesos una herramienta de gran utilidad. Reconociendo esto, CONFEDI recomienda la inclusión de este tema en la carrera Ingeniería Química. Sin embargo, la gran mayoría de los profesionales del medio no tuvieron la oportunidad de acceder a esta nueva herramienta durante su formación.

La simulación de procesos es una herramienta fundamental para el ingeniero, es útil para maximizar los beneficios de nuevos diseños y mejorar las operaciones existentes asegurando que los equipos estén trabajando sobre especificaciones. El simulador extiende la capacidad de análisis encargándose de los cálculos y librando del tedio de esta actividad.

En este contexto, proponemos la realización del presente taller. El enfoque del curso es tal, que servirá a los docentes para iniciarse en el uso de los simuladores y poder aplicarlo en sus respectivas cátedras.

**3. 1.- OBJETIVOS DEL CURSO**

- Brindar conceptos básicos sobre las características y manejo del simulador HYSYS.
- Introducir el uso del simulador HYSYS.
- Simular equipos en estado estacionario.
- Simular plantas en estado estacionario.

**4. 2.- METODOLOGÍA:**

El taller será dictado 100% en forma virtual.

En cada encuentro virtual los docentes brindarán las bases teóricas y las aplicaciones, destacando las bases de selección de procesos, equipamiento e instalaciones, para cada una de las etapas de procesamiento.

Se realizará un estudio de casos específicos, detallando las simulaciones, destacando las variables de proceso claves en el diseño, mostrando la documentación típica de ingeniería.

**5. CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS:**

- Conocimiento sobre Operaciones y Procesos Unitarios.

**6. PROGRAMA****1. Introducción**

## 1.1. Introducción al entorno HYSYS

- 1.1.1. Ingreso de componentes
- 1.1.2. El paquete de fluidos
- 1.1.3. Seleccionar unidades
- 1.1.4. Componentes hipotéticos.

## 1.2. Entorno de la simulación

- 1.2.1. Paleta de objetos
- 1.2.2. Adición de corrientes

## 1.3. Modo de presentación de resultados

- 1.3.1. Visor de propiedades de corrientes
- 1.3.2. Workbook
- 1.3.3. Imprimir trabajo.

**2. Equipos de Transferencia de Masa**

## 2.1. Divisor de Flujo (component Splitter)

## 2.2. Mezclador (mixer)

## 2.3. Destilación continua

- 2.3.1. Columna de destilación por métodos cortos (short cut column)
- 2.3.2. Columna de destilación por método riguroso

## 2.4. Destilación Flash (separator)

## 2.5. Columnas de absorción de gases

**3. Equipos de Transferencia de Energía**

## 3.1. Transferencia de calor

- 3.1.1. Air Cooler
- 3.1.2. Enfriador (cooler)
- 3.1.3. Calentadores (heater)
- 3.1.4. Intercambiador de carcasa y tubos (heat exchanger)

## 3.2. Sistemas de cambio de presión

- 3.2.1. Bombas
- 3.2.2. Compresores



3.2.3. Expansores

3.2.4. Válvulas

## 1. Reactores Químicos

### 4.1. Tipos de reacciones en HYSYS

4.1.1. Modelos de reacción que no emplean parámetros cinéticos

4.1.1.1. Conversión

4.1.1.2. Equilibrio.

4.1.2. Modelos de reacción que emplean parámetros cinéticos

4.1.2.1. Heterogéneas catalíticas

4.1.2.2. Cinéticas

4.1.2.3. Velocidad simple.

### 4.2. Tipos de reactores en HYSYS

4.2.1. Reactores ideales

4.2.1.1. PFR

4.2.1.2. CSTR

4.2.2. Reactores generales

4.2.2.1. Reactor de Gibbs

4.2.2.2. Reactor de equilibrio

4.2.2.3. Reactor de conversión

4.2.2.4. Yield Shift Reactor

## 5. Operaciones Lógicas

5.1. Set

5.2. Ajuste (adjust)

5.3. Reciclo (recycle)

5.4. Balance (balance)

5.5. Planilla de cálculo (Spreadsheet)

## 7. Bibliografía

de Lucas-Consuegra, A., Serrano, A., & Llanos, J. (2018). Use of process simulator to enhance the teaching-learning process of flow of fluids for engineering students. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(4), 980-993.

Dimian, A. C., Bildea, C. S., & Kiss, A. A. (2014). *Integrated design and simulation of chemical processes*. Elsevier.

Hanyak, M. E. (2013). *Chemical Process Simulation and the Aspen HYSYS v8. 3 Software*. Department of Chemical Engineering, Bucknell University.

- Luyben, W. L. (2013). *Distillation design and control using Aspen simulation*. John Wiley & Sons.
- Sandler, S. I. (2015). *Using Aspen Plus in thermodynamics instruction: a step-by-step guide*. John Wiley & Sons.
- Schefflan, R. (2016). *Teach yourself the basics of Aspen Plus*. John Wiley & Sons.
- Sinnott, R., & Towler, G. (2019). *Chemical engineering design: SI Edition*. Butterworth-Heinemann.
- Taqvi, S. A., Tufa, L. D., & Muhadizir, S. (2016). Optimization and dynamics of distillation column using Aspen Plus®. *Procedia Engineering*, 148, 978-984.



Liliana Ale Ruiz

RESOLUCIÓN FI Nº 00456 -CD- 2022



Ing. JORGE ROMUALDO BERNARDINI  
SECRETARIO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Dra. DELICIA ESTER ACOSTA  
VICEDECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa