



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

Buenos Aires, 25 NOV. 2015

VISTO la Resolución (CD) N° 2597/15 de la Facultad de Ingeniería por la que se solicita la creación de la Carrera de Ingeniería en Petróleo, y

**CONSIDERANDO**

Que, asimismo, dicha Resolución cumple con lo establecido por la Resolución (CS) N° 2837/07.

Lo dispuesto por el Estatuto Universitario, artículo 98, inciso e).

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza.

Por ello, y en uso de sus atribuciones

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.-** Aprobar la creación de la Carrera de Ingeniería en Petróleo de la Facultad de Ingeniería en la forma que se detalla en el Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°.-** Aprobar el plan de estudios de la carrera que se crea en el artículo 1°, en la forma que se detalla en el Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 3°.-** Disponer que el expediente de referencia por el cual se tramitó la aprobación de la carrera mencionada en el artículo precedente, quede registrado y resguardado en la Dirección General de Títulos y Planes.

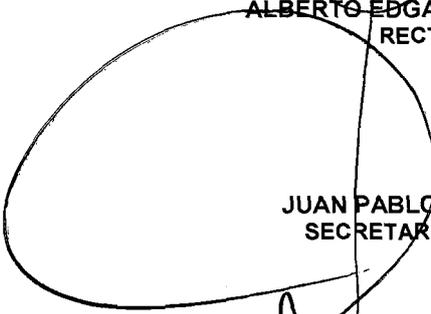
**ARTÍCULO 4°.-** Regístrese, comuníquese y notifíquese a la Unidad Académica interviniente, al Ciclo Básico Común, a la Secretaría de Asuntos Académicos, a la Dirección de Despacho Administrativo y al Programa de Orientación al Estudiante. Cumplido, pase a la Dirección General de Títulos y Planes a los fines indicados en el artículo precedente.

**RESOLUCIÓN N° 3751**

DIRECCION GESTION  
CONSEJO SUPERIOR

FA
MMyC

  
ALBERTO EDGARDO BARBIERI  
RECTOR

  
JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 1 -

**ANEXO**  
**PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE**  
**INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**1. FUNDAMENTACIÓN**

**1.1 Contexto energético global.**

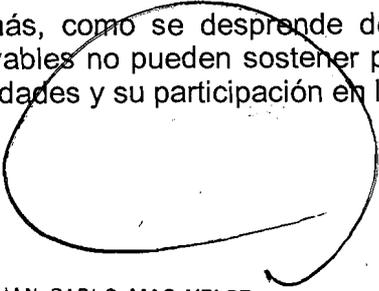
Lo que hoy llamamos "nuestra civilización" se construyó sobre tres pilares que dieron lugar a la Revolución Industrial del siglo XVIII: el triunfo de las ideas de la Ilustración, que ubicaron a la razón y a la ciencia como bases del conocimiento, las disciplinas, que posibilitaron el sistema de producción fabril y la extensión de la educación a mayores sectores de la población, y las máquinas térmicas, capaces de transformar el calor en trabajo.

Estos tres pilares forjaron sociedades abiertas, permitieron el florecimiento de la creatividad humana y liberaron para la producción todas las potencialidades energéticas de la naturaleza, almacenadas en los combustibles fósiles. Sin embargo, ese encantamiento con el progreso se vio truncado por las dos Grandes Guerras del siglo XX: la técnica y la ciencia también servían para la destrucción masiva de los seres humanos. Aun así, y a pesar de la desconfianza que a partir de entonces despiertan algunos avances y descubrimientos, ciencia, técnica y energía siguen siendo insustituibles para el desarrollo de nuestras sociedades, para la sustentabilidad medio ambiental y, principalmente, para la inclusión de grandes poblaciones a las que les estaba vedado todo consumo y mejora en la calidad de vida.

Según el informe prospectivo 2014 del Departamento de Energía de los EE.UU., el consumo energético mundial crecerá un 56% entre 2010 y 2040. La mayor parte de este aumento del consumo de energía ocurrirá en los países que no forman parte de los llamados países OCDE, o desarrollados, como consecuencia del fuerte crecimiento económico de las economías emergentes, entre las cuales se encuentra nuestro país.

Si bien las energías renovables y la generación nuclear serán las que más crecerán en este período, los combustibles fósiles seguirán siendo las fuentes de energía más importante con una participación de casi el 80% en la matriz energética primaria mundial. En particular, el petróleo pasará de los actuales 91 millones a 119,4 millones de barriles diarios (mbd) y la producción de gas de los 3,2 billones de metros cúbicos actuales a 5,3 billones de metros cúbicos diarios.

Además, como se desprende del informe, con la tecnología actual las energías renovables no pueden sostener por sí solas la dinámica y el desarrollo de nuestras sociedades y su participación en la matriz energética primaria crecerá lentamente.

  
JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 2 -

En este contexto, si el petróleo no tiene todavía una fuente energética que lo reemplace totalmente, la opción, en el futuro inmediato, es ampliar la frontera hidrocarburífera y, al mismo tiempo, impulsar el desarrollo de las energías alternativas. En lo que a los hidrocarburos respecta, se hace necesario contar con profesionales de primer nivel que puedan afrontar el desafío tecnológico y de gestión que requiere el pleno desarrollo de los recursos con que cuenta nuestro país.

## **1.2 Contexto nacional**

La situación energética en el ámbito nacional se caracteriza por una muy alta dependencia de fuentes de energía no renovables, con un 89% proveniente de combustibles fósiles, principalmente gas (50%), petróleo (38%) y una pequeña contribución de carbón. Sin embargo, en las dos últimas décadas se ha experimentado una fuerte disminución de las reservas probadas de gas natural: desde un máximo de 48 años en 1988 a solamente 8 años en 2007, lo que equivale a una reducción promedio de un año y medio de reservas en cada año que transcurre.

La producción nacional de gas se ha mostrado insuficiente para satisfacer la demanda energética de los sectores industriales y del consumo residencial en invierno, y ha llevado a la necesidad de importar gas, con elevados costos en comparación con el gas proveniente de fuentes nacionales. Sin embargo, esta situación puede cambiar a partir de la explotación de los recursos no convencionales que nuestro país tiene en abundancia. Según el informe publicado en 2013 por la U.S. Energy Information Administration, dependiente del Departamento de Energía de los EE.UU., que estudió los recursos técnicamente recuperables de petróleo y gas en 137 formaciones de esquistos de 41 países fuera de EE.UU., nuestro país cuenta con 802 tcf (trillones de pies cúbicos) de gas y 25 mdb técnicamente recuperables de petróleo.

La exploración y el desarrollo de las reservas de hidrocarburos y de la infraestructura de producción, transporte y distribución de gas y electricidad requieren importantes inversiones de capital y una planificación a mediano y largo plazo, que requiere de profesionales capacitados y de institutos de investigación y formación en el ámbito universitario. En esta tarea, el lugar de la Facultad de Ingeniería de la UBA es fundamental para formar profesionales y equipos de investigación que aporten a la industria los conocimientos necesarios para asegurar el suministro de hidrocarburos.

Nuestra Universidad y nuestra Facultad tienen la capacidad y el potencial para asumir este compromiso mediante la creación de una nueva carrera de grado en Ingeniería en Petróleo, con la ventaja de darle un marco académico y un sustento duradero y permanente a las actividades de posgrado e investigación que se llevan

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 3 -

1.  
a cabo en el Instituto del Gas y del Petróleo (IGP). Esto es así no sólo por la aparición de graduados propios de nuestra Universidad, hasta el momento inexistentes, sino también como punto de anclaje para profesores e investigadores, que de ese modo tendrán un marco donde desarrollar sus propias carreras académicas, al igual que en los otros Departamentos docentes de la FIUBA. La historia nos enseña que el IGP ha estado demasiado atado a las decisiones políticas de turno en el área energética, con las oscilaciones del caso, lo que ha atentado contra su estabilidad, desarrollo y crecimiento, aun cuando, en esta materia, es el ámbito académico de referencia y más antiguo del país.

### **1.3 Antecedentes históricos del Instituto del Gas y del Petróleo**

Cuando se crea YPF estatal en 1922, nuestro país no contaba con una ley de hidrocarburos y el objetivo fundamental fue entonces tener una herramienta para defender el recurso petrolero de la avidez de las grandes empresas extranjeras y evitar el monopolio en la comercialización de combustibles. En 1923, el Ingeniero Mosconi define un plan estratégico para la empresa con tres objetivos fundamentales: 1) hacer de YPF una empresa integrada con producción, destilación, transporte, almacenamiento y distribución; 2) actuar como regulador del mercado, bajando los precios a niveles convenientes a los intereses nacionales, arrastrando en ese movimiento a las empresas privadas; y 3) lograr el autoabastecimiento.

Para lograr estos objetivos, el Ingeniero Mosconi propone un plan, el cual es aprobado por el presidente Alvear el 13 de abril de 1923, donde junto a puntos como la integración de la industria estatal, el mejoramiento de la producción, el aumento de la capacidad de almacenamiento, de transporte, de destilación, y la reorganización administrativa, figuraban mejoras al personal y preparación de personal técnico. Puntualmente en este aspecto incluía: reglamentación de las promociones; gratificaciones por iniciativas; envío al extranjero de personal técnico; Boletín de Informaciones Petroleras; cursos complementarios en la Escuela Industrial; **Instituto del Petróleo en la Universidad de Buenos Aires.**

Como se ve, la creación del Instituto del Petróleo en la Universidad de Buenos Aires era considerada por Mosconi como un punto fundamental para el desarrollo de YPF.

Mosconi comprende a la UBA como un actor importante en esta temática. Así UBA e YPF firman un convenio tendiente a la creación del Instituto del Petróleo entre cuyos considerandos se dice: "... Que con la creación del Instituto de referencia, los ingenieros Civiles e ingenieros Industriales podrán especializarse en materia petrolífera para actuar con eficiencia en el desempeño de cargos técnicos directivos relacionados con la minería o industrialización del petróleo y que el Instituto de referencia reportará innegables beneficios para el mejor desarrollo de la industria petrolífera nacional".

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 4 -

Ya en 1933 se dictan posgrados en Petróleo con especialización en Geología del Petróleo, Explotación de Yacimientos e Industrialización del Petróleo. En 1956 se agrega la Especialización en Gas mediante un convenio con Gas del Estado.

Durante la década de los '90, se transforma radicalmente el sector energético, se privatizan YPF y Gas del Estado. Esto lleva a que el Instituto de la Facultad pierda importancia de cara a las nuevas autoridades de YPF y deje entonces de cumplir las funciones para las que fue creado.

Ante esta situación, la Facultad de Ingeniería de la UBA decide absorber las carreras del Instituto bajo el régimen de Carreras de Especialización, financiadas a través de aranceles a los alumnos y fondos de la propia Facultad.

En 1994 pasa a denominarse Instituto del Gas y del Petróleo de la UBA (IGPUBA).

Actualmente se dictan:

- Maestría en Ingeniería en Petróleo y Gas Natural
- Carrera de Especialización en Gas
- Carrera de Especialización en Ingeniería de Petróleo y Derivados
- Carrera de Especialización en Ingeniería de Reservorios
- Curso de Especialización en Geociencias Aplicadas a la Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos.

#### **1.4 Carrera de grado de Ingeniería en Petróleo**

El contexto nacional e internacional hace necesaria la formación de profesionales con sólidos conocimientos en todos los aspectos que hacen a la explotación hidrocarburífera.

En la industria petrolera es necesario conformar equipos multidisciplinarios que trabajen en conjunto para descubrir y extraer los hidrocarburos que se encuentran en el subsuelo en formaciones de distintas características y complejidad.

La gran cantidad de fenómenos que es necesario conocer y de problemas a resolver hacen del Ingeniero en Petróleo un profesional capaz de interpretar los datos recibidos de parte de geólogos, geofísicos, químicos y físicos, y de desarrollar métodos y optimizar procesos para el desarrollo de los yacimientos haciendo uso de todas las tecnologías que tenga a su alcance.

La ingeniería en petróleo es una rama de la ingeniería que combina conocimientos técnicos y prácticos orientados a descubrir, explotar y desarrollar los hidrocarburos.

El ingeniero en petróleo de la UBA es un profesional con capacidad para actuar en los distintos campos de la actividad *upstream* de la industria:

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 5 -

## **Exploración y Desarrollo de Yacimientos de hidrocarburos**

La tarea de exploración comprende todas las actividades de búsqueda de hidrocarburos. Fundamentalmente se desarrolla mediante la aplicación de métodos de prospección geofísica y la elaboración de mapas de superficie y subsuelo por parte de los geólogos, con la finalidad de inferir sobre la configuración de los estratos del subsuelo y su composición, lo que puede proporcionar claves sobre la existencia de ambientes propicios para la acumulación de petróleo o gas natural. El ingeniero en petróleo es un profesional necesario para la exploración de hidrocarburos y un especialista en el desarrollo de yacimientos.

## **Ingeniería de Reservorios**

La ingeniería de reservorios entiende las unidades porosas y permeables en el subsuelo que contienen en sus espacios porosos hidrocarburos líquidos o gaseosos con características que permiten su explotación comercial. El ingeniero de reservorios es el encargado de interpretar los resultados de la exploración, estudiar las propiedades de la roca reservorio, y planificar la producción o extracción de sus fluidos. Bajo su responsabilidad se encuentra el desarrollo de prácticas de explotación óptima para cada sistema de hidrocarburos. Entiende en el ensayo y evaluación de formaciones hidrocarburíferas y en la evaluación técnico-económica de proyectos de desarrollo de reservas. Utiliza herramientas para la simulación numérica y la caracterización dinámica de los reservorios de petróleo y gas asociado, libre y condensado. Entiende en los distintos métodos de recuperación de hidrocarburos, ya sea por surgencia natural o mecanismos primarios, secundarios y terciarios.

## **Ingeniería de Perforación**

Tiene por tarea diseñar la perforación, terminación, reparación e intervención de pozos, elaborando los programas o diseños particulares de: trépanos; sartas de perforación; tuberías de revestimiento; fluidos de control; registros geofísicos; pruebas de producción; cementaciones; desviaciones; registro continuo de hidrocarburos; obtención de coronas; pescas; programas de control del pozo; terminación de pozos y herramientas a utilizar, tanto en pozos exploratorios como de desarrollo. Perforar, terminar, reparar e intervenir pozos, supervisando el estricto respeto de los diseños y programas previamente elaborados, así como el adecuado funcionamiento de las instalaciones de seguridad y control del pozo.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 6 -

## Ingeniería de Producción

El ingeniero de producción tiene como tarea el diseño y la implementación de los distintos métodos e instalaciones para la producción, tratamiento y acondicionamiento de hidrocarburos. Entiende en el flujo de fluidos de reservorio, surgencia natural, gas lift, plunger lift, bombeo mecánico, hidráulico y mediante bombas electrosumergibles, bombeo rotativo PCP, su evaluación comparativa y elección del método más apropiado para el yacimiento de que se trate. Entiende en evaluación económico-financiera de las distintas alternativas. Entiende en la elaboración y ejecución de proyectos de instalaciones de producción, su integridad y mantenimiento, sus procesos de tratamiento y adecuación y los sistemas asociados de energía y de transporte. Utiliza herramientas estadísticas, de investigación operativa, de cálculo económico-financiero y de seguridad industrial.

## 2. OBJETIVOS DE LA CARRERA

La carrera de Ingeniería en Petróleo de la FIUBA se propone formar profesionales con profundos conocimientos en todas las etapas técnicas y económico-financieras del desarrollo de yacimientos de hidrocarburos. Esto incluye la ingeniería de reservorios, de perforación y de producción, y el proyecto, dirección, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones vinculadas al *upstream* de la industria del petróleo y del gas. Su formación le permitirá comprender y prever los efectos de estas acciones en el medio ambiente, la salud y los ecosistemas y encontrar soluciones que, a la vez que respondan a las necesidades técnicas y económico-financieras, tengan en cuenta la sustentabilidad ambiental, gracias a la aplicación de las ciencias básicas, las ciencias naturales, la economía y las tecnologías y los desarrollos informáticos.

## 3. TITULO

El título otorgado es el de INGENIERO EN PETRÓLEO

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 7 -

#### 4. PERFIL DEL GRADUADO

El ingeniero en Petróleo de FIUBA es un profesional con sólida formación en el *upstream* de la industria del petróleo y del gas. Está capacitado para realizar las tareas necesarias en las distintas etapas de un proyecto petrolero, desde el estudio de factibilidad, hasta el diseño, dirección, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de las instalaciones del subsuelo y de superficie para la perforación, producción, tratamiento, adecuación, transporte y almacenamiento de hidrocarburos. Particularmente, el ingeniero recibido en la Universidad de Buenos Aires cuenta con una fuerte formación tecnológica que le permite encarar problemas de alta complejidad y de naturaleza diversa, aplicando sus conocimientos de manera independiente, crítica e innovadora. En todos los casos, está capacitado para intervenir de manera racional, económica, recurriendo a tecnologías de última generación y preservando el medio ambiente. En este sentido, el profesional de la FIUBA puede contribuir con el crecimiento de la industria energética implementando prácticas que, basadas en la innovación tecnológica, minimicen los efectos sobre el entorno, procurando un desarrollo sustentable. Es un profesional que comprende los significados y consecuencias de sus diseños técnicos, de sus decisiones y de sus acciones, no sólo sobre su empresa y el medio ambiente, sino también sobre la sociedad en la que está inmerso.

El Ingeniero en Petróleo puede desempeñarse en organismos públicos, en empresas privadas y en organismos de investigación, ocupando cargos con diferentes grados de responsabilidad dentro de las estructuras de dichas instituciones, como asesor externo o como perito en asuntos legales relacionados con su campo profesional. También puede ejercer la docencia y la investigación científica en diferentes instituciones de enseñanza de acuerdo con las disposiciones vigentes en la Jurisdicción Nacional y Provincial.

#### 5. COMPETENCIAS PARA LAS QUE HABILITA EL TÍTULO / ALCANCES

##### Actividades profesionales reservadas

Las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero en Petróleo se establecen en la Resolución del Ministerio de Educación N° 1232/2001 y se transcriben a continuación:

- A. Realizar estudios de factibilidad, proyectos, cálculos, dirección, construcción, instalación, inspección, operación y mantenimiento de: obras de exploración y explotación de yacimientos de petróleo y gas; instalaciones relacionadas con la industria y explotación del petróleo y gas; instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones del petróleo y gas y sus derivados; instalaciones para el alumbramiento y utilización de aguas subterráneas; instalaciones de agua, vapor, gas, aire a presión, fluidos en general, vacío y otras instalaciones auxiliares para las obras mencionadas anteriormente.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 8 -

- B. Asesoramiento en estudios de nivelación, relevamientos, ubicación y ponderación de yacimientos. Selección de máquinas, aparatos e instrumentos relacionados con la actividad petrolera.
- C. Efectuar funciones complementarias y accesorias como petroquímicas, generación y utilización del calor, alumbramiento y explotación de agua subterránea, obras eléctricas y civiles menores, etc.
- D. Trabajar en relación de dependencia en empresas operadoras de yacimientos de petróleo y gas, en instituciones privadas como las compañías de servicios auxiliares para la industria en petróleo, nacionales o multinacionales.
- E. Intervenir en asuntos de ingeniería legal, económica y financiera relacionados con las atribuciones antes mencionadas.
- F. Realizar arbitrajes, pericias, valuaciones y tasaciones relacionadas con las atribuciones antes mencionadas.
- G. Asesorar en temas de higiene, seguridad y contaminación ambiental pertinentes a los incisos anteriores.
- H. Desempeñarse en todos los estamentos de la docencia y en la actividad científica y técnica de los Institutos de enseñanza de acuerdo con las disposiciones vigentes en la Jurisdicción Nacional y Provincial.

## 6. REQUISITOS DE INGRESO

Para ingresar en la carrera, el estudiante deberá contar con el nivel secundario completo o bien cumplir con las condiciones de ingreso establecidas por Resolución CS N° 6716/97, para personas mayores de 25 años que no hayan aprobado los estudios de nivel secundario.

## 7. ESTRUCTURA DE LA CARRERA

Esta carrera se estructura para una duración de doce (12) cuatrimestres, distribuidos de la siguiente forma:

- **Primer Ciclo:** Ciclo Básico Común de la U.B.A.: dos (2) cuatrimestres
- **Segundo Ciclo:** diez (10) cuatrimestres

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 9 -

## 8. DISTRIBUCION PROPUESTA DE ASIGNATURAS EN MÓDULOS CUATRIMESTRALES

La siguiente es una de las posibles distribuciones de asignaturas en módulos cuatrimestrales.

Se entiende, que se trata de una propuesta que permite completar la carrera en diez (10) cuatrimestres contados a partir del tercer cuatrimestre, o sea a partir del inicio del Segundo Ciclo de la carrera.

Dentro del concepto de la flexibilidad Curricular, cada estudiante podrá componer módulos cuatrimestrales de la manera que más se ajuste a sus intereses y posibilidades, cumpliendo con las correlatividades correspondientes.

Todas las asignaturas son de modalidad presencial. Las cargas horarias están expresadas en horas-reloj.

PRIMER CICLO						
Primero y Segundo Cuatrimestres						
Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Hs. Semanales	Hs. Totales	Correlativas (*)	Carácter
28	Análisis Matemático A	-	9	144	-	obligatoria
62	Álgebra A	-	9	144	-	obligatoria
03	Física	-	6	96	-	obligatoria
05	Química	-	6	96	-	obligatoria
24	Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado	-	4	64	-	obligatoria
40	Introducción al Pensamiento Científico	-	4	64	-	obligatoria

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 10 -

SEGUNDO CICLO						
Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Hs. Semanales	Hs. Totales	Correlativas (*)	Carácter
<b>Tercer Cuatrimestre (26 créditos)</b>						
81.01	ANÁLISIS MATEMÁTICO II	8	8	128	CBC	OBL
83.01	QUÍMICA	6	6	96	CBC	OBL
87.13	MEDIOS DE REPRESENTACIÓN	4	4	64	CBC	OBL
82.01	FÍSICA I	8	8	128	CBC	OBL
<b>Cuarto Cuatrimestre (24 créditos)</b>						
81.02	ÁLGEBRA II	8	8	128	CBC	OBL
95.01	COMPUTACIÓN	4	4	64	CBC	OBL
62.04	FÍSICA II B	6	6	96	81.01, 82.01	OBL
70.40	GEOLOGÍA APLICADA	4	4	64	CBC	OBL
79.01	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA EN PETRÓLEO	2	2	32	CBC	OBL
<b>Quinto Cuatrimestre (26 créditos)</b>						
81.04	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA B	6	6	96	81.01, 81.02	OBL
79.02	PERFORACIÓN DE POZOS I	4	4	64	70.40	OBL
76.65	TERMODINÁMICA APLICADA A LOS PROCESOS PETROLEROS	6	6	96	62.04	OBL
83.04	QUÍMICA DEL PETRÓLEO	6	6	96	83.01	OBL
85.39	ELECTROTECNIA P	4	4	64	62.04	OBL
<b>Sexto Cuatrimestre (24 créditos)</b>						
79.05	GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO	4	4	64	70.40, 79.01	OBL
89.17	MECÁNICA DE FLUIDOS	6	6	96	76.65	OBL
84.05	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	6	6	96	81.01, 81.02, 82.01, 87.13	OBL
79.03	TERMINACIÓN Y REPARACIÓN DE POZOS I	4	4	64	79.02	OBL
79.06	GEOFÍSICA DEL PETRÓLEO	4	4	64	70.40	OBL
<b>Séptimo Cuatrimestre (22 créditos)</b>						
85.40	MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	6	6	96	85.39	OBL
87.17	MÁQUINAS TÉRMICAS	4	4	64	76.65	OBL
95.13	MÉTODOS MATEMÁTICOS Y NUMÉRICOS	6	6	96	82.02, 84.05, 95.01	OBL
79.18	PROPIEDADES DE LA ROCA Y LOS FLUIDOS DE RESERVORIOS	6	6	96	79.05, 79.06	OBL
<b>Octavo Cuatrimestre (26 créditos)</b>						
79.12	PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO	4	4	64	79.02	OBL
79.04	INTERPRETACIÓN DE REGISTROS DE POZOS	8	8	128	79.18, 79.02	OBL
79.07	PERFORACIÓN DE POZOS II-	4	4	64	79.02	OBL
91.19	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA Y LA ORGANIZACIÓN EN LA EMPRESA	4	4	64	81.04	OBL
79.19	INGENIERÍA DE RESERVORIOS	6	6	96	79.18	OBL
<b>Noveno Cuatrimestre (24 créditos)</b>						
79.15	INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN-	4	4	64	79.12, 87.17, 85.40	OBL
79.20	ENSAYOS DE POZO	4	4	64	95.13, 79.12	OBL
79.09	GAS Y CONDENSADOS	4	4	64	89.17, 83.04	OBL
79.21	RECUPERACIÓN SECUNDARIA Y ASISTIDA DE PETRÓLEO	6	6	96	79.19	OBL
97.08	GESTIÓN AMBIENTAL PARA INGENIERÍA EN PETRÓLEO	6	6	96	100 créditos aprobados	OBL
<b>Décimo Cuatrimestre ( 24 créditos)</b>						
79.10	DESARROLLO DE YACIMIENTOS	6	6	96	79.15, 79.19,	OBL

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 11 -

SEGUNDO CICLO						
Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Hs. Semanales	Hs. Totales	Correlativas (*)	Carácter
79.22	SIMULACIÓN NUMÉRICA DE RESERVIOS	6	6	96	79.19, 89.17, 95.13	OBL
79.11	TERMINACIÓN Y REPARACIÓN DE POZOS II	4	4	64	79.03	OBL
79.08	INGENIERÍA DE RESERVIOS NO CONVENCIONALES	4	4	64	79.19	OBL
	ELECTIVAS	4	4	64		ELEC
<b>Undécimo Cuatrimestre ( 27 créditos)</b>						
79.99/ 79.00	TRABAJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO o TESIS DE INGENIERIA EN PETROLEO	7/9*	7/9*	112 144*	79.12	OBL
79.13	EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN INGENIERÍA EN PETRÓLEO	6	6	96	91.19	OBL
79.23	INDUSTRIALIZACIÓN DEL PETRÓLEO Y DEL GAS	4	4	64	83.04	OBL
77.01	HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	4	4	64	100 c réditos aprobados	OBL
	ELECTIVAS	6/4*	6/4*	96/64*		ELEC
<b>Duodécimo Cuatrimestre (23 créditos)</b>						
79.99/ 79.00	TRABAJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO o TESIS DE INGENIERIA EN PETROLEO	7/9*	7/9*	112 144*	79.12	OBL
91.44	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PROFESIONAL	3	3	48	91.19	OBL
91.45	LEGISLACIÓN Y EJERCICIO PROFESIONAL DE INGENIERIA EN PETRÓLEO	4	4	64	100 créditos aprobados	OBL
79.24	TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	3	3	48	79.11	OBL
	ELECTIVAS	6/4*	6/4*	96/64*		ELEC

\* La primera opción corresponde si el alumno opta por hacer el Trabajo Profesional, la segunda si opta por la Tesis.

Todas las correlatividades se cumplen de acuerdo con el régimen de cursado vigente aprobado por Res (CD) n° 1975/99.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 12 -

### Asignaturas electivas

Asignaturas electivas					
Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Hs. Semanales	Total Hs.	Correlativas
67.58	INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS	6	6	96	95.13
79.16	INTEGRIDAD Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN	4	4	64	79.15
79.17	CARACTERIZACIÓN Y MODELADO DE RESERVORIOS	4	4	64	79.22
79.26	ENERGÍA Y CIVILIZACIÓN	4	4	64	79.01
81.05	ANÁLISIS MATEMÁTICO III A	6	6	96	81.01, 81.02
82.07	FÍSICA III B	4	4	64	81.02, 62.04
89.19	TRANSPORTE DE FLUIDOS POR TUBERÍAS	6	6	96	76.65, 89.17
92.01	MATERIALES INDUSTRIALES I	6	6	96	84.05, 83.01

### Asignaturas de otras Facultades

Los estudiantes podrán cursar asignaturas de otras Facultades de la Universidad de Buenos Aires, Universidades del país o del extranjero, previo acuerdo con la Comisión Curricular Permanente de la carrera de Ingeniería en Petróleo. Esta última propondrá al Consejo Directivo las equivalencias que pudieran corresponder o el número de créditos a otorgar en cada caso. En el caso de otras universidades, esto se hace cumpliendo lo establecido en la Resolución (CS) 3836/11.

### 9. REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE GRADO

Para obtener el título de Ingeniero en Petróleo se requiere, luego de haber aprobado el Ciclo Básico Común de la UBA, un mínimo de 246 créditos del Segundo Ciclo distribuidos del siguiente modo:

- Un total de 216 correspondientes a la aprobación de las asignaturas obligatorias comunes para todos los estudiantes de la carrera.
- Un mínimo de 16 créditos en asignaturas electivas, o bien otorgados por la Comisión Curricular permanente, por haber realizado actividades académicas afines a la carrera o aprobado otras asignaturas en el caso que el alumno opte por el Trabajo Profesional y un mínimo de 12 créditos en caso que opte por la Tesis. Las asignaturas electivas a realizar pueden elegirse independientemente del tema de Tesis de Ingeniería o Trabajo Profesional, salvo casos particulares en los que el Director de Tesis o la Comisión Curricular Permanente de la Carrera indiquen que deben aprobarse una o más asignaturas específicas.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 13 -

- Un total de 14 créditos de la asignatura Trabajo Profesional de Ingeniería en Petróleo o 18 créditos otorgados por la Tesis de Ingeniería en Petróleo.
- Acreditar conocimientos de idioma Inglés en dos niveles: un primer nivel según se establece en la resolución del Consejo Directivo n° 4.409/09 (no otorga créditos); y un segundo nivel cuyos contenidos se especifican en el apartado donde se indican los contenidos mínimos de las asignaturas obligatorias.
- Práctica Supervisada: Esta actividad estará comprendida en el Trabajo Profesional o la Tesis en un todo de acuerdo con la Res. (CD) N° 4234/2013. En el marco de la Tesis o el Trabajo Profesional se incluyen Prácticas en Yacimiento, que contemplan el desarrollo de actividades en instalaciones petroleras, o en otro campo de la actuación profesional, en acuerdo con la Comisión Curricular Permanente de la carrera.

## 10. CARGA LECTIVA TOTAL

La carga lectiva total está compuesta por las horas del Ciclo Básico Común de la UBA con un total de 608 horas, y 246 créditos del Segundo Ciclo equivalente a 3936 horas (durante el Segundo Ciclo, 1 crédito equivale a 1 hora de asistencia semanal a clases durante un cuatrimestre de 16 semanas), totalizando una carga horaria de 4544 horas reloj.

La duración de la Carrera es de 6 (seis años), correspondiente un año al CBC y cinco años al Segundo Ciclo.

## 11. CONTENIDOS MÍNIMOS DE ASIGNATURAS

A continuación se describen los contenidos mínimos de las asignaturas de la carrera.

### 11.1. ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DEL PRIMER CICLO

#### 28 Análisis Matemático A

Modalidad: OBL

N° de horas: 144

**1. Funciones y números reales.** Funciones: Definición. Descripción de fenómenos mediante funciones. Funciones elementales: lineales, cuadráticas, polinómicas, homográficas, raíz cuadrada. Gráficos de funciones. Composición de funciones y función inversa. Funciones exponenciales y logarítmicas. Funciones trigonométricas. Números reales. La recta real. Números irracionales. Axiomas de cuerpo. Supremo e ínfimo. Completitud de los números reales.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 14 -

**2. Sucesiones.** Definición. Término general. Noción de límite. Cálculo de límites. Propiedades. Álgebra de límites. Indeterminaciones. Sucesiones monótonas. Teorema sobre sucesiones monótonas. El número  $e$ . Subsucesiones. Sucesiones dadas por recurrencia.

**3. Límite y continuidad de funciones.** Límites infinitos y en el infinito. Límite en un punto. Límites laterales. Límites especiales. Asíntotas horizontales y verticales. Continuidad. Definición y propiedades. Funciones continuas y funciones discontinuas. Teoremas de Bolzano y de los Valores intermedios.

**4. Derivadas.** Recta tangente. Velocidad. Definición de derivada. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Función derivada. Funciones derivables y no derivables. Derivada de la función inversa. Continuidad de funciones en intervalos cerrados. Extremos absolutos. Teorema de Fermat. Teoremas de Rolle y de Lagrange o del Valor Medio. Consecuencias del Teorema del Valor Medio. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hopital.

**5. Estudio de funciones y optimización.** Crecimiento y decrecimiento de funciones. Extremos locales. Asíntotas oblicuas. Concavidad y convexidad. Construcción de curvas. Cantidad de soluciones de una ecuación. Desigualdades. Problemas de optimización. Teorema de Taylor. Polinomio de Taylor. Expresión del resto. Problemas de aproximación de funciones.

**6. Integrales.** Definición de integral. Propiedades de la integral. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas. Métodos de sustitución y de integración por partes. Área entre curvas. Ecuaciones diferenciales.

**7. Series.** Término general y sumas parciales. Series geométricas y series telescópicas. Criterios de convergencia. Series de potencia.

## 62 Álgebra A

Modalidad: OBL

Nº de horas: 144

**1. Conjuntos, complejos y polinomios.** Noción de conjuntos. Operaciones de conjuntos (complemento, unión e intersección). Números complejos. Representación de complejos en el plano. Operaciones. Forma binómica, polar y exponencial. Conjugación y simetrías. Traslaciones, homotecias y rotaciones. Polinomios con coeficientes en  $\mathbb{R}$  y en  $\mathbb{C}$ . Grado de un polinomio. Operaciones. Algoritmo de división. Teorema fundamental del álgebra. Raíces y descomposición factorial.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 15 -

**2. Álgebra vectorial.** Puntos y vectores en  $R_n$ . Operaciones, producto escalar y su interpretación geométrica. Norma. Rectas y planos. Noción de combinación lineal, dependencia lineal y de subespacio generado por vectores. Ángulo entre vectores. Producto vectorial. Distancia de un punto a un subespacio. Proyecciones y simetrías sobre rectas y planos.

**3. Sistemas lineales.** Álgebra matricial y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución. Interpretación del conjunto de soluciones como intersección de planos y rectas. Matrices en  $R_{n \times m}$ . Suma y producto. Eliminación de Gauss-Jordan. Determinante. Matriz inversa. Interpretación geométrica de la acción de una matriz de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$  sobre el cuadrado y el cubo unitario respectivamente.

**4. Funciones lineales.** Funciones lineales entre vectores, su expresión funcional y  $= T(x)$  y su expresión matricial y  $= Ax$ . Imagen y preimagen de un conjunto por una transformación lineal. Núcleo. Transformaciones sobre el cuadrado unitario. Interpretación geométrica del determinante. Transformación inversa.

**5. Introducción a las cónicas.** Ecuaciones canónicas de las cónicas en coordenadas cartesianas. Elementos principales (focos, centro, vértices, semiejes, excentricidad). Representación geométrica.

### 03 Física

**Modalidad:** OBL

**Nº de horas:** 96

**1. Magnitudes físicas.** Magnitudes escalares y vectoriales: definición y representación gráfica. Operaciones con vectores: suma, resta, multiplicación por un escalar, producto escalar y producto vectorial. Sistema de coordenadas cartesianas. Versores. Expresión de un vector en componentes cartesianas. Proyecciones de un vector. Análisis dimensional.

**2. Estática.** Fuerzas. Momento de una fuerza. Unidades. Cuerpos puntuales: resultante y equilibrante. Cuerpos extensos: centro de gravedad, resultante y momento neto. Condiciones de equilibrio para cuerpos extensos. Cuerpos vinculados. Reacciones de vínculo. Maquinas simples.

**3. Hidrostática.** Densidad y peso específico. Concepto de presión. Unidades. Concepto de fluido. Fluido ideal. Presión en líquidos y gases. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Teorema fundamental de la hidrostática. Experiencia de Torricelli. Presión absoluta y manométrica. Teorema de Arquímedes. Flotación y empuje. Peso aparente.

JUAN PABLO MAS-VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 74.703/2015

- 16 -

4. **Cinemática en una dimensión.** Modelo de punto material o partícula. Sistemas de referencia y de desplazamiento, distancia, trayectoria. Velocidad media, instantánea y rapidez. Unidades. Aceleración media e instantánea. Movimiento rectilíneo. Gráficos  $r(t)$ ,  $v(t)$  y  $a(t)$ . Interpretación gráfica de la velocidad y la aceleración.

5. **Cinemática en dos dimensiones.** Movimiento vectorial en el plano: coordenadas intrínsecas, aceleración tangencial, normal y total. Tiro oblicuo. Movimiento circular: periodo y frecuencia, velocidad y aceleración angular. Movimiento relativo.

6. **Dinámica. Interacciones:** concepto de fuerza. Clasificación de las fuerzas fundamentales. Leyes de Newton. Peso y masa. Diagrama de cuerpo libre. Fuerzas de contacto (normal y rozamiento), elástica y gravitatoria. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas ficticias: de arrastre y centrífuga. Aplicaciones de la dinámica a sistemas de uno o varios cuerpos vinculados. Peralte, péndulo cónico, movimiento oscilatorio armónico, péndulo simple, masa-resorte.

7. **Trabajo y energía.** Energía cinética. Trabajo de fuerzas. Potencia. Teorema del trabajo y la energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial, gravitatoria y elástica. Teorema de la conservación de la energía mecánica. Aplicación.

## 05 Química

Modalidad: OBL

Nº de horas: 96

Sistemas materiales y leyes ponderables: Teoría atómica de Dalton. Comportamiento de los gases y leyes. Hipótesis de Avogadro: el mol, peso atómico y peso molecular. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Nomenclatura química. Electrones, protones, neutrones: el núcleo. Modelos atómicos de Thomson y de Bohr.

Elementos de la teoría moderna. Clasificación periódica de los elementos. Números cuánticos y configuración electrónica de los elementos, propiedades periódicas. Uniones químicas, distintos tipos de unión química. Breve referencia a la geometría molecular. La unión hidrógeno. Número de oxidación y nomenclatura química inorgánica: Oxido - reducción. Número de oxidación. Jerarquía de números de oxidación. Nomenclatura química de compuestos inorgánicos. Compuestos binarios. Numeral de Stock. Compuestos ternarios. Compuestos cuaternarios. Estados de la materia: Nociones de fuerzas intermoleculares. Descripción microscópica de los estados gaseoso, líquido y sólido en relación con sus propiedades macroscópicas. Transiciones de fases. Equilibrio químico - Equilibrio de solubilidad.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 17 -

- Ácidos y bases: Reacciones reversibles y equilibrio químico. Concepto de equilibrio dinámico. Enfoque cinético de la Ley del equilibrio químico. Constante de equilibrio. Estequiometría, cinética y equilibrio. Factores que afectan los equilibrios químicos. Principio de Le Chatelier. Solubilidad y electrolitos. Molaridad y concentración de las soluciones. Límites de solubilidad. Solubilidad, equilibrio y productos de solubilidad. Ácidos, bases y el ión hidrógeno. Fuerza de ácidos y bases. Reacciones de neutralización. El agua como ácido y como base. Significado del PH. Valoraciones. Indicadores. Oxidación y reducción. Balanceo de ecuaciones por el método del ión-electrón.

#### **40 Introducción al Pensamiento Científico**

**Modalidad:** OBL

**Nº de horas:** 64

Condiciones del conocimiento. Conocimiento y creencias. Tipos de conocimiento: empírico y necesario. Características del conocimiento científico: formales y fácticos; naturales y sociales. Enunciados y razonamientos deductivos e inductivos. Verdad y validez. El método deductivo. Las etapas de la investigación científica: planteo de problemas, formulación y contrastación de hipótesis y teorías. Observación y experimentación. El progreso de la ciencia; distintas concepciones. Descubrimientos y revoluciones en la historia de la ciencia. Análisis de ejemplos. Las ciencias sociales. El problema de la especificidad de su método. Diversas perspectivas de análisis. Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y tecnología. Políticas científicas. Responsabilidad social del científico. Ciencia y tecnología en la Argentina. Instituciones científicas. La función de la Universidad.

#### **24 Introducción al Conocimiento de la Sociedad y el Estado**

**Modalidad:** OBL

**Nº de horas:** 64

#### **Contenidos Mínimos**

El pensamiento sociopolítico y la evolución de la sociedad y el Estado. Conceptos teóricos básicos: diversas perspectivas desde lo jurídico, lo social y lo político; lo jurídico: el orden de las instituciones, especificidad y funcionamiento, la normatividad y sus mecanismos; lo social: sociedad y estratificación, conceptos de orden y conflicto en las sociedades contemporáneas, mecanismos de complejización de la sociedad, la emergencia de nuevos actores sociales y sus expresiones; lo político: el fenómeno del Estado en su dimensión histórica, participación y representación política.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 18 -

La formación del Estado en la Argentina: consolidación de un nuevo marco jurídico. El proyecto de la llamada Generación del 80. Funcionamiento del sistema electoral secreto y obligatorio. La crisis de 1930 y sus consecuencias. Acción protagónica de la clase obrera. Ampliación de los derechos políticos. Funcionamiento de los partidos políticos, sus marcos normativos. Conformación de coaliciones sociales. Agotamiento del modelo agroexportador con sustitución de importaciones. Rupturas del marco institucional. Los golpes de Estado: diversas interpretaciones jurídicas y políticas. Las transformaciones científicas y tecnológicas, y su impacto en los sistemas políticos y sociales. Modelo de inserción de la Argentina en el mundo actual. Transición a la democracia: búsqueda de sistemas estables.

## **11.2. ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DEL SEGUNDO CICLO**

### **ASIGNATURA: ANALISIS MATEMATICO II**

**CÓDIGO:** 81.01    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 8

Funciones de varias variables. Límite y continuidad para funciones de varias variables. Diferenciabilidad. Derivadas direccionales. Gradiente. Polinomio de Taylor. Extremos libres y condicionados. Integrales múltiples. Curvas. Integrales de línea. Superficies. Integrales de superficie. Teoremas de Green, de Stokes y de Gauss. Introducción a las ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones.

### **ASIGNATURA: ALGEBRA II**

**CÓDIGO:** 81.02    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 8

Espacios vectoriales. Subespacios. Transformaciones lineales y matrices. Producto interno. Algoritmo de Gram-Schmidt. Proyecciones ortogonales y mínimos cuadrados. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Matrices simétricas y matrices ortogonales. Diagonalización ortogonal. Matrices hermiticas y matrices unitarias. Diagonalización unitaria. Formas cuadráticas. Optimización con restricciones. Ecuaciones diferenciales lineales de primer y segundo orden. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Descomposición en valores singulares.

### **ASIGNATURA: QUÍMICA**

**CÓDIGO:** 83.01    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 6

Gases, líquidos y sólidos: características principales. Descripción termodinámica de la materia. Primer y segundo principios. Función de Gibbs. Termoquímica. Criterios de espontaneidad. Equilibrio químico. Soluciones: solubilidad. Cinética química. Oxido-reducción. Electroquímica. Corrosión. Aguas: clasificación y tratamiento. Polímeros: plásticos y elastómeros.



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 19 -

**ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.01    Modalidad: OBL    N° de créditos: 2**

El petróleo, de la antigüedad a los tiempos modernos. El comienzo de la industria del petróleo en EE. UU. Particularidades energéticas y geopolíticas del petróleo. Fuentes de energía primaria y secundaria. El sistema petrolero mundial: Empresas, países exportadores y países consumidores. Surgimiento de las grandes empresas petroleras. Creación de YPF, motivaciones económicas, técnicas y políticas. Mosconi y el desarrollo petrolero argentino. Estructura de sector hidrocarburífero: dominio de los recursos, sistema de concesiones, operadores, empresas de servicios. Estructura de la industria: upstream, midstream y downstream. Usos energéticos y no energéticos del petróleo. Innovación tecnológica y nuevas fronteras hidrocarburíferas. Autoabastecimiento y seguridad nacional. El campo de acción de los ingenieros en petróleo.

**ASIGNATURA: FISICA I**

**CÓDIGO: 82.01    Modalidad: OBL    N° de créditos: 8**

Cinemática. Dinámica. Torque y momentum angular. Trabajo y energía. Sistemas de partículas. Cuerpo rígido. Fluidos ideales. Hidrostática e Hidrodinámica. Ecuación de Bernoulli. Movimiento ondulatorio. Vibraciones y ondas. Óptica física. Óptica geométrica.

**ASIGNATURA: FISICA II B**

**CÓDIGO: 62.04    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Electrostática. Carga eléctrica. Interacciones electrostáticas en el vacío. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Campo electrostático. Propiedades. Potencial electrostático. Ley de Gauss. Forma integral y diferencial. Conductores. Capacidad. Energía electrostática. Fuerzas entre placas de un capacitor. Dieléctricos. Polarización. Campo inducido. Vector desplazamiento. Permitividad. Ley de Gauss en medios materiales. Forma integral y diferencial. Corrientes estacionarias. Transporte de carga. Corrientes eléctricas estacionarias. Vector densidad de corriente. Ley de Ohm micro y macroscópica. Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchhoff. Potencia. Efecto Joule. Aplicaciones: puente y potenciómetro. Magnetostática. Efectos magnéticos de cargas en movimiento. Fuerza de Lorentz. Fuerzas sobre corrientes. Ley de Biot Savart. Ley de Ampere. Forma integral y diferencial. Definición del amperio. Campo de inducción magnética B. Propiedades. Fuerzas y cuplas sobre espiras. Momento dipolar magnético. Materiales magnéticos. Magnetización. Vector campo magnético. Permeabilidad. Materiales para-, dia- y ferromagnéticos. Curva B-H. Histéresis. Aplicaciones. Inducción electromagnética. Experiencias y Ley de Faraday. Forma integral y diferencial. Fuerza electromotriz



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 20 -

inducida. Autoinductancia e inducción mutua. Corrientes variables en el tiempo. Corrientes armónicas. Circuitos de corriente alterna. Circuito RC, RL y RLC. Resonancia. Q. Energía magnética. Circuitos magnéticos. Reluctancia. Ecuaciones de Maxwell. Hipótesis de Maxwell. Síntesis de las leyes del electromagnetismo. Aplicaciones. Ondas en el vacío. Espectro electromagnético.

**ASIGNATURA: COMPUTACIÓN**

**CÓDIGO:** 95.01    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 4

Alcance de las Ciencias de la Computación. Técnicas para representar y almacenar información y forma en que las máquinas digitales manipulan los datos. Software de sistema, de aplicación y de traducción. Lenguajes de programación. Algoritmia y programación básicas.

**ASIGNATURA: GEOLOGÍA APLICADA**

**CÓDIGO:** 70.40    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 4

Propiedades de las rocas.

Esfuerzo deformación y estructuras tectónicas.

Aplicaciones en Ingeniería.

**ASIGNATURA: MEDIOS DE REPRESENTACIÓN**

**CÓDIGO:** 87.13    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 4

Generalidades. Elementos y útiles para dibujo técnico. Caligrafía técnica. Trazados. Empalmes. Construcciones geométricas. Líneas. Acotación. Distribución, proceso y proporcionalidad. Escalas. Formatos en dibujo técnico. Reproducción y archivo de documentos técnicos. Representación de cuerpos. Perspectivas paralelas. Clinoproyecciones. Secciones y corte. Gráficos. Diseño gráfico por computadora. El dibujo técnico en las ingenierías electricista e industrial.

**ASIGNATURA: QUÍMICA DEL PETRÓLEO**

**CÓDIGO:** 83.04    **Modalidad:** OBL    **Nº de créditos:** 6

Tipos de Hidrocarburos. Familias Químicas de Hidrocarburos. Compuestos Sulfurados Composición del petróleo. Tipos y composición del petróleo. Propiedades: Tensión de vapor. Propiedades Críticas. Densidad. Propiedades Térmicas. Viscosidad. Punto de congelamiento. Solubilidad. Acidez. Punto de ebullición, de Inflamación y de combustión. Métodos de análisis. Reactividad de compuestos orgánicos. Polímeros naturales y sintéticos. Hidratos de carbono.



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 21 -

Surfactantes. Espectroscopía. Análisis de un Petróleo Crudo. Análisis de Calidad, ensayos y caracterización.

**ASIGNATURA: PERFORACIÓN DE POZOS I**

**CÓDIGO: 79.02    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Equipos y herramientas. El equipo de perforación rotativo. Columna perforadora. Elementos auxiliares. Trépanos. Fluidos de Perforación. Funciones. Clasificación. Propiedades y reología de la inyección. Circuitos de inyección. Control de sólidos.

Perforación Rotativa. Parámetros. Paso y velocidad de rotación. Régimen de flujo, velocidad anular, caudales, velocidad jet. Interrelación de los parámetros mecánicos e hidráulicos y su influencia sobre la penetración. Optimización de la perforación. Distribución de la energía consumida.

**ASIGNATURA: TERMODINÁMICA APLICADA A LOS PROCESOS PETROLEROS**

**CÓDIGO: 76.65    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Propiedades Físicas de hidrocarburos puros. Modelos matemáticos de comportamiento. Modelos matemáticos de comportamiento de mezclas de hidrocarburos a bajas y medias presiones. El comportamiento de mezclas de hidrocarburos a altas presiones. Presiones de Convergencia. Equilibrios bifásicos y trifásicos de mezclas hidrocarbonadas. Factor de caracterización de petróleos. Primer principio de la termodinámica. Conservación de la masa y la energía y su aplicación a instalaciones petroleras en el upstream y en el midstream. Termofísica del petróleo, gas de pozo y sus condensados. Termoquímica. Combustión. Poderes caloríficos superior e inferior de combustibles. Segundo principio de la termodinámica, Concepto de entropía y análisis exergético de instalaciones. Ecuaciones fundamentales de la termodinámica. Construcción de gráficos termodinámicos.

**ASIGNATURA: PROBABILIDAD Y ESTADISTICA B**

**CÓDIGO: 81.04    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Concepto de modelo estadístico. Concepto de probabilidad. Fórmulas básicas y cálculo de probabilidades. Variable aleatoria, operaciones con variables aleatorias. Variable bidimensional. Distribuciones particulares: Proceso Bernoulli-Poisson y sus variables asociadas. Normal y relacionadas, otras variables. Inferencia: Estimación clásica y bayesiana. Ensayos de hipótesis.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 22 -

**ASIGNATURA: ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES**

**CÓDIGO: 84.05    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Estática y Cinemática de las Estructuras. Esfuerzos y Tensión en Estructuras. Tensiones y Deformaciones. Teoría de la Sollicitación Axil. Teoría Elemental de la Torsión. Teoría de la Flexión Uniforme. Teoría de la Flexión No Uniforme. Pandeo de Estructuras Comprimidas.

**ASIGNATURA: ELECTROTECNIA P**

**CÓDIGO: 85.39    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Repaso de circuitos de corriente continua. Conceptos de corriente alterna, impedancia, potencias. Teorema de Thèvenin. Circuitos trifásicos. Repaso de circuitos magnéticos. Pérdidas magnéticas. Transformadores. Rendimiento y regulación. Transformadores trifásicos. Nociones de armónicos en sistemas trifásicos.

**ASIGNATURA: GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.05    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Ambientes depositacionales en superficie y en subsuelo, asociaciones de facies, estratigrafía secuencial. Diagénesis y nociones de discordancia. El origen del petróleo. Definición de cuenca sedimentaria. Sistema petrolero: rocas generadoras, reservorio, sello, de carga geostática. Maduración, migración, trampa, acumulación y preservación. Sistemas petroleros de la República Argentina. Reservorios convencionales, no convencionales y fracturados.

La roca madre. Los métodos de la geoquímica. Correlaciones entre petróleos, entre petróleos y roca madre y entre rocas madre entre sí.

Migración. Entrampamiento. Rocas reservorio. Rocas clásticas, carbonáticas, ígneas y metamórficas. Porosidad y permeabilidad. Fluidos del reservorio. Presiones de formación. Rocas sello. Trampas estructurales, estratigráficas, combinadas e hidrodinámicas. Adquisición e interpretación de datos geológicos. Métodos de estudio, mapeo y cálculo de recursos y de reservas. Modelado geológico del reservorio. Proyectos exploratorio y de desarrollo. Evaluación de yacimientos.

**ASIGNATURA: MECÁNICA DE FLUIDOS**

**CÓDIGO: 89.17    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Propiedades de los fluidos y definiciones. Estática de los fluidos. Conceptos y ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos. Efecto de la viscosidad - resistencia fluida. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Flujo compresible sin



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 23 -

rozamiento. Flujo bidimensional de un fluido ideal. Flujo en conductos cerrados. Flujo en canales abiertos.

### **ASIGNATURA: TERMINACIÓN Y REPARACIÓN DE POZOS I**

**CÓDIGO: 79.03    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Terminación de pozos. Perfilaje a pozo entubado. Perfiles de correlación, de evaluación de aislación, de evaluación de fluidos y de corrosión. Punzados. Tipos de cargas. Punzado con tubing.

Tubing. Tipos de aceros. Roscas. Normas. Resistencia tensión, compresión, presión interna y externa. Esfuerzos biaxiales. Movimientos durante maniobras. Seguridad. Empaquetadores. Elementos. Tipos. Conjunto empaquetador - tubing. Movimientos. Cálculo hidráulico. Tapones permanentes y recuperables.

Aislaciones auxiliares. Obturación de capas. Cementaciones a presión. Otros tipos de obturación.

Daño de formación. Origen. Litología. Tipos de daño. Migración de finos. Emulsiones. Fluidos de terminación. Depósitos en la formación y/o tubing. Prevención.

### **ASIGNATURA: GEOFÍSICA DEL PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.06    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Introducción a los métodos de Exploración del subsuelo. Prospección sísmica. Sismología. Los métodos potenciales. Conceptos básicos. Sísmica de refracción. Sísmica de reflexión 2D, 3D y 4D. Correcciones estática y dinámica. Adquisición e interpretación de datos geofísicos. Sísmica de pozo. Perfil sísmico vertical. Interpretación estructural y estratigráfica en 2D y 3D mediante estaciones de trabajo. Atributos de la traza sísmica. Inversión de traza. Indicadores indirectos de hidrocarburos. Modelado geofísico del reservorio.

### **ASIGNATURA: MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**CÓDIGO: 85.40    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Máquina asíncrona: principio de funcionamiento, características principales Selección de motores métodos de arranque y variación de velocidad. Máquina síncrona: principio de funcionamiento, características principales. Funcionamiento como generador independiente y en paralelo con la red. Aplicaciones: Servicios, calentamiento y protecciones mecánicas. Clasificación de ambientes. Normas de seguridad. Instalaciones eléctricas de baja tensión: elementos de maniobra, protección, medición y control. Reglamentaciones. Diagramas unifilares Tableros. Abastecimiento auxiliar de la energía eléctrica. Líneas y Estaciones



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 24 -

Transformadoras. Líneas de media tensión, características, protecciones. Nociones de componentes de las estaciones transformadoras, esquemas de conexión, aparatos de maniobra y protección. Puesta a tierra. Comunicaciones y telecontrol: Nociones de sistemas de transmisión de datos, telecontrol y telemedición. Alarmas.

Como parte de los requisitos de aprobación de esta signatura se deberá realizar un trabajo práctico integrador sobre un tema de Instalaciones Eléctricas propias de la especialidad.

### **ASIGNATURA: MÁQUINAS TÉRMICAS**

**CÓDIGO: 87.17    Modalidad: OBL    Nº de créditos: 4**

Desarrollo e importancia de las Máquinas Térmicas. Clasificación. Usos. Características principales. Ciclos. Ciclos ideales y límites. Diagrama indicado. Rendimiento. Parámetros de motores. Motores a chispa. Producción de la mezcla. Relación A/C. Curvas gancho y de performance. Motores a compresión. Inyección, bombas, cámaras de combustión. Regulación de velocidad. Arranque. Combustibles. Naftas. Gasoils. Otros combustibles. Detonancia. Suavidad de marcha. Polución. Otros. Motores de 2T. Wankel. Turbos. Motores fijos. Ensayo de motores Diesel. Accesorios. Encendido, circuitos de agua y lubricante, alternador, arranque. Lubricantes. Operación. Ciclos de vapor. Carnot y Rankine. Sobrecalentamiento. Recalentamiento y regeneración. Eficiencias. Agua. Generadores de vapor. Clasificación, funcionamiento. Parámetros. Producción, índices, control. Radiación.

Combustibles. Generadores de vapor. Sistemas, componentes, tubos, domos, recalentadores, condensadores. Operación. Turbomáquinas. General, ecuación de Euler. Eficiencias. Clasificación. Tipos básicos. Diagramas i-s. Turbinas de vapor. Principios. Clasificación. Escalonamientos de presiones y velocidades. Rendimientos. Control. Compresores. Compresores alternativos. Compresores rotativos. Diagramas de velocidades e i-s. Operación. Turbinas de gas. Clasificación. Usos. Ciclos. Combustibles. Operación. Ciclos Combinados. Costos.

### **ASIGNATURA: MÉTODOS MATEMÁTICOS Y NUMÉRICOS**

**CÓDIGO: 95.13    Modalidad: OBL    Nº de créditos: 6**

Resolución numérica de modelos lineales y no lineales. Problemas de valores iniciales. Resolución analítica y numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias incluyendo El tema de transformadas. Problemas de valores de contorno. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Introducción al modelado aplicado a la industria.

### **ASIGNATURA: PROPIEDADES DE LA ROCA Y LOS FLUIDOS DE RESERVIOS**

**CÓDIGO: 79.18    Modalidad: OBL    Nº de créditos: 6**



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 25 -

Propiedades de la Roca. Extracción de muestras. Porosidad. Permeabilidad. Compresibilidad. Saturación de Fluidos. Presiones Capilares. Mojabilidad. Permeabilidad Efectiva y Relativa. Equipamientos para medición.

Propiedades de los fluidos. Comportamiento de fases de mezclas de hidrocarburos. Diagrama de fases: gas seco, húmedo y con condensación retrógrada. Petróleos negros y volátiles. Petróleos saturados y subsaturados. Evoluciones en reservorio e instalaciones de producción.

Parámetros PVT. Sistemas de petróleo negro: Gas en solución. Presión de burbuja. Factor de volumen del petróleo y del gas. Densidad y viscosidad del crudo. Sistemas gas-condensado. Presión de rocío. Líquido condensado. Factor de volumen del condensado. Factor de compresibilidad bifásico. Densidad y viscosidad del fluido de reservorio. Medición de las propiedades. Toma de muestra. Muestreo en fondo de pozo. Muestreo en superficie. Estudio a masa constante y a volumen constante. Liberación diferencial. Test de separación. Aplicación de los datos PVT en ingeniería de yacimientos y producción. Simulación termodinámica.

El agua del reservorio, propiedades. Incrustación y corrosión. Microbiología. Especies iónicas disueltas. Calidad de agua de inyección en pozos. Daño de Formación. Procesamiento de aguas.

#### **ASIGNATURA: PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.12    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Sistemas de Explotación. Surgencia Natural. Bombeo Mecánico. Bombeo Hidráulico. Gas lift, Plunger Lift, Chamber Lift. Electrosumergible. Régimen de Extracción. Elección del Sistema. Ensayo de Pozos. Tratamiento de Crudos. Deshidratación. Desalinización. Desgasificación. Medición. Análisis Comparativo.

#### **ASIGNATURA: INTERPRETACIÓN DE REGISTROS DE POZOS**

**CÓDIGO: 79.04    Modalidad: OBL    N° de créditos: 8**

Integración petrofísica. Conceptos básicos. Preparación de datos. Modelos de interpretación. Ambiente del pozo. Proceso de invasión. Técnicas de adquisición de registros de pozo. Registros de pozo abierto: eléctricos, radioactivos, sónicos y de resonancia magnética nuclear. Ensayadores de formación a cable. Registros de pozo entubado. Interpretación cualitativa y cuantitativa de registros. Caracterización de rocas.

Herramientas de perfilaje. Porosidad en pozo abierto y entubado. Detección de gas. Saturación de fluidos en formaciones limpias y formaciones arcillosas. Litologías complejas. Detección de presiones anormales. Saturación de agua en el pozo



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 26 -

entubado.

**ASIGNATURA: PERFORACIÓN DE POZOS II**

**CÓDIGO: 79.07    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Entubación. Las cañerías de revestimiento (casing), clasificación. Programas de entubación, cálculo de la sarta de cañería. Instalaciones de la boca de pozo. Cementaciones primarias. Diseño de lechadas, aditivos, cálculo de una cementación. Cementaciones múltiples.

Casos Especiales de la Perforación. Presiones anormales. Surgencias y su control. Sistemas de seguridad de boca de pozo. Pérdidas de circulación, materiales obturantes. Perforación neumática. "Underbalance". "Coil tubing". Pescas. Aprisionamientos.

Perforación Direccional. Objetivos. Métodos y herramientas Instrumental: magnéticos, giroscópicos, MWD. Pozos de alto ángulo. Perforación horizontal. Perforación en el Mar. Equipos utilizados, plataformas, tipos y usos. Acondicionamiento de la boca de pozo. Elementos de seguridad.

**ASIGNATURA: INGENIERÍA DE RESERVORIOS**

**CÓDIGO: 79.19    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Presión y temperatura en el reservorio. Cálculo del petróleo "in-situ". El factor de recuperación. Flujo estacionario. Aplicaciones de la ecuación de Darcy. Clasificación de reservorios. Empujes. Recursos y reservas. Balance de Materia: aplicaciones. Índice de productividad. Curvas IPR. Pronósticos de producción. Análisis de curvas de declinación.

**ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA Y LA ORGANIZACIÓN EN LA EMPRESA**

**CÓDIGO: 91.19    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Introducción general. Microeconomía y Macroeconomía. Bienes y servicios. Insumos y Factores de la Producción. P.B.I. Microeconomía. Demanda. Oferta. Elasticidades. Excedentes. Impuestos. Subsidios. Curvas de indiferencia. Concepto. Efectos. Teoría de la Producción. Producción total, media y marginal. Curvas. Puntos característicos. Costos. Tipos. Costos fijos y variables. Corto y largo plazo. Costo económico y contable. Mercados. Distintos tipos. Diferencias. Barreras. Limitaciones. Economías de Escala interna y externa. Movilidad de los factores de producción. Diferentes sistemas de costeo. Contabilidad. Cuentas. Libros. Balance. Teoría de la organización. Organigramas. Funciones de una empresa industrial. Planificación. Programación. Herramientas habitualmente usadas. Gráficos.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 27 -

Ingeniería en la empresa. Ingeniería de producto, del proceso y de la producción. Gestión de Calidad. Estudio. Estudio del Trabajo. Estándares. Evaluación de proyectos. VAN. TIR

**ASIGNATURA: INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN**

**CÓDIGO: 79.15    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Sistemas de producción de gas y petróleo: colectoras, baterías, separadores de gas y líneas de conducción a plantas de tratamiento. Almacenaje, control y despacho. Sistemas de movimiento de producto. Tratamiento de petróleo. Tratamiento y compresión de gas. Sistemas de telemedición y control.

**ASIGNATURA: ENSAYOS DE POZO**

**CÓDIGO: 79.20    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Objetivos de los ensayos de pozo. Principios del análisis de transientes de presión. Soluciones a la ecuación de difusividad. Conceptos de almacenamiento y daño. Concepto de derivada de Bourdet. Principio de superposición en tiempo y espacio. Tipos de ensayos de presión: build-ups, draw-downs, fall-offs, interferencia. Efectos de límites. Yacimientos cerrados y con acuífero. Ensayos en reservorios heterogéneos: doble porosidad, naturalmente e hidráulicamente fracturados, sistemas compuestos. Diseño de ensayos de presión. Ensayos en pozos de gas. Análisis mediante computadoras. Aplicación a reservorios no convencionales.

**ASIGNATURA: GAS Y CONDENSADOS**

**CÓDIGO: 79.09    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Objetivos del Procesamiento del Gas Natural. Captación, compresión y separación primaria. Deshidratación de Gas. Plantas de Ajuste de Punto de Rocío. Recuperación de Gasolina. Separación de Etano y LPG. Endulzamiento de Gas Natural. Almacenamiento y Servicios Auxiliares. Mantenimiento, Seguridad y Medio Ambiente.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 28 -

**ASIGNATURA: RECUPERACIÓN SECUNDARIA Y ASISTIDA DE PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.21    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Definición de Improved Oil Recovery (IOR) y Enhanced Oil Recovery (EOR). Situación actual en el mundo. Mantenimiento de las reservas. Situación en la Argentina. Inundación con agua . Flujo bifásico incompresible. Soluciones analíticas: Buckley-Leverett y Welge. Métodos gráficos. Inundación con Polímeros . Mecanismos físicos que determinan la recuperación. Cálculo del petróleo recuperable. Soluciones analíticas, gráficas y numéricas. Inundación Micelar Polimérica. Definición y características del proceso. Inundación con Espuma. Inundación Alcalina . Métodos Térmicos . Ecuación de la Energía. Soluciones analíticas a casos sencillos. Estimulación con vapor: etapas de inyección, cierre y producción; modelos matemáticos simplificados; estimación del petróleo recuperable. Barrido continuo con vapor, avance del frente de vapor, soluciones analíticas, estimación del petróleo recuperable. Inundación con Solventes . Definición del proceso. Comportamiento de fase. Inundación con CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. Condiciones de miscibilidad Experiencias de laboratorio. Resultados de campo. Condiciones favorables (screening criteria).

**ASIGNATURA: GESTIÓN AMBIENTAL PARA INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 97.08    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Identificación de aspectos ambientales. Evaluación de impactos ambientales. Objetivos y metas de gestión en la actividad petrolera. Gestión de residuos sólidos. Gestión de aguas y efluentes. Gestión estratégica de emisiones gaseosas. Casos prácticos. Prevención de contaminación. Normas ISO 14000.

**ASIGNATURA: DESARROLLO DE YACIMIENTOS**

**CÓDIGO: 79.10    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Conceptos básicos. Exploración de yacimientos. Caracterización geológica. Estudios geofísicos. Pozos exploratorios. Pozos de avanzada y desarrollo. Pozos productivos. Toma de decisiones. Cálculo de reservas. Planes de desarrollo. Pronósticos de producción y declinación. Cálculos económicos.

**ASIGNATURA: SIMULACIÓN NUMÉRICA DE RESERVORIOS**

**CÓDIGO: 79.22    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

I. Introducción. II. Ecuaciones diferenciales de flujo en reservorios. III. Aproximación de ecuaciones diferenciales por diferencias finitas. IV. Tipos de Grillas. V. Simulación numérica del flujo monofásico de petróleo hacia un pozo productor. Aplicación a la interpretación de ensayos de pozo. VI. Simulación numérica del flujo bifásico agua-



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 29 -

petróleo. Aplicación a la recuperación secundaria de petróleo. VII. Modelo Black-Oil trifásico tridimensional.

### **ASIGNATURA: TERMINACIÓN Y REPARACIÓN DE POZOS II**

**CÓDIGO: 79.11    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Estimulaciones químicas. Reacciones de fluidos en diferentes litologías. Tipos de ácidos. Tensoactivos. Emulsiones. Inhibidores de corrosión. Tratamientos de matriz - Fracturación ácida.

Fracturación hidráulica. Mecánica de rocas. Modelos de propagación de fractura. Fluidos de fracturación. Control de filtrado. Aditivos. Daño de fractura. Agentes de sostén. Resistencias. Concentraciones. Consideraciones de diseño de fractura. Programas. Equipamiento. Seguridad.

Control de arena. Filtros. Herramientas. Arenas resinadas. Consolidación química. Maniobras de limpieza. Rascadores. Calibres. Fluidos. Espumas.

Seguridad y boca de pozo. Descontroles. Incendio. Apagado. Pozos de alivio.

Pozos dirigidos y horizontales. Perfilaje. Terminación. Herramientas especiales. Estimulaciones.

### **ASIGNATURA: INGENIERÍA DE RESERVORIOS NO CONVENCIONALES**

**CÓDIGO: 79.08    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Conceptos básicos. Recursos no convencionales: petróleos extra pesados, gas asociado a mantos de carbón (coal bed methane), gas en arenas compactas (tight gas), petróleo y gas de esquistos (shale gas y shale oil). Sistemas tight y shale en subsuelo. Espesor y extensión de las formaciones. Contenido y madurez de la materia orgánica. Identificación de las zonas a fracturar. Concepto de sweet spots. Formaciones shale en Argentina. Evolución de la producción en no convencionales. Evolución de la producción. Análisis declinatorio en formaciones no convencionales. Cálculo de reservas.

### **ASIGNATURA: EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.13    Modalidad: OBL    N° de créditos: 6**

Introducción. Objetivos e hipótesis. Etapas para la evaluación. Estudio de mercado. Precio del crudo. Cálculo del valor de un área. Ecuación de flujo de caja. Inversiones. Costos operativos, fijos y variables. Abandono de pozos y de yacimientos. Aspectos impositivos. Financiamiento. Indicadores económicos.



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 30 -

Clasificación de proyectos. Evaluación de proyectos de desarrollo, mantenimiento y reemplazo. Proyectos de desarrollo, mantenimiento y reemplazo en yacimientos de hidrocarburos. Proyectos de aceleración en yacimientos de hidrocarburos. Proyectos de exploración de hidrocarburos. Herramientas para la gestión de proyectos.

**ASIGNATURA: INDUSTRIALIZACIÓN DEL PETRÓLEO Y DEL GAS**

**CÓDIGO: 79.23    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Industria del petróleo. Productos y derivados. Refinación y petroquímica. Gas natural y derivados. Aspectos económicos. Destilación simple y fraccionada a presión atmosférica y vacío. Concepto y utilidad de cracking catalítico, reforming e hidrogenación. Lubricantes minerales y sintéticos.

**ASIGNATURA: HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

**CÓDIGO: 77.01    Modalidad: OBL    N° de créditos: 4**

Introducción a la Higiene Industrial. Introducción a la Seguridad Industrial. Contaminación de Ambiente de Trabajo. Efectos del Calor y del Frío sobre el Hombre. Ruidos. Incendios. Riesgos Eléctricos. Organización de la Seguridad.

**ASIGNATURA: HERRAMIENTAS DE GESTIÓN PROFESIONAL**

**CÓDIGO: 91.44    Modalidad: OBL    N° de créditos: 3**

Liderazgo. Liderazgo integral. Modelos mentales. Pensamiento sistémico. Aprendizaje en equipo. Maestría personal. Visión compartida. Modelo integrado. El líder integral.

Comunicación. Proceso de la Comunicación. Condicionantes. Lenguaje corporal. Espacios físicos. Grafología. Uso del tiempo. Percepción. Sesgos. Actitud. Valores. Distancia generacional. Escucha. Símbolos. Plan de comunicación. Responsabilidades de la dirección. Comunicación empresarial efectiva. Sentido de la comunicación. Canales de comunicación.

Trabajo en Equipo. Definiciones. Equipo dinámico. Equipos de trabajo. Roles en un equipo. Elementos de un equipo. Desarrollo del equipo. Liderazgo situacional. Delegación eficaz. Coaching.

Negociación. Estilos negociadores. Conflicto y Percepción. Introducción a la Negociación. El Proyecto Harvard. La dimensión humana en la Negociación. Comunicación y Negociación. Perfil del negociador. La dimensión situacional. Negociación estratégica y estrategias de Negociación.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 31 -

Gestión Ética de los Negocios. Conflicto de valores. Dilemas. La Ética o Filosofía Moral. Razonamiento moral. Sistema moral. Principios éticos. Valores. Reglas morales. Dilemas morales. Ética aplicada. Problemas éticos en las empresas. La responsabilidad social de las empresas.

**ASIGNATURA: LEGISLACION Y EJERCICIO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 91.45    Modalidad: OBL    Nº de créditos: 4**

Ingeniería Legal y las herramientas del Derecho. Contrataciones de obra, suministros y servicios en la Ingeniería en Petróleo. Contrataciones de Ingeniería en Petróleo en el campo público. Contrataciones de Ingeniería en Petróleo en el campo privado. Ejercicio Profesional de la Ingeniería en Petróleo. Legislación sobre Derechos Reales de aplicación en Ingeniería en Petróleo. Legislación sobre Derechos Industriales de aplicación en Ingeniería en Petróleo. Contrataciones marginales en Ingeniería en Petróleo. Régimen de Hidrocarburos (Ley de Hidrocarburos -Contratos de Riesgo. Marco Regulatorio -Concesión para explotación de áreas Transporte por oleoductos). Servicios Públicos de Transporte y Distribución de Gas (Marco Regulatorio -Ente Regulador -ENARGAS. Reglamento del Servicio. Normas Técnicas -Tratamiento del Gas).

**ASIGNATURA: TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

**CÓDIGO: 79.24    Modalidad: OBL    Nº de créditos: 3**

Conceptos básicos para comprender la técnica. La filosofía de la técnica. Distinción histórica entre técnica y tecnología. Distinción entre ciencia y tecnología. Concepciones de la técnica y de la tecnología. Crítica. Paradojas de la tecnología. Impacto de los diseños, de las decisiones y de las acciones técnicas. Comunidades sobre las que se ejerce influencia técnica. El campo de investigación Ciencia, Tecnología y Sociedad. Principio de precaución. La evaluación democrática. Los movimientos ecologistas y conservacionistas. Discusión.

**ASIGNATURA: TRABAJO PROFESIONAL DE INGENIERIA EN PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.99    Nº de créditos: 14**

El propósito de esta asignatura es introducir al futuro profesional en las condiciones reales del entorno en que desarrollará su actividad, por medio del estudio de un problema en el que pondrá de manifiesto su esfuerzo personal y creatividad, aplicando conocimientos y técnicas adquiridas durante la carrera y otras que demande el tema en cuestión, con la guía docente correspondiente. Responderá a requisitos de la práctica profesional pudiendo incluir considerandos de carácter ético, económico, ambiental, de seguridad e impacto social. El tema del Trabajo Profesional debe entenderse como una alternativa de la culminación natural de los



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 32 -

estudios de grado, operando como un espacio de integración curricular que busca fortalecer la formación integral de los estudiantes, proveyéndoles herramientas conceptuales y metodológicas para la realización de su actividad profesional. Debe estar vinculado a la práctica propia de la profesión para la cual forma la carrera, siguiendo metodologías según lo requiera el tema objeto del trabajo, y que genere como resultado un informe técnico o un producto que se presente adecuadamente descripto y que responda a los estándares profesionales aceptados en el campo de que se trate.

### **ASIGNATURA: TESIS DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**CÓDIGO: 79.00**

**Nº de créditos: 18**

El propósito de esta asignatura es introducir al futuro profesional en las condiciones reales del entorno en que puede desarrollar su actividad, entendiendo las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación como parte del campo profesional que puede abordar un Ingeniero. La Tesis de Ingeniería es un trabajo de investigación aplicada o desarrollo original e individual del estudiante, que debe concretarse con el mayor nivel académico correspondiente a una carrera de grado. El tema de la Tesis es individual para cada alumno y perfectamente determinado pero que puede ser parte integrante de un tema más amplio abordado en conjunto con no más de dos alumnos. Debe estar vinculado a la práctica propia de la profesión para la cual forma la carrera, siguiendo metodologías según lo requiera el tema objeto del trabajo, y que genere un plan de trabajo y como resultado del mismo un informe de Tesis; y que responda a los estándares profesionales aceptados en el campo de que se trate. La realización de cada Tesis es guiada y supervisada por un Director de Tesis.

### **CONTENIDOS DEL SEGUNDO NIVEL DE INGLÉS COMO REQUISITO (no otorga créditos)**

Oración simple y subordinada. Frase nominal compleja. Tiempos verbales (Presente, Pasado y Futuro). Voz Pasiva. Verbos modales. Conectores simples. Conectores subordinantes. Lenguaje indirecto. Exposiciones orales. Redacción de: correo electrónico semi-formal, informes breves, resúmenes de artículos cortos, Curriculum Vitae, solicitud de empleo.

### **11.3. ASIGNATURAS ELECTIVAS DEL SEGUNDO CICLO**

#### **ASIGNATURA: INTEGRIDAD Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN**

**CÓDIGO: 79.16**

**Modalidad: ELEC Nº de créditos: 4**

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 33 -

Mantenimiento e integridad de los sistemas de almacenamiento y cañerías que transportan hidrocarburos. Evaluación de los riesgos derivados de las amenazas existentes en los distintos tramos del sistema de cañerías. Reparación de los defectos encontrados con tiempos de respuesta prescriptos según su severidad. Implementación de acciones preventivas y mitigativas adicionales para áreas sensibles. Plan de gerenciamiento de integridad.

### **ASIGNATURA: CARACTERIZACIÓN Y MODELADO DE RESERVORIOS**

**CÓDIGO: 79.17    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 4**

Introducción a la caracterización y modelado de reservorios. Análisis numérico y estadístico. Análisis cuanti-cualitativo de los datos (petrofísica, evaluación de formaciones, geofísica, ensayos de pozos, geología estructural, sedimentología, cuencas). Integración espacial. Modelado Estático. Incertidumbre e imprecisión. Geoestadística. Análisis de datos. Simulación estocástica continua. Simulación de objetos geológicos.

### **ASIGNATURA: ENERGÍA Y CIVILIZACIÓN**

**CÓDIGO: 79.26    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 4**

La energía en la naturaleza y la sociedad. El enfoque sistémico. Historia energética de las civilizaciones. Sistemas energéticos y evolución social. Energía, energética y potencia. Tipos de energía. Dimensiones de la energía. Fuentes de energía, flujos y sistemas de conversión energética. Usos de la energía. Densidad de energía y densidad de potencia. Consumos energéticos. Matriz energética primaria y de generación eléctrica. Alimentos y energía. Energía, crecimiento y desarrollo económico. Energía y revolución industrial. Energía somática y exosomática. La revolución de los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas. El protagonismo del petróleo. Las crisis petroleras de 1973 y 1979. Nacionalizaciones en los países productores. La OPEP y el control de los mercados petroleros. La IEA y la seguridad energética. Las reservas de crudo en el mundo. Peak Oil. Importancia de los recursos no convencionales. Consumo de energía primaria mundial y en Argentina. Electricidad y modernidad. La sociedad post-industrial: cibernética, conocimiento e información. Información y energía. Recursos energéticos y límites del crecimiento. Consecuencias ambientales. Tecnología e innovación en los sistemas energéticos. Energías renovables y sustentabilidad. Tasa de retorno energético. Geopolítica de la energía, autoabastecimiento y seguridad energética.

### **ASIGNATURA: TRANSPORTE DE FLUIDOS POR TUBERÍAS**

**CÓDIGO: 89.19    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 6**

Repaso de fundamentos de Mecánica de los Fluidos, Termodinámica y Resistencia de Materiales. Transporte de fluidos incompresibles y compresibles. Flujos bifásicos.



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 34 -

Metodología de Optimización oleoductos, poliductos, y gasoductos. Calculo de flujos en ductos por diferencias finitas. Sistemas asociados (bombeos, compresoras, etc.). Régimen transitorio en ductos para líquidos y gases.

**ASIGNATURA: INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS**

**CÓDIGO: 67.58    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 6**

Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Residuos ponderados. Método de Galerkin. Principios variacionales. El método de Rayleigh-Ritz. El método de elementos finitos en problemas unidimensionales, Método de Rayleigh Ritz. Elementos isoparamétricos. Problemas bi- y tri-dimensionales. Elasticidad. Transmisión del calor. Elementos isoparamétricos.

Integración numérica. Convergencia. El Patch Test. Problemas transitorios. Métodos de integración directa. Implícitos. Explícitos. Análisis de estabilidad. Flujo incompresible de Stokes. Elementos basados en interpolación de velocidades. Bloques. Penalización. Lagrangeano aumentado. Problemas de convección-difusión. El problema estacionario. Formulación de Galerkin. Método de Petrov Galerkin. El método de mínimos cuadrados de Galerkin. El problema transitorio.

**ASIGNATURA: MATERIALES INDUSTRIALES I**

**CÓDIGO: 92.01    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 6**

La estructura metálica. Deformación de los metales. Ensayos destructivos y no destructivos. Trabajo mecánico. Diagramas de equilibrio. Diagrama hierro-carbono. Tratamientos térmicos de aceros. Fundiciones. Aceros aleados. Aleaciones no-ferrosas. Materiales cerámicos. Maderas, plásticos y elastómeros. Conformación de plásticos. Pinturas, adhesivos. Lubricantes.

**ASIGNATURA: ANALISIS MATEMATICO III A**

**CÓDIGO: 81.05    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 6**

Concepto de Función holomorfa de variable compleja. Cálculo diferencial e integral con funciones complejas. Concepto de Convergencia puntual y convergencia uniforme de Sucesiones y Series funcionales, reales y complejas. Funciones analíticas de variable compleja. Series de Taylor y de Laurent. Residuos. Concepto de Transformada Z y su aplicación al estudio de sistemas discretos descriptos por ecuaciones lineales en diferencias. Concepto de Transformada de Laplace y su aplicación al estudio de sistemas descriptos por ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. Desarrollo de funciones periódicas en Series de Fourier y su aplicación a la resolución de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Concepto de Transformada de Fourier. Aplicaciones. Concepto de distribución y de distribución



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 74.703/2015

- 35 -

temperada. Concepto de distribución Delta de Dirac. Su relación con el estudio de sistemas definidos por ecuaciones diferenciales. Aplicaciones.

### **ASIGNATURA: FISICA III B**

**CÓDIGO: 82.07    Modalidad: ELEC    N° de créditos: 4**

Radiación térmica. Teoría de Planck. Efecto fotoeléctrico. Modelos atómicos de Rutherford y Bohr. Rayos X. Hipótesis de de Broglie. Principio de Incertidumbre de Heisenberg. Mecánica Cuántica. Ecuación de Schrödinger. Constitución del núcleo atómico. Concepto de efectos másicos y energía de ligadura. Reacciones nucleares. Leyes de decaimiento radioactivo. Neutrones, interacción con la materia, mecanismo de fisión, energía liberada. Ciclo de neutrones, fórmula de los cuatro factores. Reactores térmicos homogéneos y heterogéneos.

### **12. CICLO LECTIVO A PARTIR DEL CUAL TENDRÁ VIGENCIA**

Se implementará a partir del cuatrimestre posterior a su aprobación por el Consejo Superior de la UBA.

### **13. REQUERIMIENTOS PARA MANTENER LA REGULARIDAD EN LA CARRERA**

Para mantener su condición de estudiante en la carrera, deberán cumplir con las normas que establece al respecto el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires en su Resolución N° 1648/91 y que el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería ha reglamentado en su Resolución N° 4411/2009, fijando en:

- DOS (2) las asignaturas a aprobar como mínimo en el lapso de DOS (2) años académicos consecutivos,
- TREINTA Y TRES POR CIENTO (33%) de los créditos totales de la carrera (incluidos los del CBC) que no deben superarse en aplazos, no aplicándose esta norma a los estudiantes que excedan ese porcentaje en el trámite de aprobación de los últimos CUARENTA Y OCHO (48) créditos,
- el doble del número de años académicos de la duración estimada de la carrera, como plazo máximo para completar la aprobación de todas las obligaciones correspondientes al plan de estudios.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL