

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO
12 AL 14 DE SEPTIEMBRE DE 2006
REUNIÓN SECTORIAL DE CARRERAS DE
INGENIERÍA PETROLERA

ANTECEDENTES

En atención a Convocatoria emitida por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana, en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, sede la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, los días 12 – 14 de Septiembre se reunieron los representantes de las delegaciones de las carreras de Ingeniería Petrolera de las Universidades Mayor de San Andrés, Gabriel René Moreno, Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier y Escuela Militar de Ingeniería, asimismo en calidad de participante invitado un delegado de la Universidad Técnica de Oruro, actividad que fue coordinada por la Secretaría Nacional de Planificación Académica del CEUB.

Inaugurada que fue la reunión, se procedió a conformar la Directiva, cuya estructura quedó de la siguiente manera:

Presidente	Ing. Mario Jiménez	UAGRM
Secretario Docente	Ing. Hernán Iriarte	UMSA
Secretario Docente	Univ. Eiser Escobar	UAGRM

Puesto en consideración que fue el temario, se aprobó de acuerdo al contenido de la convocatoria, a saber:

- 1.- Informe general de acciones de Unidades Académicas.
- 2.- Informe sobre proceso de Evaluación.
- 3.- Compatibilidad de la Estructura Curricular Actual y Planes de Estudio.
- 4.- Definición de Políticas Académicas de prospectiva.
 - Desarrollo Curricular: Tendencias y Requerimientos.
 - Evaluación y Acreditación: Proyección y Compromisos.
 - Investigación.
 - Postgrado: Requerimientos y Pertinencia.
 - Gestión Universitaria: Gestión del cambio.
 - Interacción social.
- 5.- Asuntos varios.

Metodológicamente se definió trabajar en todo el temario en forma conjunta, a efectos de adquirir una visión holística sobre toda la temática.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES SEGÚN TEMARIO

Tema 1: Informe General de Acciones de Unidad Académicas

- En primera instancia se recibió un análisis de contexto por parte del Secretario Nacional de Planificación Académica del CEUB, Lic. Rodolfo Arteaga Céspedes, con el tema “Flexibilidad Académica, Factor de Integración del Sistema de la Universidad Boliviana”.
- El informe de la Universidad Mayor de San Andrés, fue presentado por el Ing. Hernán Iriarte C., Director de la Carrera de Ingeniería Petrolera, de acuerdo a los siguientes tópicos:
 - a) La carrera de Ingeniería Petrolera tiene una antigüedad de 51 años. Cuenta actualmente con 500 estudiantes.
 - b) Ha desarrollado y fortalecido la cultura de la Evaluación, partiendo de un proceso de autoevaluación que le ha permitido identificar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
 - c) Como consecuencia del proceso de autoevaluación, se ha formulado el Plan de Desarrollo de la Unidad Académica en el marco de una visión de modernización.

- d) El año 2001 se consolidó el proceso de acreditación internacional de la carrera por el CACEI de México, acreditación que debe ser actualizada en el año 2007. este proceso se realizó en el marco de la normatividad del sistema de la Universidad Boliviana.
- e) Actualmente se encuentra preparando la reacreditación.
- f) Una fortaleza que se manifiesta a nivel institucional es la Interacción Social a partir de convenios que se tienen con YPF, Alcaldías, Prefecturas y Empresas relacionadas con el Sector Hidrocarburos.
- g) Desde el punto de vista de la prospectiva, se han perfilado las siguientes políticas:
 - Malla Curricular con enfoque sistémico y de proceso sistemático que integre pre y postgrado, proyectando el grado terminal de maestría.
 - Enfoque curricular hacia un modelo flexible, revisando los tiempos terminales.
 - La investigación se proyecta en función al Desarrollo del Sector y la Sociedad.
 - La Interacción Social está siendo proyectada en una visión que integre Universidad – Sociedad – Empresa.
- El Ing. Mario Jiménez presentó el informe de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, bajo los siguientes tópicos:
 - a) Tiene 24 años de antigüedad, con 1600 estudiantes.
 - b) En 1991 se hace su primer ajuste en la malla curricular.
 - c) Actualmente se encuentra en un proceso de rediseño curricular.
 - d) La autoevaluación ha permitido la formulación de un plan de fortalecimiento institucional en la perspectiva de una gestión de calidad.
 - e) Asimismo, a partir de la evaluación, se han podido detectar algunas debilidades estructurales como:
 - Financiamiento para laboratorio y equipamiento.
 - Recursos humanos, docentes a tiempo completo insuficientes.
 - Políticas de admisión flexibles da lugar a masificación.
 - f) La política de graduación está diseñada por la facultad y aplicada por la carrera.
 - g) En prospectiva se tiene los siguientes elementos:
 - Diseño Curricular basado en competencias que rescate fundamentos del currículo en el ámbito sociológico, epistemológico, pedagógico y psicológico en el marco de nuevos paradigmas educativos.
 - Formulación de un Plan de Desarrollo de la carrera, que establezca una visión, misión, valores, políticas, estrategias, objetivos, metas e indicadores para evaluar resultados.
 - En el campo de la interacción social, se prevé una relación mayor con el sector petrolero, tanto a nivel de Estado como empresarial.
 - Las modalidades de Graduación, se perfilan tomando en cuenta el marco normativo existente y el enfoque sistemático del currículo en la integración del pre – postgrado.
 - La Acreditación se constituye en un objetivo de mediano plazo, cumplido que sea el proceso de fortalecimiento de la unidad académica.
 - El ámbito del financiamiento se perfila en función al uso de los recursos provenientes del IDH, que son asignados a la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
- El In. Ricardo Caballero, de la Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier, presentó el siguiente informe:
 - a) Es una Carrera que tiene una duración de 2 años desde su puesta en marcha, cuenta con 300 estudiantes.

- b) La carrera cuyo nombre es Ingeniería de Petróleos y Gas Natural es una derivación de la carrera de Ingeniería Química, que presenta una capacidad instalada para atender este programa emergente.
 - c) El diseño curricular está basado en competencias y se encuentra en proceso de perfeccionamiento. Sin embargo, el fondo de tiempo asignado originalmente es de 5.400 horas académicas.
 - d) Requiere el reconocimiento oficial del Sistema Universitario.
 - e) En prospectiva, se inscribe la convocatoria que está haciendo la facultad para un postgrado en Petróleo y Gas Natural.
- El Ing. Rolando Campero presentó el informe de la Escuela Militar de Ingeniería, según las siguientes consideraciones:
 - a) En el marco de la Resolución N° 17 de la IV – IX Reunión Académica Nacional, se están proporcionando todos los documentos relativos a la implementación de la Carrera de Ingeniería Petrolera, con sede en la ciudad de Santa Cruz.
 - b) Como antecedentes generales, se pueden indicar los siguientes aspectos:
 - Es una carrera que está en funcionamiento desde el 2003, cuenta con 62 estudiantes.
 - Es de orden autofinanciado.
 - Para su implementación se desarrolló un proceso de evaluación de la formación profesional, a partir de un estudio de mercado y necesidades educativas.
 - c) En prospectiva se encuentra la consolidación del Diseño Curricular basado en competencia.
 - d) No se ha diseñado un proceso de acreditación, en tanto todavía no se cuenta con dos generaciones de graduados como manda la normatividad de la Universidad Boliviana.

Tema 2: Proceso de Evaluación: Marco Referencial para al Evaluación Externa y Acreditación.

En este ámbito y considerando los informes de las universidades, se puede evidenciar que es la carrera de Ingeniería Petrolera de la Universidad Mayor de San Andrés, la única que se ha sometido a un proceso de Evaluación Externa y Acreditación en el marco de Referencia, establecido por la normatividad de la Universidad boliviana y coordinada por la Secretaría Nacional de Evaluación y Acreditación del CEUB.

Por consiguiente, cualquier sugerencia sobre los procesos de Evaluación deben surgir como resultado de la experiencia autoevaluatoria, de evaluación externa y acreditación que desarrollen las unidades académicas.

Tema 3: Compatibilidad de la Estructura Curricular Actual y Planes de Estudio

- a) Redefinir o ratificar el perfil profesional: Al efecto se hizo una compilación de todos los perfiles profesionales que contienen los diseños curriculares de las distintas universidades, estableciéndose la necesidad de definir un Perfil Profesional Marco, que recoja en su estructura los rasgos actitudinales y competencias de alta calidad que deben desarrollarse en el Ing. Petrolero. Los perfiles de cada carrera se presentan en anexo. El perfil marco es el siguiente:

Es un profesional con alta capacidad científica, tecnológica y de emprendimiento, para realizar gestión en el sector hidrocarburos, en los ámbitos de: Exploración, Explotación, Recolección, Industrialización, Almacenamiento, Transporte y Comercialización; con ética, sensibilidad social y bajo un enfoque de desarrollo sostenible.

- b) Ajuste y Compatibilización de planes de Estudio en función al perfil profesional: Con la finalidad de generar un proceso de integración académica con visión holística entre las carreras, se define estructurar el Plan de Estudios por áreas, definiéndose la agrupación de las asignaturas en las siguientes áreas:

- 1.- Área de Ciencias Básicas.

- 2.- Área de Ciencias de la Ingeniería.
- 3.- Área de la Ingeniería Aplicada.
- 4.- Área Complementaria.

En consideración a la integralidad de la ciencia y la movilidad estudiantil, se compatibilizaron los contenidos mínimos del área de las ciencias básicas, en las otras áreas se compatibilizó la distribución de las asignaturas; como elemento referencial para el diseño curricular que están desarrollando las carreras en cada universidad. Ver anexo.

Tema 4: Políticas Académicas de Prospectiva

a) Desarrollo Curricular: Tendencias y Requerimientos.

Considerando los informes de las carreras, se puede evidenciar que la mayoría se encuentra en proceso de consolidación de los Diseños curriculares en el que el Plan de Estudio se constituye en un elemento fundamental del mismo. Se identifica como elemento sustantivo en los procesos de diseño el basamento en competencias del perfil profesional.

Asimismo, se anota un gran esfuerzo por transversalizar la investigación, la interacción y la gestión en el currículo.

b) Evaluación y Acreditación: Proyección y Compromisos.

Se advierte una generalización de la cultura de la evaluación para la calidad de la educación, sin embargo, los ritmos son disímiles por la antigüedad de las carreras y por la experiencia en los procesos desarrollados. Los procesos evaluatorios dan lugar indefectiblemente a la formulación de planes de desarrollo o fortalecimiento institucional.

c) Investigación

Se denota una prevalente necesidad de fortalecer el campo de la investigación e innovación tecnológica, tanto como proceso curricular, como de política de investigación, organizada y aplicada a partir de los Institutos de Investigación.

d) Postgrado: Requerimiento y Pertinencia

Se identifica en el marco del desarrollo curricular, la necesidad de relacionar el pre y postgrado, marco que redefinirá nuevos requerimientos y obviamente la pertinencia de la oferta curricular de postgrado. En tanto la política vigente en el sistema universitario exige que todos los programas de postgrado ofertados por las carreras sean autofinanciados.

e) Gestión Universitaria – Gestión del Cambio

En este campo se advierte una marcada tendencia de búsqueda de la calidad como proceso multidimensional que involucra lo académico – administrativo, en ese contexto los planes de fortalecimiento o desarrollo institucional se constituyen en instrumentos de gestión que permiten evaluar resultados.

f) Interacción Social

El sector Hidrocarburos, se constituye en un sector estratégico para la economía y desarrollo nacional, por tanto, la amplitud de su gestión se constituye en un escenario que pone a prueba la capacidad universitaria para relacionarse con el Estado y el Sector Empresarial, a través del desarrollo de proyectos de interacción y extensión universitaria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Se define y recomienda que, para el Diseño Curricular que se encuentra en proceso, las carreras de Ingeniería Petrolera del sistema de la Universidad Boliviana, tomen como referencia el perfil profesional marco establecido en la presente Reunión Sectorial.
- b) A efectos de Diseño Curricular, se recomienda tomar en cuenta la organización de asignaturas por áreas, considerando como obligatoria la compatibilidad de contenidos mínimos del área de las Ciencias básicas, los mismos que deben contemplar las asignaturas y los códigos correspondientes en los planes de estudio.

- c) El fondo de tiempo debe establecer los contenidos mínimos necesarios que fundamentalmente estarán expresados en horas académicas, incorporando las modalidades de graduación que estén definidas institucionalmente y pertinente a la disciplina, en su caso: Tesis de Grado, Proyecto de Grado, Trabajo Dirigido, Graduación por Excelencia y el Examen de Grado.
- d) El diseño curricular de las carreras debe recoger los fundamentos sociológicos, epistemológicos, pedagógicos y psicológicos, en el marco de la política de desarrollo curricular y de Evaluación y Acreditación, definidos por la Universidad Boliviana.
- e) El desarrollo de la investigación es un insumo para el desarrollo nacional, por tanto se deben definir líneas de investigación para el sector, que tenga como base una estructura que integre el Pregrado, Instituto de investigación y el Postgrado.
- f) Las carreras que han experimentado el proceso evaluatorio deben constituirse en referencias y asesoramiento para la evaluación y acreditación de las carreras. Recomendándose que este proceso se realice con la celeridad correspondiente.
- g) Se deben buscar mecanismos administrativos y de cooperación para establecer un nexo sostenible entre el pregrado y postgrado, de manera que el postgrado sea accesible económicamente a los mejores estudiantes.
- h) Se recomienda que las unidades académicas perfilen su oferta curricular de postgrado con base al desarrollo de la industria petrolera, en relación al entorno socio económico, priorizando las especialidades.
- i) Se recomienda profundizar las relaciones con las instituciones que tienen que ver con el sector hidrocarburífero, promoviendo proyectos que se enmarquen en el desarrollo sostenible con impacto socio económico.
- j) Recomienda a las carreras regular la admisión a la disciplina tomando en cuenta la normatividad vigente en el Sistema Universitario y el mercado laboral.
- k) Se recomienda al CEUB el registro oficial de la Carrera de Ingeniería Petrolera de la Escuela Militar de Ingeniería con sede en el Departamento de Santa Cruz.
- l) Se recomienda al CEUB el registro oficial de la Carrera de Ingeniería en Petróleo y Gas Natural de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

El presente informe es suscrito en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra a los 13 días del mes de septiembre de 2006 años, por parte de:

FIRMADO

Ing. Mario Jiménez Veizaga
PRESIDENTE

Ing. Hernán Iriarte
SECRETARIO DOCENTE

Univ. Eiser Escobar
SECRETARIO ESTUDIANTIL

<u>UNIVERSIDAD</u>	<u>PERFIL PROFESIONAL</u>
UAGRM	Es un profesional altamente capacitado tecnológica y científicamente en las áreas de: Explotación, Proceso, Transporte y comercialización de hidrocarburos; con capacidad de análisis y sentido crítico para planificar, ejecutar y tomar decisiones en la solución de problemas generales y específicos relacionados con aspectos operativos de la industria petrolera; es innovador y creativo; es líder y aporta al desarrollo mediante la investigación y la divulgación de conocimientos; posee ética profesional, sensibilidad social y está identificado con la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible
UMSFX	El Ingeniero de Petróleo y Gas Natural, será un profesional de la ingeniería que: Prepara, organiza y controla los trabajos de extracción, almacenamiento y transporte del petróleo y gas natural. Elabora y recomienda los mejores métodos de producción, extracción e inyección. Efectúa estudios geológicos y examina muestras tierra para determinar las propiedades estructurales estratigráficas de una región. Interviene directamente en los procesos secundarios para la transformación de los hidrocarburos en materias primas para la industria. Realiza la identificación de fallas mediante la lectura de instrumentos
EMI	Es a partir de estas premisas que podemos indicar que el Ingeniero Petrolero de la EMI deberá tener un perfil profesional que destaque una formación científica técnica con capacidad para desempeñarse con eficiencia y eficacia en las actividades de extracción, separación, almacenamiento, transporte y transformación de los hidrocarburos basados en los conceptos científicos de la ingeniería de reservorios, el manejo óptimo de software y equipos especializados de la industria petrolera; profesional caracterizado por su responsabilidad y capacidad de trabajo bajo presión, conciente del cuidado del medio ambiente, y además interprete de una visión integral y total del contexto socio-económico, para cubrir las diferentes actividades que de hecho cobran importancia . Conceptualmente se debe tener en cuenta que el perfil profesional define, en términos generales los conocimientos, habilidades y actitudes y valores integrado en aprendizajes demostrables (competencias profesionales) que debe poseer el estudiante al egresar para desempeñarse en el ejercicio de una profesión, que no han sido considerados en la actualidad.
UMSA	El Ingeniero en Petróleo, Gas y Procesos titulado de la Carrera de Ingeniería Petrolera, adquiere una formación de alto nivel en el área de hidrocarburos, es capaz de programar, ejecutar, dirigir, investigar, desarrollar, supervisar y administrar las actividades hidrocarburíferas, tales como la exploración, explotación del Petróleo y del Gas, de la recolección y transporte de hidrocarburos líquidos y gaseosos, de su almacenamiento, industrialización, comercialización y control ambiental.
PERFIL MARCO	Es un profesional con alta capacidad científica, tecnológica y de emprendimiento, para realizar gestión en el sector hidrocarburos, en los ámbitos de: Exploración, Explotación, Recolección, Industrialización, Almacenamiento, Transporte y Comercialización; con ética, sensibilidad social y bajo un enfoque de desarrollo sostenible.

	COMÚN	UMSA	UMSFX	EMI
MATEMÁTICAS	<p>ALGEBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • I • Lógica simbólica. • Conjuntos • Esquema Proposicional en una y dos variables. • Relaciones y funciones. • Sucesiones y análisis combinatorios. • Nociones sobre estructuras matemáticas. • Polinomios. • Números naturales • Números Complejos <p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.- • Determinantes.- • Espacios vectoriales.- • Espacios vectoriales euclídeos.- • Aplicaciones lineales.- • Autovalores y autovectores 	<p>ALGEBRA</p> <p>Geometría analítica</p> <p>Números naturales</p> <p>Números Complejos</p>	<p>Conjuntos</p> <p>Booleana</p>	<p>Números naturales</p> <p>Números Complejos</p>

	<p>CALCULO</p> <p>I</p> <p>Geometría analítica</p> <p>Relaciones.-</p> <p>Funciones reales a una variable.-</p> <p>Formas de expresión.-</p> <p>Funciones elementales.-</p> <p>Álgebra de funciones.-</p> <p>Límites de una función real.-</p> <p>Cálculo de límites de funciones.-</p> <p>Aplicaciones de límites.-</p> <p>Derivada.-</p> <p>Cálculos de derivadas.-</p> <p>Derivadas sucesivas.-</p> <p>Aplicaciones de la derivada.-</p> <p>Diferenciales.-</p> <p>Integral indefinida.-</p> <p>Integral definida.-</p> <p>Aplicaciones de la integral</p> <p>II</p> <p>Funciones de dos o más variables.-</p> <p>Derivadas parciales.-</p> <p>Diferencial total.-</p> <p>Máximos y Mínimos.-</p> <p>Integración de línea.-</p> <p>Integral doble.-</p> <p>Integrales dobles en coordenadas polares.-</p>			
--	--	--	--	--

	<p>Aplicaciones de la integral doble.- Integral de superficie.- La integral múltiple. Vectores y Geometría analítica en el espacio Integrales impropias Series</p> <p>III Ecuaciones diferenciales Ecuaciones diferenciales de primer orden Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior La trasformada de Laplace Soluciones por series Sistemas de ecuaciones diferenciales Nociones de estabilidad Aplicaciones</p>	<p>Vectores y Geometría analítica en el espacio</p> <p>Integrales impropias</p> <p>Series</p>		
FÍSICA	<p>FÍSICA I Y LABORATORIO</p> <p>Sistemas de unidades.- Magnitudes Vectoriales y escalares.- Cinemática en una y dos dimensiones.- Estática.- Dinámica.- Trabajo, energía y potencia.- Cantidad de movimiento.- Impulso.- Impacto.- Cuerpo rígido.- Laboratorio.</p> <p>FÍSICA II Y LABORATORIO</p> <p>Movimiento Oscilatorio.- Movimiento Gravitacional.- Hidrostática.-Hidrodinámica.- Termometría.- Dilatación.- Calorimetría.- Cambios de fase.- Trabajo mecánico y calor.- Transferencia de calor.-</p>			

	<p>Comportamiento de los gases ideales.- Laboratorio.</p> <p>FÍSICA III Y LABORATORIO</p> <p>Electrostática.- Campo eléctrico.- Intensidad, resistencia y circuitos.- Potencial eléctrico.- Capacidad eléctrica.- Electrodinámica.- Magnetismo.- Corriente alterna.- Óptica</p>			
QUÍMICA	<p>QUÍMICA GENERAL y LABORATORIO</p> <p>Estructura atómica.</p> <p>Estado líquido.</p> <p>Soluciones y propiedades coligativas.</p> <p>Equilibrio químico.</p> <p>Ácidos, bases y equilibrio iónico.</p> <p>Primer principio de la termodinámica.</p> <p>Termoquímica.</p> <p>Segundo y tercer principio de la termodinámica.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>QUÍMICA ORGÁNICA Y LABORATORIO</p> <p>Introducción a la química orgánica. Teoría de las reacciones químicas. Alcanos ciclo alcanos. Alquenos. Alquinos. Sistemas conjugados. Aromaticidad. Sustitución electrofílica aromática. Espectroscopia. Resonancia magnética nuclear. Naturaleza de alquinos y arilos. Sustancias nucleofílicas.</p> <p>Estereoquímica.</p> <p>Laboratorio</p>			

	<p>FÍSICO QUÍMICA y LABORATORIO</p> <p>Estado gaseoso. Ecuaciones de estado. Balance de materia. Primera ley de la termodinámica. Termoquímica. Balance de energía. Segunda y tercera ley de la termodinámica. Estado líquido. Disoluciones. Actividad y fugacidad. Equilibrio de fases. Equilibrio químico.</p> <p>Fenómenos de superficie.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>DIBUJO TÉCNICO ASISTIDO POR COMPUTADORA</p> <p>Dibujo básico. Instrumentos. Construcciones geométricas básicas. Proyecciones ortogonales y axométrica. Vista de modelos e isométricas. Dibujo de pieza. Acotado y corte. Dibujo de equipos. Cuerpos de revolución. Tuberías y accesorios. Esquemas y diagramas de procesos de producción. Simbología de equipamientos e instrumentación. Lectura e interpretación de planos de equipos. Aplicaciones con Autocad</p>			
--	--	--	--	--

PLAN DE ESTUDIO POR CICLOS O ÁREAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ÁREA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS

Matemáticas.

Física.

Química.

Dibujo técnico

ÁREA DE LAS CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Informática.

Probabilidades y estadística.

Estática y resistencias de materiales.

Termodinámica.

Electrónica.

Operaciones unitarias.

Geología.

Sistemas de información geográfica (Geodesia, cartografía y topografía).

Balance de materia y energía.

Instrumentación y control de procesos.

Metodología de la investigación.

ÁREA DE LA INGENIERÍA APLICADA

Perforación.

Producción.

Reservorios.

Transporte y almacenaje de hidrocarburos.

Tecnología del gas.

Industrialización.

Registro de pozos.

Prospección geofísica.

Comercialización.

Modelos de simulación.

Practica de Campo.

ÁREA COMPLEMENTARIA

Inglés.

Legislación.

Economía general.

Ingeniería económica.

Seguridad Industrial.

Gestión ambiental.

Costos y presupuestos.

Preparación y evaluación de proyectos.

Gestión de proyectos.

Gestión de calidad.

Administración.

Seminario