

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO GAS NATURAL Y PETROQUÍMICA

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL

PROGRAMA PARA EL GRADO: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL

El presente programa brindará una formación de posgrado a nivel de Maestría, a profesionales de las diferentes ramas de ingeniería afines, dotándoles de conocimientos, habilidades científicas y técnicas para cubrir la creciente demanda de recursos humanos que satisfaga las necesidades de la industria del Petróleo y Gas Natural.

OBJETIVOS EDUCACIONALES

La Maestría tiene como objetivos principales:

- Formar Maestros en Ciencias con Mención en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural al servicio del país y del resto del mundo.
- Proveer un conocimiento integral en el arte de la gestión y de las tecnologías del petróleo y gas natural.
- Capacitar a profesionales en los métodos que posibilitan una óptima competencia técnica económica en:
 - suministro y demanda del petróleo y gas natural.
 - Producción, tratamiento y separación del petróleo y gas natural.
 - Recolección, transporte y almacenamiento del petróleo y gas.
 - Distribución y comercialización del petróleo y gas natural.
 - Seguridad, medio ambiente y salud ocupacional.

PERFIL DEL GRADUADO

Al completar este programa, los participantes deben estar en capacidad de:

- Participar en estudios de diseño, dimensionamiento y análisis técnico económico de los procesos y equipos utilizados en la producción, procesamiento, transporte y transformación del petróleo y gas natural.
- Utilizar las técnicas de ingeniería, en todas las etapas de la industria del petróleo y gas natural, desde su producción hasta su utilización energética, que incluyen las etapas intermedias de transporte, almacenamiento y distribución.
- Contribuir en las actividades de los equipos que tienen a su cargo el evaluar el desarrollo de proyectos de petróleo y gas natural.
- Cubrir competitivamente las posiciones de operación en la industria del Petróleo y Gas Natural.

PLAN CURRICULAR

Los estudios académicos conducentes a la obtención del Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural, se desarrollarán en cuatro ciclos (dos años), con una duración de cuatro meses cada uno. La Maestría en mención requiere la aprobación de 48 créditos académicos entre cursos obligatorios y electivos, con una nota mínima de catorce (14) como promedio general de los cursos matriculados.

El título que se otorga es de Maestro en Ciencias en Ingeniería de Petróleo y Gas Natural.

PLAN CURRICULAR

PRIMER MODULO

CÓDIGO	CURSO	HORAS	CRÉDITOS	CONDICIÓN
MA-100	Matemáticas Aplicada	64	04	Obligatorio
MA-101	Estadística y Probabilidades Aplicada	48	03	Obligatorio
HI -900	Geología de los Hidrocarburos	48	03	Obligatorio
HI -901	Ingeniería de Equipos Y Procesos Inspección y Mantenimiento	48	03	Obligatorio

SEGUNDO MODULO

CÓDIGO	CURSO	HORAS	CRÉDITOS	CONDICIÓN
EP-200	Economía del Petroleo y Gas Natural	48	03	Obligatorio
HI -902	Ingeniería de Reservorios Aplicada	64	04	Obligatorio
HI -903	Ingeniería de Producción Aplicada	64	04	Obligatorio
HI-906	Taller de Tesis I	48	03	Obligatorio

TERCER MODULO

CÓDIGO	CURSO	HORAS	CRÉDITOS	CONDICIÓN
EP-201	Proyectos en Hidrocarburos	48	03	Obligatorio
HI -904	Tratamiento y Procesos de Separación y Conversión	64	04	Obligatorio
HI -905	Transporte Y Almacenamiento	32	02	Obligatorio
	Electivo	32	02	Electivo

CUARTO MODULO

CÓDIGO	CURSO	HORAS	CRÉDITOS	CONDICIÓN
HI -907	Seguridad Y Protección Del Medio Ambiente En Hidrocarburos	48	03	Obligatorio
EP-202	Planeamiento Estratégico	32	02	Obligatorio
HI -908	Taller De Tesis II	40	03	Obligatorio
	Electivo	32	02	Electivo

SUMILLA DE LOS CURSOS

MA-100 Matemáticas Aplicada

Métodos de matemáticas aplicadas orientadas a resolver problemas de valor de borde de elasticidad, Introducción a funciones de variable compleja y sus aplicaciones. Series complejas, contornos de integración, mapeo conforme y transformaciones. Ecuaciones Diferenciales ordinarias y funciones especiales: Fourier, Laplace, Bessel, Legendre. Desarrollo de valores característicos de funciones. Ecuaciones diferenciales parciales y problemas de valor de borde.

Solución de sistemas de ecuaciones lineales, métodos directos, métodos indirectos. Sistemas de ecuaciones sobre determinados, regresiones. Problemas de valores de vectores característicos, métodos de iteración con vectores, métodos transformación y métodos mixtos. Ecuaciones no lineales. Métodos para extraer raíces de polinomios. Aproximación de funciones, interpolación. Diferencias finitas. Integración numérica, extrapolación. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden, métodos de diferencias finitas, problemas de valor inicial y de valor de frontera. Ecuaciones con derivadas parciales, Métodos de diferencias finitas, métodos de pasos fraccionados, Métodos de diferencias finitas, problemas de valor oficial y de valor de frontera. Ecuaciones con derivadas parciales, Métodos de diferencias finitas, métodos de pasos fraccionados, métodos implícitos. Transformada de Fourier, algoritmo de Cooley. Métodos de elementos finitos; parámetros indeterminados, cálculo variacional. Aproximación típica, métodos de la integración de Borde.

MA-101 Estadística y Probabilidades Aplicada para Ingenieros

Conceptos básicos: Población, muestra, parámetro, estadístico. Tipo de variables. Medidas de resumen: Promedio, mediana y Variabilidad.

Probabilidad: Definición. Axiomas de probabilidad. Probabilidad por frecuencia relativa. Probabilidad condicional.

Variables aleatorias y Distribuciones de probabilidad: Distribución Binomial, Poisson, Uniforme, Exponencial, Normal, t-student, chi-cuadrado, F-Fisher.

Muestro probabilístico: Muestreo Aleatorio Simple, Muestreo Sistemático, Muestreo Estratificado, Muestreo por Conglomerados (por Etapas)

Inferencia estadística: Intervalos de confianza para estimar media poblacional, proporción poblacional.

Inferencia estadística: Prueba de hipótesis para media poblacional, prueba de hipótesis para proporción poblacional, prueba de hipótesis para la diferencia de medias poblacionales con muestras independientes (pareadas), prueba de hipótesis para diferencia de proporciones poblacionales.

Aplicaciones de la Ji Cuadrado: Pruebas de independencia. Bondad del ajuste.

Análisis de Variancia. Comparaciones múltiples.

Análisis de Regresión lineal Simple y Múltiple. Correlaciones.

Estadística No Paramétrica: Escalas de medición. Prueba de aleatoriedad. Prueba del signo. Prueba de Wilcoxon. Prueba de Mann-Whitney. Prueba de Kruskal-Wallis.

Ep-200 Economía del Petróleo y Gas Natural

La energía en el mundo. Estructura de los mercados de países consumidores de petróleo y gas natural. Consumos sectoriales de petróleo y gas natural. Economía del petróleo y gas natural. Determinación del precio. Tipo de precio. Impuestos. Mercado externo e interno. Comercio internacional de petróleo y gas natural Política Petrolera - Finanzas. Trabajo Integrador.

EP-201 Proyectos en Hidrocarburos

Conceptos generales de ingeniería económica, matemática financiera, formulación y evaluación de proyectos orientado a hidrocarburos: Perforación de pozos, reacondicionamiento de pozos, rehabilitaciones de pozos, proyectos integrales de exploración y desarrollo, proyectos de creación y desarrollo de mercado del gas natural. Descripción de procesos LNG, GTL, Tecnología existente, descripción, inversiones involucradas, costos, mercados y evaluación, competidores.

Petroquímica. Factibilidad de implementación. Características del Sistema de distribución. Operación. Diseño de Redes. Equipamiento. Normas y reglamentos técnicos. Visión del mercado del gas natural. Suministro. Demanda, transporte. Determinación del costo del gas. Regulaciones, Promoción del uso. Sistemas de venta. Contratos. Tarifas e impuestos. Estrategias competitivas del gas natural.

EP-202 Planeamiento Estratégico

Introducción al planeamiento estratégico: Misión y objetivos de una empresa. Ambiente externo: oportunidades y amenazas. Macrovariables: socioeconómicas, tecnológicas y políticas (gobierno). Microvariables: sector industrial, compradores, competidores, proveedores. Ambiente interno: puntos fuertes y débiles. Mercadeo y distribución, producción y operaciones, finanzas y contabilidad, recursos humanos, investigación y desarrollo. Estrategias actuales versus brechas estratégicas. Análisis estratégico.

EP-203 Administración de Proyectos en Hidrocarburos - (ELECTIVO)

Conceptos básicos de administración de proyectos. Características de los proyectos de hidrocarburos. Política del sub-sector. Administración privada y pública de proyectos hidrocarburos. Herramientas disponibles para administración de proyectos hidrocarburos. Indicadores de performance.

Recopilación de regulación existente: Ley de hidrocarburos, regulaciones para petróleo, gas, exploración, explotación, medioambiente, seguridad, comercialización, distribución. Descripción de Política Económica del sub-sector.

HI-900 Geología de los Hidrocarburos

Roca Madre, generación, migración, entrapamiento, tipos de medio ambientes, la geología del Perú, principales yacimientos del Perú, propiedades geológicas de los yacimientos del Perú, descripción de la cuenca Talara, Sechura, Tumbes, Marañón, Ucayali y Madre de Dios. Aspectos geológicos regionales: Argentina, Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador. Comentarios a recientes actividades.

HI-901 Ingeniería de Equipos y Procesos, Inspección y Mantenimiento

Normas técnicas para construcción. Tanques. Ductos. Compresores. Turbinas. Bombas. Intercambiadores de calor. Calentadores. Hornos. Análisis de riesgo. Plan de contingencias.

HI-902 Ingeniería de Reservorios Aplicada

Porosidad, permeabilidad, permeabilidad relativa, PVT, saturación. Mecanismos de impulsión. Productividad. Descripción de los reservorios peruanos y análisis de su comportamiento: Talara, Selva Norte, Selva Central, Camisea, Madre de Dios. Definición y clasificación de reservas, reservas hidrocarburíferas del Perú, elaboración de pronósticos de producción. Aplicación de interpretación de pruebas de presión.

HI-903 Ingeniería de Producción Aplicada

Exploración. Tratamiento. Ingeniería de producción avanzada. Diseño y tratamiento de pozos. Problemas de producción en la boca del pozo. Diseños y análisis del sistema del bombeo. Registro de producción

HI-904 Tratamiento y Procesos de Separación y Conversión

Deshidratación: Absorción, deshidratación. Tratamiento Hidrocarburo: retiro de NH₃, H₂S, N₂, H₂O y compuestos azufrados. Recuperación de azufre: Proceso Claus, consideraciones mecánicas, almacenamiento de azufre y manipulación. Proceso de conversión: Destilación, absorción craqueo catalítico, alquilación, visbreaking, hidrogenación. Procesos LNG y GTL.

HI-905 Transporte y Almacenamiento

Ductos. Tipos. Materiales. Diseño. Evaluación. Estaciones de comprensión. Compresores reciprocantes, rotatorios, operaciones de gasoductos y poliductos.

Uso de depósitos naturales. Uso de tanques metálicos. Clasificación de medidores. Medidores de punto y volumétricos. Principios. Operación. Diseño. Control de sistemas. Instrumentación.

HI-906 Taller de Tesis I

El alumno, con los conocimientos adquiridos, presentará un proyecto de Investigación sobre hidrocarburos de acuerdo a normas de la ODI (Oficina de Inversión del Ministerio de Economía y Finanzas). Este perfil deberá ser expuesto ante un comité conformado por 03 profesionales con título profesional de ingeniero de petróleo y/o título profesional de segunda especialización en gas natural.

HI-907 Seguridad y Protección Ambiental en Hidrocarburos

El análisis de riesgo, marco técnico científico que incorpora los tres componentes, la evolución, gestión y comunicación de riesgo. Prevención y control de riesgos de operación en cada proceso de la cadena de producción y comercialización del gas natural. Características del sistema de distribución. Operación. Diseño de redes. Equipamiento. Protección del ambiente y su relación en la salud, legislación y normas técnicas para la gestión de la seguridad y protección ambiental.

HI-908 Taller de Tesis II

El alumno presentará un trabajo final, bajo normas de la ODI, referido a un proyecto de aplicación factible de ejecutar en el País. Este estudio deberá ser expuesto ante un comité conformado por 03 profesionales con grado de magíster. Una vez aprobado este curso, el alumno adaptará el trabajo de acuerdo a normas FIP para su posterior trámite como tesis de grado.

HI-909 Simulación Matemática de Reservorios (ELECTIVO)

Generalidades, definiciones y terminología útil. La ecuación de difusividad: derivación, condiciones iniciales y de borde necesarios para su solución. Solución numérica a la ecuación de difusividad usando diferencias finitas: caso de reservorios lineales, 2D y 3D; el algoritmo de Thomas. Métodos para la solución de sistema de matrices: métodos directos (BAND, D4, etc), métodos iterativos (LSOR). Sensividad del grid size y time-step. Programación de un simulador en Visual Basic: desarrollado a lo largo de todo el módulo. Obtención y preparación de información necesaria para hacer una corrida de simulación: distribución de porosidades, permeabilidades; propiedades PVT; el uso de la geoestadística.

Corrida de simulación: aprendiendo a manejar el simulador Boast98.

El macheo de historia de producción: efecto del cambio de parámetros de entrada en los resultados de salida. Evaluación económica en base a los pronósticos de producción. La simulación de streamlines. El macheo automático. Simulación numérica: aplicación a Talara y Selva. Gerenciamiento de reservorios de petróleo y gas. Aplicación de sinergia a campos de petróleo y gas peruanos.

HI-910 Simulación Matemática de los Procesos (ELECTIVO)

Posibilidades actuales y futuras de aplicaciones informáticas en la industria del proceso. Hardware y software en ingeniería. Modelamiento de procesos. Simuladores de procesos. Simulación de diagramas de flujo en procesos. Cálculo de diseño y de simulación. Evaluadores económicos con simuladores.

EP-204 Contratos Petroleros para el Upstream y Downstream (ELECTIVO)

Dotar a los participantes de elementos de juicio, herramientas legales y técnicas para el estudio de la respectividad, así como la identificación de oportunidades de negocio en los campos del petróleo y gas natural.

- CAPITULO I: Visión panorámica y estructuras del derecho en hidrocarburos en el mundo
- CAPITULO II: Visión panorámica y estructura sobre hidrocarburos en el Perú
- CAPITULO III: Comercialización, supervisión y fiscalización en actividades
- CAPITULO IV: El mercado de gas natural en el Perú
- CAPITULO V: El mercado de electricidad en el Perú
- CAPITULO VI: legislación ambiental hidrocarburos e impacto ambiental

EP-206 Fiscalización y Control de la Producción del Gas Natura (ELECTIVO)

Suministrar a los participantes los conocimientos teórico prácticos sobre la Ingeniería básica y avanzada de yacimientos de gas y gas condensado, en haciendo énfasis en el comportamiento termodinámico de fases, estudios PVT y cálculo de reservas de gas y líquido de este tipo de yacimientos como parte fundamental de un estudio integrado.

Permitir al participante Conocer, Reforzar conocimientos sobre la operación y selección del método de medición más adecuado a un determinado sistema, que le permita cuantificar de forma exacta los volúmenes de gas producidos y/o manejados tanto para consumo interno como para venta.

NÓMINA DE DOCENTES

- **M.sc. TARRILLO MIREZ, Jorge Luis**

Master Matemática Aplicada

- **Dr. BARRUTIA FEIJOO, Walter Doctor**

Doctor Taller de Tesis I /taller de Tesis II

- **M.sc. DEL CASTILLO RODRIGUEZ, LUIS**

Master Ingeniería de Producción Aplicada

- **M.sc HUERTA QUIÑONES, Victor Alexei**

Master Ingeniería de Reservorios Aplicada

- **Dra. ARANA LOPEZ, Sara**

Doctora Estadísticas y Probabilidades Aplicadas

- **Dra. MAYORGA ALBA, Eleodoro**

Doctora Planeamiento Estratégico

- **M.sc PEREZ NAVARRO, Miguel Angel**

Master Economía del Petróleo y Gas Natural

- **Dr. SANZ, PARRA, Victor Raul**

Master Geología de los Hidrocarburos



Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
Puerta N° 3 - UNI, Pabellón D1
Teléfono: Teléfono: 481-1070 anexo 6008, Directo: 381-8208
Correo: yesseniat2@hotmail.com
<http://posgrado.uni.edu.pe/fip/>