

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)

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

Salta, 26 de Agosto de 2013

526/13

Expte. N° 14.298/13

VISTO:

La Nota N° 1346/13 por la cual la Ing. Elisa Liliana Ale Ruiz solicita autorización para el dictado del Curso de Postgrado “**Procesamiento de Gas Natural y Petróleo**”; y

CONSIDERANDO:

Que el citado Curso de Posgrado tiene una duración de sesenta (60) horas, y está destinado a egresados de las carreras de Ingeniería, profesionales de empresas y entidades vinculadas a la actividad del petróleo y del gas;

Que se adjunta la planilla de solicitud de autorización del curso, en donde se detalla fines y objetivos, programa, bibliografía, distribución horaria, metodología, sistema de evaluación, conocimientos previos necesarios, profesionales a los que está dirigido el curso, director responsable, cuerpo docente, colaboradora, coordinadora, detalle analítico de erogaciones y propuesta de arancel, precisando que el dinero recaudado se destinará al autofinanciamiento de la acción;

Que se indica la admisión de alumnos avanzados de carreras de grado;

Que la Escuela de Postgrado de la Facultad aconseja autorizar el dictado del Curso de Postgrado, siempre y cuando el mismo se autofinancie;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

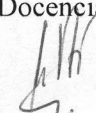
EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

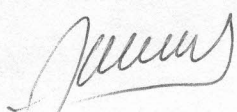
RESUELVE

ARTICULO 1º.-Autorizar “ad-referendum” del H. Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería el dictado del Curso de Postgrado arancelado denominado “**PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL Y PETRÓLEO**”, a cargo del Ing. Eduardo Jorge CARRONE, bajo la Coordinación de la Ing. Elisa Liliana ALE RUIZ, que se realizará del 27 al 30 de Agosto de 2013 con el programa organizativo que se detalla en el **ANEXO I** de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, Escuela de Postgrado, Ing. Elisa Liliana ALE RUIZ, Dirección Administrativa Económica Financiera, Departamento de Presupuesto y Rendiciones de Cuentas, Departamento Docencia, por el Departamento de Cómputos difúndase por correo electrónico a la comunidad universitaria y en página web de la Facultad y siga por las Direcciones Generales Administrativas Económica y Académica, al Departamento Docencia y Área de Postgrado, para su toma de razón y demás efectos.

aam

  
Dra. MARTA CECILIA POCOVI  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

  
Ing. EDGARDO LING SHAM  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



-1-

ANEXO I  
Res. N° 526-HCD-13  
Expte. N° 14.298/13

**Nombre del Curso:**

**PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL Y PETRÓLEO**

**Fines y objetivos que desea alcanzar:**

Adquirir conocimientos aplicados a las operaciones y procesos de procesamiento del gas natural y del petróleo, a fin de poder incursionar en el modelado, diseño, construcción, operación y mantenimiento de Plantas de Procesamiento de gas y petróleo y en la resolución de las situaciones problemáticas inherentes.

**Programa del Curso:**

#### **A.- PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL**

##### **1. INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DEL GAS NATURAL:**

Características del Gas Natural. El gas natural como fuente de energía primaria. Terminología. Reservas y producción. Utilización del Gas Natural.

Conceptos termodinámicos. Mezcla de gases. Ecuaciones de estado. Leyes de los gases. Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de fases. Punto de rocío y de burbuja. Condensación retrógrada.

Objetivos del procesamiento. Componentes y contaminantes. Condiciones de entrega. Diagramas de procesamiento. Productos del procesamiento. Introducción al estudio de casos.

##### **2. CAPTACIÓN, SEPARACIÓN PRIMARIA Y COMPRESIÓN:**

Redes de Captación. Baterías. Separación primaria. Separadores de control. Separadores de producción. Condiciones de diseño y de operación.

Compresión de gas. Termodinámica de la compresión. Selección de equipos.

##### **3. DESHIDRATACIÓN DEL GAS:**

Objetivos de la deshidratación. Contenido de agua en el gas. Formación de hidratos.

Deshidratación por absorción con TEG. Descripción del funcionamiento. Condiciones de operación. Parámetros de diseño. Estudio de casos.

Plantas de adsorción. Sílica gel, alúmina, tamices moleculares.

##### **4. PLANTAS DE AJUSTE DE PUNTO DE ROCÍO:**

Objetivos del ajuste de punto de rocío.

Proceso Joule-Thompson. Refrigeración mecánica. Adsorción. Otras tecnologías (Twister, Vortex, etc). Diagramas de plantas de punto de rocío.

Equipos principales. Circuito de MEG. Circuito de Refrigeración. Circuito de aceite térmico. Estabilización de gasolina.

Conservación energética. Estrategias de optimización. Estudio de casos.



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

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

-2-

ANEXO I  
Res. N° 526-HCD-13  
Expte. N° 14.298/13

### **5. SEPARACIÓN DE ETANO Y GAS LICUADO:**

Objetivos. Especificaciones comerciales.

Métodos de obtención: Refrigeración mecánica; turboexpansión; absorción refrigerada.  
Evaluación de alternativas.

Diagramas de plantas. Equipos principales. Tren de fraccionamiento. Estudio de casos.

### **6. ENDULZAMIENTO DEL GAS NATURAL**

Eliminación de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S: Particularidades de estos gases y limitaciones ambientales.

Plantas de absorción con aminas. Otros procesos regenerativos.

Membranas de separación de gases. Procesos no regenerativos.

Selección de procesos.

### **7. GAS NATURAL LICUADO**

Qué es el GNL. Cadena del GNL. Evolución del Mercado. Especificaciones del GNL.

Tipos de instalaciones. Planta de licuefacción, distintos procesos y equipos.

Transporte de GNL. Terminales de regasificación. Plantas regasificadoras flotantes.

## **B.- PROCESAMIENTO DE PETRÓLEO EN YACIMIENTOS**

### **1. INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE PETRÓLEO**

Componentes. Especificaciones. Análisis y caracterización del crudo. Clasificación de crudos.  
Emulsión de petróleo y agua. Factores que afectan la separación. Desestabilización.  
Coalescencia.

### **2. TRATAMIENTO DEL PETRÓLEO**

Separación del agua libre. Deshidratación. Desalación. Plantas de tratamiento.

Selección de equipos: tanque cortador, tanque lavador, tratadores térmicos, electrostáticos y termoelectrostáticos; desaladores.

### **3. TRATAMIENTO DEL AGUA**

Diferentes destinos y especificaciones del agua.

Componentes y contaminantes. Principios de separación. Sistemas abiertos y cerrados.  
Eficiencia.

Secuencia de tratamiento: primario, secundario, terciario, biológico.

Plantas de tratamiento. Diagramas.

Selección de equipos: separadores API, tanques skimmer, separadores de placas, unidades de flotación, hidrociclones, filtros.

Productos químicos.

*[Handwritten signature]*



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

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

-3-

ANEXO I  
Res. N° 526-HCD-13  
Expte. N° 14.298/13

#### 4. UNIDADES DE TOPPING

Destilación primaria del petróleo. Principios. Especificación y caracterización de los cortes de petróleo.

Unidades de topping en yacimientos. Diagrama de proceso típico.

Equipos. Criterios de diseño. Selección de materiales.

Estudio de casos.

**Cantidad de Horas:** Sesenta (60) hs.

**Distribución Horaria:** 32 horas de dictado presencial (8 horas diarias durante 4 días) y 28 horas de preparación del Trabajo Final.

#### **Metodología:**

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

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

#### **Sistema de Evaluación:**

Se deberá asistir a un mínimo de un 80% de las clases, realizar un cuestionario multiple-choice durante el dictado presencial del curso en forma individual. Se extenderá **Certificado de aprobación** a quienes cumplan con los requisitos de asistencia a clases y aprueben el Trabajo Final, el mismo se deberá presentar antes del 30 de Septiembre de 2013.

**Constancias de Asistencia** (acorde al Art. 11 de Res. N° 640-CS-08 - Reglamento de Cursos de Postgrado:

“Los asistentes al curso que no hayan aprobado o rendido la evaluación podrán solicitar una constancia...”.-

Se extenderá **dicha constancia** a quienes cumplan con una asistencia mínima del 80% de las clases.

**Lugar y Fecha de Realización:** Microcine de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta.

Dictado presencial: 27 al 30 de agosto 2013.



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)

ANEXO I  
 Res. N° 526-HCD-13  
 Expte. N° 14.298/13

**Conocimientos previos necesarios:**

- Materias básicas de las carreras universitarias de ciencias: Matemática, Física, Química.
- Operaciones Unitarias
- Conocimiento básico sobre petróleo y gas.

**Profesionales a los que está dirigido el curso:**

Egresados de las carreras de Ingeniería, Profesionales de empresas y de entidades vinculadas a la actividad del petróleo y del gas.

**Director Responsable del curso:**

- Ing. Eduardo Jorge CARRONE

**Cuerpo Docente:**

- Carlos CASARES.
- Eduardo Jorge CARRONE

**Coordinador:**

- Elisa Liliana ALE RUIZ

**Detalle analítico de erogaciones y eventual propuesta de arancelamiento:**

- Honorarios docentes-----\$ 25.000
- Gastos de pasajes, alojamiento, comidas y movilidad, etc-----\$ 8.000

**Se aceptan a alumnos avanzados de carreras de grado**

**Arancel:**

Docentes, Doctorandos y Egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNSa .....\$1.500  
 Alumnos avanzados ..... sin arancel  
 Otros profesionales..... \$3.500

**Bibliografía:**

Libros

- Engineering Data Book - GPSA (Gas Processors Suppliers Association)
- Gas Engineering and Operating Practices Series - Volume I to VI, The American Gas Association



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)

“2013 – AÑO DEL BICENTENARIO DE LA ASAMBLEA  
GENERAL CONSTITUYENTE DE 1813”

-5-

ANEXO I  
Res. N° 526-HCD-13  
Expte. N° 14.298/13

- Oilfield Processing of Petroleum - Volume I : Natural Gas and Volume II; Crude Oil, F.S. Manning and R.E. Thompson, PennWell Publishing Company
- Gas Conditioning and Processing - Volume I and II, John M. Campbell, Campbell Petroleum Series
- Gas Conditioning and Processing - Volume III, and IV, Robert N. Maddox, Campbell Petroleum Series
- Handbook of Natural Gas Engineering, Donald L. Katz, Mc Graw Hill
- Principles of Combustion, Kenneth K, Kuo, Ed. Wiley
- Petroleum Refinery Engineering, W. L. Nelson, Mc Graw Hill

#### Publicaciones

- Oil & Gas Journal – PennWell Corporation – <http://www.ogj.com/currentissue.html>
- Oil & Gas Processing – PennWell Corporation – <http://www.ogj.com/oil-processing.html>
- Hydrocarbon Processing – Gulf Publishing Company – <http://www.hydrocarbonprocessing.com/Magazine.html>
- GTI Periodical Publication, Gas Technology Institute – <http://www.gastechnology.org/About/Pages/default.aspx>
- Petrotecnia - Instituto Argentino del Petróleo y del Gas - <http://www.petrotecnia.com.ar/>

#### Normas

- Especificaciones de Calidad de Gas, Resolución ENARGAS N° 259/08
  - Código Argentino de Gas – Normas NAG – ENARGAS – <http://www.enargas.gov.ar/MarcoLegal/Normas/Normas.php>
  - Normas IRAM –IAPG
- Resoluciones de la Secretaría de Energía de la Nación - <http://www.energia.gov.ar/home/>

--00--

  
Dra. MARTA CECILIA POCIVI  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

  
Ing. EDGARDO LING SHAM  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa