

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA APERTURA DE UN PROGRAMA
DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEOS CON ÉNFASIS EN
CRUDOS PESADOS, EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.**

MARIA MARGARITA PIEDRAHITA MOTTA

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
NEIVA-HUILA
2010**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA APERTURA DE UN PROGRAMA
DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEOS CON ÉNFASIS EN
CRUDOS PESADOS, EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.**

MARIA MARGARITA PIEDRAHITA MOTTA

Cod: 2004201904

Director

FREDDY HUMBERTO ESCOBAR MACUALO
Ingeniero de Petróleos, M.Sc., Ph.D.

ASESOR CURRICULAR

ALHIM ADONAI VERA SILVA
Doctor en Educación
Experto en Diseño Curricular

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
NEIVA-HUILA
2010

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| TÍTULO DEL PROYECTO | 5 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 8 |
| 3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 8 |
| 3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 9 |
| 4. JUSTIFICACIÓN | 10 |
| 4.1 A NIVEL INSTITUCIONAL, REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL | 10 |
| 4.1.1 A NIVEL INSTITUCIONAL | 10 |
| 4.1.2 A NIVEL REGIONAL | 10 |
| 4.1.3 A NIVEL NACIONAL | 12 |
| 4.1.4 A NIVEL INTERNACIONAL | 14 |
| 5. OBJETIVOS | 16 |
| 5.1 OBJETIVO GENERAL | 16 |
| 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 16 |
| 6. MARCO TEÓRICO | 17 |
| 6.1 LA REEXPLORACIÓN PETROLERA DE CAMPOS MADUROS Y EL ALZA MUNDIAL DEL PRECIO DEL PETRÓLEO EXPLICAN EL AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CRUDO PESADO EN COLOMBIA Y EL MUNDO. | 17 |
| 6.2 MARCO LEGAL | 19 |
| 6.2.1 DECRETO 1295 ABRIL 20 DE 2010 | 20 |
| 7. CONCLUSIONES | 65 |
| 8. RECOMENDACIONES | 67 |
| BIBLIOGRAFÍA | 68 |
| ANEXOS | 69 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Cuadro 1. Relación de duración de los seminarios por horas y créditos académicos. | 39 |
| Cuadro 2. Consolidado de Ingresos Costos y Gastos | 61 |
| Cuadro 3. Flujo de Caja del Proyecto | 62 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Gráfico 1. Producción Petrolera del Huila | 11 |
| Gráfico 2. Producción según tipo de crudo | 13 |
| Gráfico 3. Producción petrolera según tipo de crudo | 13 |
| Gráfico 4. Participación del tipo de crudo en la producción según Cuenca sedimentaria. | 14 |
| Gráfico 5. Producción de crudo en Colombia | 18 |
| Gráfico 6. Proyección Producción Petrolera en Colombia | 19 |
| Gráfico 7. Malla Académica de la Maestría | 30 |
| Gráfico 8. Modelo Pedagógico Propuesto para la Maestría | 37 |
| Gráfico 9. Articulación del Modelo Pedagógico con la teleología de La Universidad. | 38 |
| Gráfico 10. Estrategias Pedagógicas | 39 |
| Gráfico 11. Fuentes del Seminario Investigativo Alemán para la Maestría. | 40 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Oferta de docentes por facultades | 45 |
| Figura 2. Docentes Investigadores por facultades | 46 |

1. TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA APERTURA DE UN PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEOS CON ÉNFASIS EN CRUDOS PESADOS, EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

2. INTRODUCCIÓN

En el periodo 2006-2010: además de más y mejor educación, se consideró que ésta debía ser más pertinente frente a las demandas de los sectores productivos en una economía globalizada. La educación, además de ser de calidad, debe asegurar que los estudiantes alcancen un desempeño ciudadano y productivo exitoso, para mejorar sus condiciones de vida y garantizar la competitividad del país.¹

Los desafíos mas grandes hoy en día son estimular la investigación como generadora de conocimiento y desarrollo económico y social, promover el desarrollo de iniciativas científicas y tecnológicas, ambientalmente sustentables y generar programas teórico-prácticos de capacitación y asesoría a nivel empresarial esto con el único propósito de acelerar la curva de aprendizaje del recurso humano con el fin de minimizar la brecha generada por el cambio generacional que se vive hoy en día, en pro de esto ECOPEL crea el Instituto Colombiano del Petróleo, ICP, (1985) como centro encargado de la investigación aplicada y el principal impulsador de una cultura de gestión del conocimiento, además del ICP Colombia cuenta también con 83 grupos de Investigación Reconocidos por Conciencias en el área de Minería y Energía, los cuales se reducen en el sector Petrolero a 7; USCO: 1, UIS: 4, UNAL: 3,² estos grupos de investigación son conformados por estudiantes y egresados de las diferentes universidades del país que ofrecen el programa de Ingeniería de Petróleos.

Existen 148 nuevos profesionales entre 2001 y 2008, equivalente a un crecimiento de 74%³, los cuales tienen solo 3 opciones para seguir su formación en posgrado dentro del país, pueden optar por especialización en gerencia de Hidrocarburos (UIS) o en Ingeniería de Gas (UIS) o pueden elegir cursar la Maestría en Ingeniería de Hidrocarburos (2001) UIS.

Es por esto que el presente estudio presenta una solución a una necesidad sentida de los Egresados del Programa de Petróleos de la USCO y de las

¹ UNESCO- Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el siglo XXI, París, 1999

² ScienTI

³ CIENCIA, INVESTIGACION Y DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO PARA EL SECTOR PETROLERO COLOMBIANO

demás Universidades, mediante la creación de la Maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados, la cual busca cumplir con las exigencias de la producción, autosuficiencia del mundo, suplir las necesidades de la industria y las empresas privadas o estatales dentro del país teniendo en cuenta que las opciones por fuera de Colombia con limitadas y costosas.

Estas buenas noticias abren oportunidades para los egresados en el campo laboral e investigativo contando con el apoyo del Estado, Ecopetrol, ANH, Colciencias, Empresas privadas petroleras, CPIP, Centros de Investigación, etc, todos estos comprometidos en el avance del sistema de educación y el desarrollo de las competencias adecuadas en los estudiantes para enfrentar los retos del desarrollo del país y del mundo.

La USCO debe seguir buscando el liderazgo y competitividad en el campo educativo, ofreciendo nuevos programas que satisfagan una necesidad de la región y que además están contemplados en el plan de desarrollo de la universidad para el 2011; la Maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados ofrece la posibilidad de articular el sector educativo a las políticas de competitividad con el fin de establecer vínculos que permitan la mayor pertinencia de la educación y productividad de los sectores estratégicos, promoviendo de manera oportuna programas específicos pertinentes a las necesidades regionales y sectoriales desarrollando una política de investigación que responda a los requerimientos de las distintas regiones, sectores del país y que se inserte al escenario internacional .

El presente estudio orienta al estudiante, docente e investigador en los pasos que deben ser cumplidos de acuerdo a las normas del Ministerio de Educación en el cumplimiento de requisitos dirigidos a la obtención del Registro Calificado y viabilidad de programas a nivel de maestría en la Universidad Surcolombiana como el expresado en Ingeniería de Petróleos, respondiendo así a una necesidad sentida no solo por los 771 egresados del programa de Petróleos sino a los egresados de otras Universidades y a empresarios del sector que han manifestado su interés en formar parte de los nuevos aspirantes a la Maestría en Petróleos.

El desarrollo del trabajo facilita el análisis en el cumplimiento de los requisitos de ley y de los objetivos perseguidos por la Universidad en el mejoramiento de la calidad de la educación a través de este nuevo programa a nivel de Maestría en Ingeniería de Petróleos.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A finales de la década del 90 se incrementó el desarrollo de las reservas de crudo pesado en el mundo. Se estima que el 64% de las reservas globales corresponden a crudos pesados y el 36% a petróleos convencionales. Para el mundo, y especialmente para los países de América Latina, las reservas de crudos pesados se han convertido en recursos estratégicos en el desarrollo de nuevos proyectos de explotación y producción de hidrocarburos.

Teniendo en cuenta que la ejecución de un Proyecto de Crudos Pesados garantiza, además del abastecimiento de crudo del país, la generación de importantes beneficios comunitarios y sociales para las áreas donde se llevará a cabo, aumentando también los ingresos del departamento y sus municipios; es de gran importancia que la Universidad Surcolombiana se pronuncie ante esta necesidad que tiene Colombia y el mundo de poder afrontar con experiencia y formación calificada este gran reto.

El interés de generar conocimientos y de apoyar la acreditación e internacionalización del programa de Ingeniería de Petróleos obtenida el 23 de octubre de 2008 según Resolución 7175 del Ministerio de Educación Nacional, conlleva al desarrollo de este proyecto. Este estudio pretende evaluar la factibilidad de la creación de una maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados en la Universidad Surcolombiana en Neiva; cumpliendo los requisitos legales y las bases académicas que exige la Universidad Surcolombiana y el MEN para materializar este proyecto.

Siguiendo la visión del modelo pedagógico de la Universidad Surcolombiana y teniendo en cuenta la necesidad de la creación de una formación a nivel de postgrado en el Programa de Ingeniería de Petróleos se hace necesaria la creación de una maestría en Ingeniería de Petróleo.

Teniendo en cuenta que el programa de Ingeniería de Petróleos cuenta actualmente con el registro calificado es el momento indicado para presentar al Ministerio de Educación solicitud para la aprobación de esta Maestría en Petróleos con énfasis en crudos pesados aprovechando también la

necesidad de sus egresados que suman a julio del 2010 el número de 771⁴, y requieren de este nuevo medio investigativo que les permitirá ser más competitivos en las áreas de exploración, producción y mantenimiento petrolero a nivel regional, nacional y mundial.

La población profesional huilense en general, y en particular los ingenieros de Petróleos egresados de nuestro programa no encuentran en la actualidad nuevas ofertas académicas en educación superior a nivel de maestría, que les permita continuar su formación profesional y contribuir de manera más eficaz a la solución de los problemas de la industria.

La industria petrolera requiere ingenieros altamente especializados para atender el desafío que significa la aplicación de las innovaciones tecnológicas en la explotación de yacimientos de crudos pesados en los cuales está cifrado el futuro energético del país.

3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo enfrentar y resolver el desafío que significa para el país el desarrollo de las nuevas tecnologías requeridas para la exploración, explotación y producción de los crudos pesados que representan el 39% de las reservas del país⁵?

⁴ Fuente. Facultad de Ingeniería Junio 2010.

⁵ Estadísticas de la Cámara Nacional de Servicios Petroleros-CAMPETROL. Septiembre 2009.

4. JUSTIFICACIÓN

4.1. A NIVEL INSTITUCIONAL, REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL.

4.1.1. INSTITUCIONAL

La Universidad Surcolombiana, al iniciar el nuevo milenio, en el cumplimiento de su misión institucional, incursiona en el ofrecimiento de programas académicos de postgrado los cuales están contemplados en el plan de desarrollo de la universidad para el 2011, sobre la base de la experiencia y conocimiento acopiados durante más de 40 años de labor académica.

Este hecho genera una respuesta concreta e inmediata por parte de los grupos de investigación y docentes que lideran proyectos de carácter investigativo dentro de la Universidad.

El trabajo de desarrollo de los contenidos curriculares de la facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana, el contacto con problemas concretos del contexto natural y social regional, ha generado nuevos interrogantes y puesto en evidencia nuevos y diversos problemas, de diferente índole, orden y magnitud. Problemas que implican soluciones integrales, en esencia diferentes a las que hoy se formulan, sin embargo, esas respuestas o soluciones no se pueden encontrar ni construir dentro del marco de la estructura académica a nivel de pregrado, si no que se requiere la implementación de programas académicos de postgrado que dispongan de herramientas adicionales y de nuevas tecnologías, para acopiar el conocimiento necesario que permita encontrar las respuestas y construir las soluciones esperadas para la industria de los hidrocarburos.

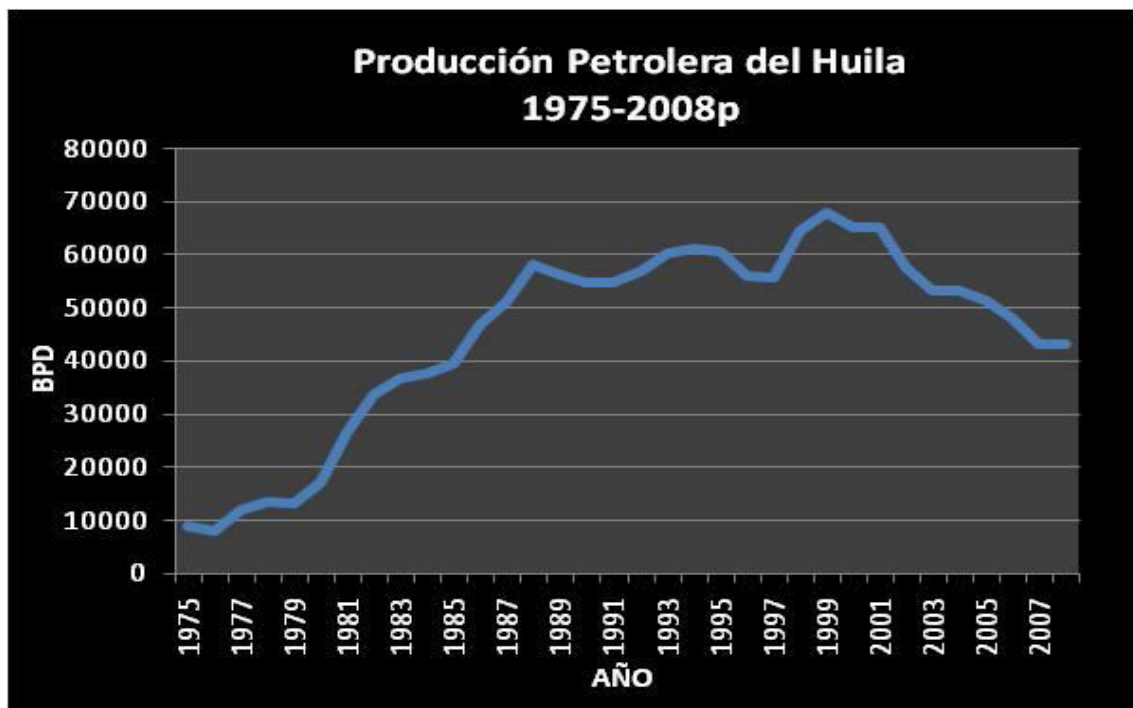
Lo expuesto, lleva a considerar pertinente y urgente la creación de una maestría en Ingeniería de Petróleos en la cual la Universidad Surcolombiana enmarcada dentro de su misión de difundir y generar conocimiento y de su visión en la formación integral del recurso humano, en las primeras dos décadas del siglo XXI y la responsabilidad social de la universidad en ofrecer a sus egresados nuevas ofertas académicas de formación continua.

4.1.2. A NIVEL REGIONAL

El departamento del Huila ha perdido participación dentro de la producción petrolera nacional. En la medida que ha cobrado importancia el desarrollo de

nuevos campos en otras regiones como Casanare y Arauca, la producción del Huila, que podría considerarse importante en la década de los ochenta (Grafico.1 Producción petrolera en el Huila), con un 22% del total de la producción nacional, ha caído hasta representar menos del 10%, lo que lo convierte en un departamento con una producción relativamente marginal, a pesar de ser el cuarto productor nacional por debajo de Casanare, Arauca y Meta. Pese a la disminución de la producción petrolera del Departamento del Huila, las regalías giradas han tenido un ritmo creciente, explicado principalmente por el alza progresiva de los precios internacionales del crudo, compensando el efecto negativo de la menor producción

Grafico 1. Producción Petrolera del Huila. Fuente: Datos Ecopetrol. Elaboración Propia.



Sin embargo las posibilidades de encontrar nuevos yacimientos de hidrocarburos, seguirán siempre latentes mientras exista parte de nuestra cuenca sedimentaria sin explorar; es aquí donde se necesita contar con personas hábiles y expertas en nuevas tecnologías de exploración, explotación, producción, evaluación de formaciones y yacimientos que sean capaces de enfrentar y resolver problemas actuales del entorno

desarrollando competencias oportunas y afrontando las necesidades que se necesitan atender en nuestra región.

La universidad enmarcada dentro de la misión de la formación integral de Ingenieros de Petróleos en los campos científico, técnico y humanístico con espíritu crítico, rigurosidad y responsabilidad para que aborden problemas relacionados con la industria petrolera, visión en el liderazgo en formación integral del recurso humano en el país y la responsabilidad social para con nuestros egresados, considera pertinente la creación de una Maestría en Ingeniería de Petróleos.

En respuesta a esta sentida necesidad, los Grupos de investigación adscritos al Programa⁶ y los docentes que lideran proyectos de carácter investigativo dentro de la Universidad han manifestado interés en la propuesta de creación de la Maestría en Ingeniería de Petróleo.

En los 27 años de actividad se cuenta con 771 egresados⁷ de la facultad de Petróleos, los cuales son la base poblacional para dar inicio a la Maestría.

4.1.3. A NIVEL NACIONAL

El petróleo es uno de los principales productos de la economía colombiana y en la actualidad el país produce 776.000⁸ barriles diarios, el 60% de esta producción se destina a la exportación. El petróleo es el recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo.

Los crudos pesados han tenido una participación promedio en la producción total de petróleo de alrededor 39%. Es importante señalar que la participación de estos tipos de crudo ha venido aumentando año tras año, pasando del 36% en 2006 a 43.5% en lo corrido de 2009. Por otro lado, la extracción de crudos pesados ha venido aumentando de igual manera; la tasa de crecimiento promedio anual para el periodo ha sido del 15.1%.

⁶ GIPP: Grupo de Investigación de pruebas de Presión y COFA: Grupo de Investigación sobre comportamiento de fases sobre asfaltenos y parafinas.

⁷ Fuente. Facultad de Ingeniería de Petróleo de la USCO. Julio 2010.

⁸ Congreso Internacional de Minería, Petróleo y Energía del 2010 en Cartagena.

Grafico 2. Producción de Petróleo Según Tipo de Crudo en Colombia

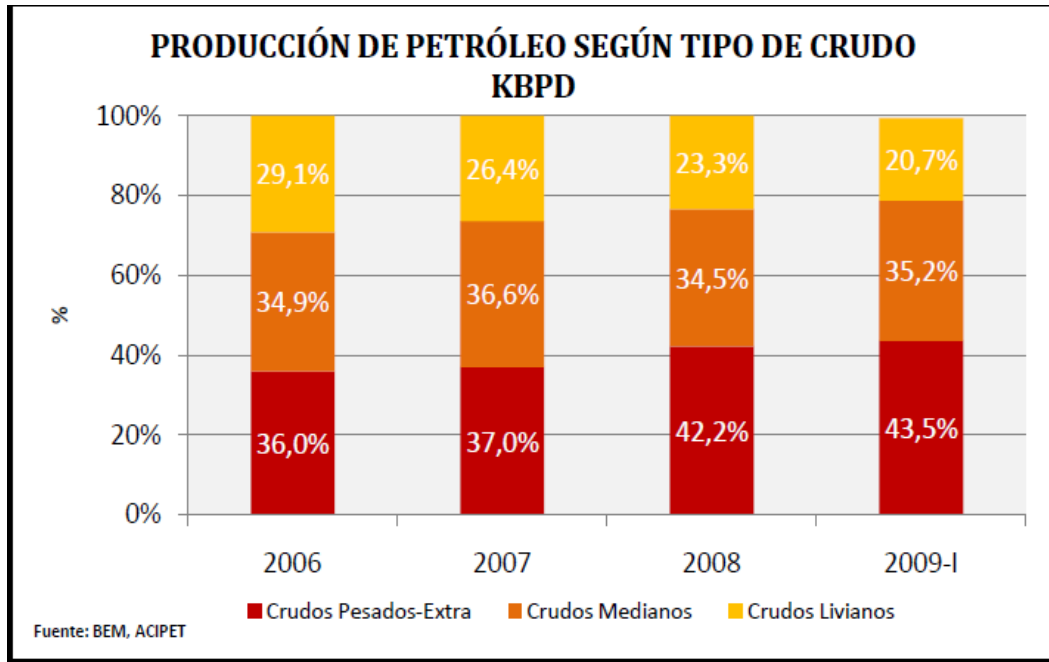
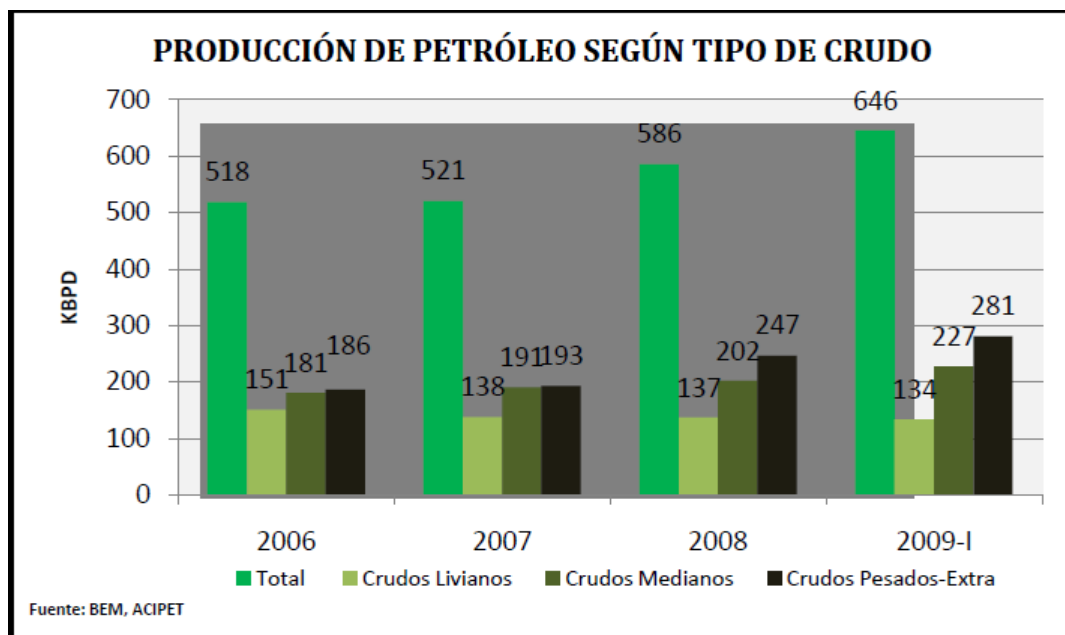


Grafico 3. Producción Petrolera Según Tipo de Crudo



Respecto de las cuencas sedimentarias productoras de hidrocarburos y de los tipos de crudo extraído en cada una de éstas, se presenta a continuación el siguiente cuadro que resume la composición de la producción por cuenca.

Grafico 4. Participación del Tipo de Crudo en la Producción Según Cuenca Sedimentaria.

| PARTICIPACIÓN DEL TIPO DE CRUDO EN LA PRODUCCIÓN SEGÚN CUENCA SEDIMENTARIA 2009-I | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Junio 2009 | Caguán-Putumayo | Catatumbo | Cordillera | Llanos | VIM | VMM | VSM |
| Crudo Liviano | 11,1% | 99,1% | 0,0% | 27,3% | 96,6% | 1,7% | 8,9% |
| Crudo Mediano | 85,0% | 0,9% | 0,0% | 28,5% | 3,4% | 32,6% | 60,9% |
| Crudo Pesado | 3,9% | 0,0% | 100,0% | 44,2% | 0,0% | 65,8% | 30,2% |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fuente: BEM, ACIPET

Para Junio de 2010, el número total de campos productores en Colombia es de 286 de los cuales 257 se encuentran en explotación y 23 en prueba extensa. Del total de los campos 87 son productores de crudos livianos, 85 de crudos medianos y 88 de crudos pesados.

La anterior información muestra la importancia que representa para el estudio la participación del crudo pesado en la producción nacional, siendo este el punto focal de la maestría en petróleo.

La maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados se ofrece como respuesta a la necesidad de la región y del país de tener un recurso humano capaz de dominar temáticas de creciente interés para los profesionales de la región que se desempeñan directamente en el sector petrolero.

4.1.4 A NIVEL INTERNACIONAL

Las reservas estimadas de petróleo pesado en el mundo equivalen al triple de las reservas combinadas de petróleo y gas convencionales existentes, la publicación Oilfield Review dice que, para 2009, se atribuyen a las reservas mundiales de crudo pesado, 6 trillones de barriles o, lo que es lo mismo, un

trillón de metros cúbicos de este tipo de petróleo, por su parte, Business News Américas, en la edición de su revista petrolera Energy Intelligence Series, de abril del presente año, señala que las reservas globales de petróleo pesado, extrapesado y bitumen (mezcla de líquidos orgánicos altamente viscosa) se acerca al millón 200 mil millones de barriles.

Estas reservas constituyen la fuente de energía más segura en el futuro inmediato de la humanidad a esta conclusión arribó un grupo de nueve especialistas de distintas partes del mundo, coautores del trabajo Yacimientos de petróleo pesado, publicado recientemente por Oilfield Review.

Los expertos señalan que, hasta pocos años, el petróleo pesado era desechado como recurso energético por los inconvenientes y costos vinculados con su producción, pero hoy, ante el progresivo agotamiento de los yacimientos de petróleo liviano, sus reservas han concitado el interés de petroleras y gobiernos, en todo el mundo. Se espera que la producción mundial llegue a un nivel máximo entre el 2010 y el 2016, cuando alcance los 90 millones de barriles diarios. Para entonces las reservas convencionales en la mayoría de los países productores estará prácticamente agotada, y sólo Arabia Saudita, Kuwait, Irak y los Emiratos Árabes continuarán teniendo existencias. Los precios del crudo se duplicarán o triplicarán, volviéndose rentable para los demás países la explotación de yacimientos no convencionales o de crudos pesados a grandes profundidades, generando expectativas de encontrar nuevas tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento del petróleo pesado y creando la necesidad tener personas que manejen estas tecnologías.

De acuerdo al proceso de apertura de los mercados mundiales, el país y, más específicamente, la industria nacional se han enfrentado a escenarios internacionales más competitivos, donde los avances tecnológicos y la productividad marcan grandes diferencias. Por lo tanto, solamente con profesionales especializados en esta área, será posible impulsar el desarrollo de la industria petrolera regional, nacional e internacional.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de factibilidad para la creación de una Maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados en la Universidad Surcolombiana.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Definir la teleología de la maestría en Ingeniería de Petróleos.
- ✓ Definir el énfasis de la maestría con base en los temas de investigación de este programa y las necesidades de la industria.
- ✓ Definir el plan de estudios cuantificando los cursos obligatorios y flexibles del programa de la maestría, con base en el perfil investigativo del Programa de Petróleos y el perfil ocupacional de los egresados.
- ✓ Definir el perfil de formación del egresado con base en las fortalezas investigativas del programa de Ingeniería de Petróleos.
- ✓ Estimar los costos de matrícula para los profesionales interesados.
- ✓ Establecer el número de créditos requerido para la Maestría.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. LA REEXPLORACIÓN PETROLERA DE CAMPOS MADUROS Y EL ALZA MUNDIAL DEL PRECIO DEL PETRÓLEO EXPLICAN EL AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CRUDO PESADO EN COLOMBIA Y EL MUNDO.

Los crudos pesados como Castilla y Rubiales, en el departamento del Meta, vuelven a cobrar vigencia como una fuente importante de energía en el país. Estos crudos son una alternativa energética ante la posibilidad de la pérdida de autosuficiencia petrolera.

Colombia tiene reservas de crudos pesados descubiertos del orden de los 5.000 millones de barriles in situ, que si no fueran por las modernas tecnologías e investigaciones no tendrían nada que hacer en el mercado internacional.

En el pasado la explotación de estos crudos no era viable debido a su poca competitividad en materia de tratamiento y transporte, pero actualmente, cuando la gran mayoría de yacimientos están sin explotar, es considerado como la más importante fuente de hidrocarburos del siglo XXI.

Sube demanda en Colombia La necesidad de aumentar la producción de crudo pesado en Colombia se manifiesta nuevamente con el requerimiento de cargas de este tipo de crudos en las refinerías de Barrancabermeja y Cartagena, que fueron construidas con especificaciones para el manejo de petróleos pesados. Pero sin lugar a dudas, la formación académica es la pieza clave en este reto de convertir los crudos pesados en una fuente importante de energía. Y como respuesta a la urgente necesidad de buscar una solución a los problemas asociados a: la exploración, explotación, producción, transporte entre otros de crudos pesados, surge la creación de la Maestría la cual busca formar personal calificado que sea capaz de afrontar estos problemas.

Las condiciones están dadas y por eso el gran salto ya no da espera. La llave está en un plan estratégico que se resume en cinco aspectos en las áreas de exploración y producción: exploración en Colombia, internacionalización, desarrollo de campos maduros, crudos pesados y gas natural.

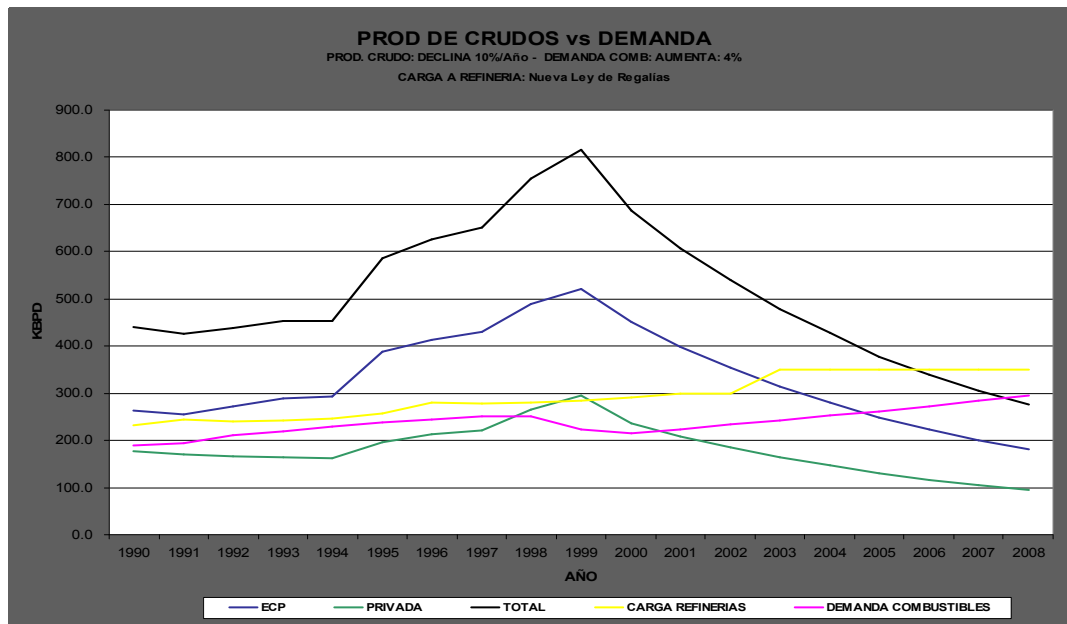
Para llegar a esa meta todos sus esfuerzos estarán concentrados en seguir aumentando las reservas, optimizar el factor de recobro de los campos maduros y desarrollar el potencial de crudos pesados.

Entre tanto, las actividades en campos maduros como Tibú en Norte de Santander, la Cira Infantas en el Magdalena Medio y Tello en el Huila serán vitales para la suma de nuevas reservas.

El desarrollo de crudos pesados que ya muestra un buen desempeño con el campo Castilla en los Llanos Orientales será en los próximos años un factor de clave de crecimiento en Ecopetrol y en las reservas totales de petróleo del país.

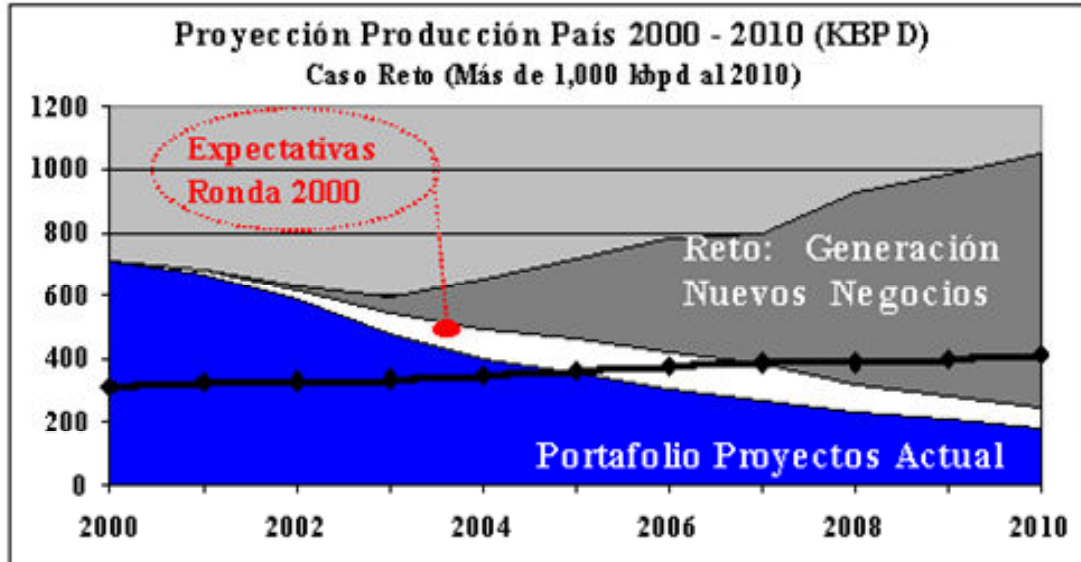
De acuerdo a la experiencia en el año 2009; 43 campos maduros le dieron a Ecopetrol el 16% de la producción equivalente a 77.000 barriles de petróleo por día es decir un 53% más que lo proporcionado por el mayor campo en Caño Limón. (Ver Gráficos 5 y 6). Se espera que en año 2012 llegue la producción nacional a 1,2 millones de barriles por día.

Gráfico 5. Producción Crudo en Colombia



Fuente: ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIEROS DE PETROLEOS - "ACIPET"

Grafico 6. Proyección Producción Petrolera en Colombia



Fuente: ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIEROS DE PETROLEOS - "ACIPET"

6.2. MARCO LEGAL

El Marco legal del presente proyecto lo constituye el Decreto 1295 del 20 de abril de 2010 el cual reglamenta el registro calificado de que trata la Ley No.1188 del 25 de abril del 2008 y se dictan otras disposiciones, de la cual se presentan a continuación los artículos más pertinentes.⁹

6.2.1. Decreto 1295 del 20 de abril de 2010

SOLICITUD DE REGISTRO CALIFICADO DE LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEOS CON ÉNFASIS EN CRUDOS PESADOS, EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA. PROGRAMAS ACADÉMICOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

⁹ En el Anexo se presenta toda la norma actualizada del Decreto ley 1295 de 2010.

“Para ofrecer y desarrollar un programa académico de educación superior, en el domicilio de una institución de educación superior, o en otro lugar, se requiere contar previamente con el registro calificado del mismo”. (Artículo 1.- Registro calificado, Decreto ley 1295 del 20 de abril de 2010).

“El registro calificado será otorgado por el Ministerio de Educación Nacional a las instituciones de educación superior legalmente reconocidas en Colombia, mediante acto administrativo motivado en el cual se ordenará la inscripción, modificación o renovación del programa en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES-, cuando proceda.” ”. (Artículo 1.- Registro calificado, Decreto ley 1295 del 20 de abril de 2010). La vigencia del registro calificado será de siete (7) años contados a partir de la fecha de ejecutoria del correspondiente acto administrativo. El registro calificado ampara las cohortes iniciadas durante su vigencia. (Artículo 1.- Registro calificado, Decreto ley 1295 del 20 de abril de 2010)

CAPITULO II

CONDICIONES PARA OBTENER EL REGISTRO CALIFICADO

ARTÍCULO 5. Evaluación de las condiciones de calidad de los programas: La institución de educación superior debe presentar información que permita verificar:

5.1. Denominación

La denominación o nombre del programa será “Maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados” y el título a expedir será “Magister en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados”, el cual corresponde con los diseños microcurriculares de todos los cursos que hacen parte del plan de estudios de la maestría. (Ver anexo 1 Micro currículos de los cursos del plan de estudios).

5.2. Justificación

La Maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados fue justificada en el Capítulo 4 de este informe, allí se presentan los argumentos científicos y estadísticos que posibilitan su implementación con el fin de brindar a los profesionales graduados en el Programa de Ingeniería de

Petróleos de esta Universidad, de otros programas a fines y de otras Universidades, la oportunidad de continuar en el proceso investigativo que conduzca a formar profesionales expertos en la exploración, extracción y producción de crudos pesados, cuyas reservas están localizados en el Valle Medio y Superior del Magdalena en la región de Vaupés y Putumayo pero principalmente en la región suroriental del Departamento del Meta. El egresado de la Maestría estará capacitado para identificar, enfrentar, evaluar y solucionar problemas técnicos inherentes a la explotación óptima de hidrocarburos pesados mediante dispositivos conceptuales y herramientas científicas y de nuevas tecnologías, que acopien el conocimiento necesario permitiendo encontrar las respuestas y construir las soluciones esperadas para la industria de los hidrocarburos pesados.

5.2.1 Los ingenieros de petróleo tienen 3 opciones para cursar estudios de postgrados en el país; pueden optar por una Especialización en Gerencia de Hidrocarburos, otra en Ingeniería de Gas y por una Maestría en Ingeniería de Hidrocarburos que ofrece la Universidad Industrial de Santander, sin contar con crudos pesados como línea de investigación o como tema de profundización en dicha maestría.

A continuación se presenta una relación de las Universidades más reconocidas que ofrecen Maestrías en Ingeniería de Petróleos en el mundo:

| UNIVERSIDAD | PAÍS |
|--|-----------|
| SALFORD MANCHESTER UNIVERSITY | LONDRES |
| MISSOURI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY | USA |
| LOUISIANA STATE UNIVERSITY AND AGRICULTURAL Y MECHANICAL COLLEGE | USA |
| DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NETHERLAND | HOLANDA |
| IMPERIAL COLLEGE LONDON | LONDRES |
| TECHNICAL UNIVERSITY OF DENMARK- DTU | DINAMARCA |
| HERIOT WATT UNIVERSITY | LONDRES |
| ALBERTA UNIVERSITY | CANADA |
| STAVANGER NORWAY UNIVERSITY | NORUEGA |
| COLORADO SHCOOL OF MINES TEXAS- A&M | USA |

| | |
|--|-----------|
| OKLAHOMA UNIVERSITY | USA |
| UNIVERSITY OF KANSAS | USA |
| UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA | USA |
| WAYNE STATE UNIVERSITY-WSU | USA |
| CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM BEIJING | CHINA |
| UNIVERSIDAD ESTADUAL DE CAMPINAS | BRASIL |
| UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES- UBA | ARGENTINA |
| UNIVERSIDAD DE ZULIA- LUZ | VENEZUELA |
| UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO-UNAM | MÉXICO |

Fuente: http://education-portal.com/directory/category/Engineering/Petroleum_Engineering.html
Elaboró: Actora del estudio.

Todas estas Universidades ofrecen Maestrías en Ingeniería de Petróleos, con diferentes líneas de investigación: recobro mejorado, exploración y explotación de hidrocarburos, informática para hidrocarburos, modelamiento de procesos hidrocarburos, tratamiento de residuos, tratamiento y procesamiento de hidrocarburos, aplicación de la física al transporte, desarrollo de equipos para la industria de hidrocarburos, integridad de equipos, recuperación térmica de hidrocarburos, procesos de inyección inmiscibles, geomecánica aplicada a la estabilidad de pozos, petrosísmica, análisis petrofísicos, sector ambiental en el sector hidrocarburos, optimización de procesos, ingeniería de gas, modelamiento geoestadístico, modelamiento de yacimientos naturalmente fracturados, precipitación de sólidos, simulación numérica de procesos, simulación numérica de yacimientos, caracterización de yacimientos; el título a expedir es genérico "Magister en Ingeniería"; el énfasis es escogido por cada estudiante profundizando en el tema que más le interese y escogiendo las asignaturas que más le convenga investigar, de estas Universidades la única que ofrece la línea de crudos pesados es la Universidad de Alberta en Canadá.

Por lo tanto la tradición universitaria en este tema de crudos pesados es muy escasa y para establecer las características particulares del programa que se quiere ofrecer, será necesario basarse en las necesidades actuales de la industria y en los conocimientos e investigaciones adelantadas por los docentes expertos en el tema, que se vincularan con el programa.

5.2.2. Un estudio diagnóstico realizado sobre una muestra de 81 ingenieros de petróleo encuestados en la región arrojó los siguientes resultados: el 75% de los encuestados está dispuesto a inscribirse al programa de Maestría en la Universidad y el 84% considera urgente la creación de la Maestría en la Universidad (Ver anexo 1. Encuesta de opinión).

También se indagó directamente al sector petrolero acerca de la apertura del programa de maestría en la Universidad Surcolombiana, se encuestaron ingenieros de petróleo que trabajan actualmente para las compañías operadoras más importantes del país: ECOPETROL, PACIFIC RUBIALES, PETROMINERALES, WETHERFORD, HOCOL Y SHELL; los resultados arrojados por estas encuestas fueron: el 57% de ingenieros encuestados consideran indispensable que la maestría sea enfocada en crudos pesados, el 14% en campos maduros, el 19% considera que debería ser enfocada en exploración costa afuera y el 9% en ingeniería de gas; los encuestados que escogieron campos maduros señalan que una de las profundizaciones o ejes de investigación teniendo en cuenta los desafíos que hoy en día presenta la industria, debería ser crudos pesados por lo tanto se asume que el 71% de los ingenieros están interesados en que la maestría tenga un enfoque directo en crudos pesados.

Además se concluyó que solamente ECOPETROL requiere para el periodo 2010-2012 un mínimo de 200 ingenieros de petróleo para cumplir con el plan de relevo generacional y con el programa de aumento en la exploración y producción de hidrocarburos para trabajar en cuatro frentes: crudos pesados, exploración costa afuera, ingeniería de gas, desarrollo de campos maduros. Todos los ingenieros encuestados coinciden en que estas empresas operadoras necesitan con urgencia personal especializado en estas áreas, de la misma manera señalaron algunas de las asignaturas que debería contener el plan de estudios de la maestría: recobro mejorado, producción, recuperación secundaria, yacimientos, análisis de presiones, energías alternativas, aguas profundas, investigación de proyectos, geología, exploración y extracción de crudos pesados.

Por último dieron algunas sugerencias para hacer más interactivo el aprendizaje del programa de maestría: realizando convenios con empresas operadoras que tengan experiencia en los temas a tratar; para realizar visitas y prácticas industriales, desarrollar alianzas estratégicas con el ICP, la ANH, PDVSA, para que los alumnos tengan capacitaciones con expertos y puedan participar en foros o eventos donde puedan desarrollar habilidades en los temas de interés y contar con becas o intercambios con universidades del exterior.

5.2.3 Esta maestría, con sede Neiva, tendría una posición privilegiada con relación a la distribución geográfica de las reservas de crudo pesados en el país, (Valle Medio y Superior del Magdalena, Vaupés, Putumayo y cuenca de los Llanos Orientales en el Meta), hecho que brindaría a los estudiantes la posibilidad de profundizar sus conocimientos en el tema de crudos pesados de conformidad con la orientación de esta maestría.

5.3. CONTENIDOS CURRICULARES

5.3.1. La fundamentación teórica del programa estará dada por cada uno de los profesores que orientaran las diferentes asignaturas del plan de estudios de la maestría. Los docentes encargados de dirigir las asignaturas correspondientes, brindaran a los estudiantes la información pertinente requerida para el buen desempeño de sus actividades académicas.

5.3.2. Propósitos de Formación de La Maestría: La creación del programa de Maestría en Ingeniería de Petróleos se enmarca en el contexto teleológico institucional de la Universidad Surcolombiana, consignado en el Acuerdo 020 de Mayo de 2003, que aprueba el Proyecto Educativo Universitario:

Misión de la Universidad Surcolombiana:

La Universidad Surcolombiana, tiene como misión la formación integral de profesionales a través de la asimilación, producción, aplicación y difusión de conocimientos científico, humanístico, tecnológico, artístico y cultural, con espíritu crítico, para que aborden eficazmente la solución de los problemas del desarrollo humano integral de la región Surcolombiana con proyección nacional e internacional, dentro de un marco de libertad de pensamiento, pluralismo ideológico y de conformidad con una ética que consolide la solidaridad y la dignidad humana.

Visión de la Universidad Surcolombiana:

En las dos primeras décadas del siglo XXI, la Universidad Surcolombiana será una institución universitaria líder, en la dinamización de los procesos académicos-culturales necesarios para que la comunidad regional surcolombiana se constituya y autodetermine democráticamente, en una perspectiva de paz con justicia social, identidad regional y nacional, integración latinoamericana, fraternidad universal y desarrollo sostenible.

Propósitos institucionales

1. Lograr que las personas y comunidades alcancen niveles superiores de salud, afectividad, conciencia, ética, capacidad cognitiva, capacidad comunicativa, sensibilidad estética y participación en la construcción de una sociedad libre, justa, pluralista, democrática y pacífica que armonice con la naturaleza.
2. Practicar en su desempeño académico la racionalidad global, la rigurosidad científico-técnica y humanista, y la apertura intelectual, mediante el ejercicio permanente de la crítica, el diálogo y la productividad, enmarcada en un ambiente solidario de ética y tolerancia cultural.
3. Proyectar la acción de la Universidad hacia la solución de los problemas prioritarios de la región y el país.
4. Centrar la acción de la Universidad en el desarrollo de las potencialidades de las personas, el conocimiento científico de la Región Surcolombiana y del País y en la adecuación de las organizaciones sociales a los requerimientos del desarrollo integral, equitativo y sostenible.
5. Crear el clima organizacional y el ambiente académico adecuado para la práctica de los principios institucionales en cumplimiento de la misión.

➤ **PRINCIPIOS DE FORMACIÓN DE LA MAESTRÍA**

HUMANISMO: en la Universidad Surcolombiana, todos respetan los derechos de los otros y cumplen las responsabilidades asumidas.

COHERENCIA: la prioridad de los planes, proyectos y operaciones de la Universidad Surcolombiana se define por su articulación al estudio y solución de los problemas relevantes del desarrollo de la región y del país.

AUTONOMÍA: se expresa en la capacidad de la institución para determinar su propio desarrollo en un futuro deseable e incidir en la construcción de una nueva cultura.

LIBERTAD: ejercicio de la dimensión crítica del pensamiento, la expresión libre, la autodeterminación de las personas y los colectivos académicos.

RIGUROSIDAD: en la Universidad Surcolombiana, todas las operaciones se ejecutan de la mejor manera posible, utilizando para ello los mejores medios disponibles, en la dimensión espacio temporal de eficiencia y eficacia.

SOSTENIBILIDAD: las soluciones a los problemas del desarrollo que presenta la Universidad son las que responden con mayor eficacia y equidad a las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer las posibilidades de desarrollo de las generaciones futuras en un ambiente sano.

PARTICIPACIÓN: la Universidad es producto de la concertación y el trabajo solidario de todos los integrantes de la comunidad académica en los procesos de desarrollo de la vida institucional; su mejoramiento es el sentido de todos los esfuerzos institucionales.

DEMOCRACIA: la Universidad orientara su dinámica en el ejercicio del poder garantizando el reconocimiento y aceptación de las diferencias, la oposición, el respeto al otro, como sustento de los procesos de toma de decisiones colectivas, que garanticen la convivencia y la armonía institucional.

DIALOGICIDAD: el diálogo inteligente es, en la Universidad Surcolombiana, el único medio legítimo para resolver los conflictos y construir consensos fundamentados en la acción comunicativa que permita la coordinación de acciones.

SOLIDARIDAD: los integrantes de la Universidad Surcolombiana cooperan en la creación de condiciones que hagan posible una vida digna y satisfactoria para si misma y para todas las personas de la región, del país y de la comunidad internacional.

FLEXIBILIDAD: la Universidad Surcolombiana se caracteriza por la apertura y redimensión de la interacción entre las diversas formas de organizar el conocimiento, definir las relaciones entre y dentro de los discursos, agentes, prácticas y actividades en el cumplimiento de su Misión para la consolidación de una nueva cultura académica.

CIENTIFICIDAD: la Universidad Surcolombiana orienta su dinámica en la construcción, difusión, adaptación y legitimación de nuevos conocimientos y acciones innovativas reguladas por los principios y normas de la comunidad científica.

CORPORATIVIDAD: en la Universidad Surcolombiana se garantiza el desarrollo de comunidades en todos sus estamentos en torno al logro del Proyecto Educativo Universitario.

TRANSPARENCIA: el Proyecto Educativo Universitario se sustenta en acciones y procesos caracterizados por la seriedad, el rigor, la responsabilidad, la moralidad, la diaphanidad y la coherencia de todas y cada una de las operaciones pertinentes con su logro y su respectiva rendición de cuentas.

EQUIDAD: la Universidad Surcolombiana fundamenta su acción en la igualdad de oportunidades en un marco de la justicia social que evite cualquier tipo de discriminación.

➤ **PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEO.**

MISIÓN

La misión de la Maestría en **Ingeniería de Petróleos** es formar recurso humano competente y calificado con capacidad para diagnosticar, enfrentar, y solucionar problemas técnicos asociados a la explotación de crudo pesado.

VISIÓN

En el año 2019 la maestría en Ingeniería de Petróleos habrá contribuido significativamente a encontrar soluciones eficaces para el desarrollo óptimo de formaciones productoras de crudo pesado.

PERFIL DE FORMACIÓN

El perfil del egresado de la maestría es el de un profesional competente capaz de resolver y dirigir problemas que se presenten en las diferentes áreas de la Ingeniería de petróleo: perforación de campos, producción de hidrocarburos, caracterización de yacimientos, evaluación de formaciones y transportes de crudos y derivados, con énfasis en producción de crudos pesados.

El egresado de la maestría tendrá las competencias necesarias para desempeñarse como: 1) ingeniero de producción, 2) ingeniero de yacimientos, 3) como investigador, 4) director en ingeniería de producción, 5) director en ingeniería de yacimientos.

Perfil profesional

El egresado de la Maestría en Ingeniería de Petróleos identifica, enfrenta, evalúa y soluciona problemas técnicos inherentes a la producción óptima de hidrocarburos pesados, utilizando métodos de producción en frío o en caliente tales como: la minería, vapex, estimulación cíclica por vapor de agua, producción de petróleo pesado en frío con arena, drenaje gravitacional asistido por vapor y combustión en sitio. El perfil ocupacional del egresado es el siguiente:

1. Con capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios de la academia, el sector productivo, sector político, sector social e industria petrolera.
2. Con un sólido conocimiento en el manejo integral de crudo convencional y crudo pesado.
3. Con experticia en el acompañamiento sistemático en investigación de crudo convencional y crudo pesado.
4. Con herramientas conceptuales y tecnológicas para participar en procesos de identificación, investigación, evaluación y solución a problemas técnicos, científicos, operacionales y de diseño concernientes a la explotación óptima de hidrocarburos.

LAS COMPETENCIAS ESTÁN CENTRADAS EN TRES EJES: ¹⁰

1) Competencias del "**ser**" como individuo, y su relación con el Otro. En el desarrollo de la Maestría en Ingeniería de Petróleo se propenderá por:

Crear espacios para desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios de la academia, del sector productivo, del sector político, del sector social e de las industrias petroleras. A través de la aplicación del modelo pedagógico, y usando estrategias como el trabajo grupal e independiente, se exaltarán los valores propios de cada estudiante tales como la dedicación y aplicación al trabajo investigativo, capacidad para la formulación y sustentación de ideas, discusión pacífica, pluralismo, tolerancia, ejercicio de la democracia, la controversia intelectual y la divergencia, la participación, el respeto a la diferencia, la pluralidad de opiniones y el diálogo. En la Maestría se buscará la formación del individuo como actor social, con capacidad para el razonamiento crítico, con responsabilidad y conciencia ambiental, con elevado principio ético, de solidaridad y de respeto.

2) Competencias del **saber** (cognitivas). El baluarte del Programa de la Maestría es el intercambio de saberes y experiencias en torno a las investigaciones y la trayectoria académica con que cuenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana y su aplicación para el desarrollo regional y nacional.

La gestión de conocimientos en los estudiantes del Programa de Maestría se ha direccionado dentro de la dinámica constructiva del saber, generando el escenario propicio para que el estudiante desarrolle sus competencias en un sistema abierto, que le permita descubrir sus fortalezas y habilidades.

¹⁰ Formulación sugerida por el Ph. Dr. Alhim Adonai Vera.

Los métodos y técnicas están enfatizados en el aprendizaje por descubrimiento, lo que estimula al estudiante a la investigación y al desarrollo de la creatividad.

3) Competencias del **hacer** (acción). El programa de Maestría fortalecerá la Misión de la Universidad Surcolombiana, que busca “formar profesionales con fundamentación científica y espíritu crítico que atiendan eficazmente los problemas relevantes del desarrollo humano integral equitativo y sostenible de la región surcolombiana”, al formar profesionales investigadores. Desde este escenario la maestría en ingeniería de petróleos se centra en formar recurso humano competente y calificado con capacidad para diagnosticar, enfrentar, y solucionar problemas técnicos asociados con el crudo pesado; no solo mediante el método científico, para esto se tendrán en cuenta los métodos sugeridos en el libro “EL MÉTODO DE INGENIERÍA” del autor BILLY VAUGHN KOEN, profesor de la Universidad de Texas.

Competencias a desarrollar por el estudiante del programa de maestría:

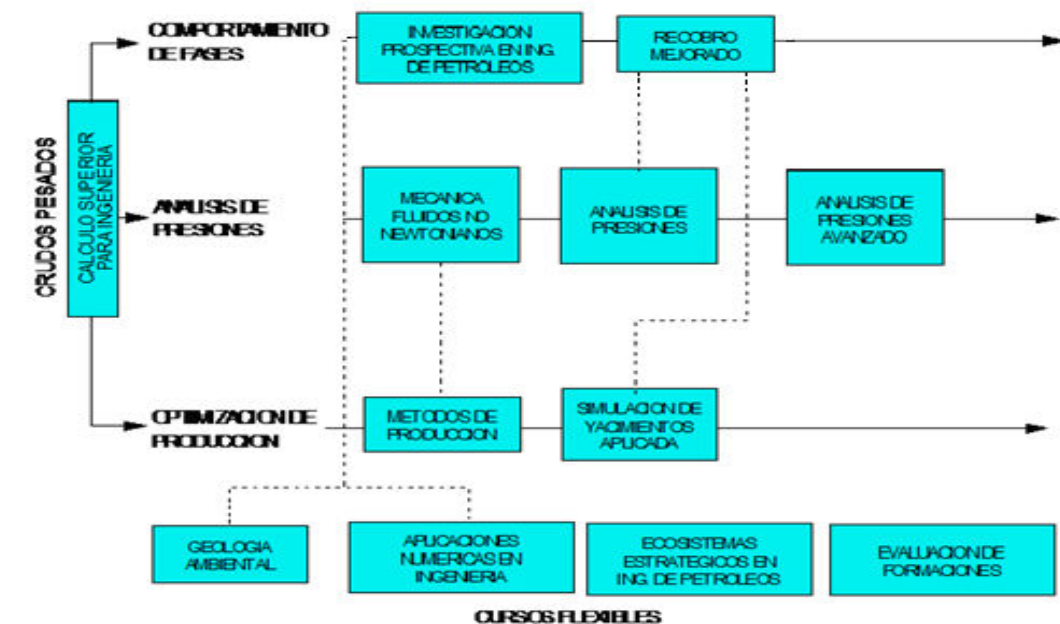
- ✚ Utiliza conceptos termodinámicos combinados con métodos convencionales de recobro mejorado para optimizar la producción de crudos pesados.
- ✚ Identifica, evalúa e interpreta pruebas de presión en fluidos no newtonianos que difieren en muchos aspectos de los crudos convencionales.
- ✚ Formula y diseña adecuadamente los mecanismos para producir óptimamente crudo pesado.
- ✚ Aplica eficazmente el método científico en la detección y solución de problemas de ingeniería.
- ✚ Construye herramientas de cómputo que le permiten simular, solucionar y desarrollar procesos físicos relacionados con los problemas técnicos de ingeniería de petróleos
- ✚ Define y evalúa zonas potencialmente productoras de hidrocarburos.
- ✚ Es dueño de una conciencia ambiental que le permite diseñar, aplicar y desarrollar proyectos de ingeniería dentro de un marco de desarrollo sostenible.

5.3.3. PLAN GENERAL DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS

Los cursos del Programa de Maestría en Ingeniería de Petróleos, se organizan en los siguientes núcleos temáticos, los cuales serán distribuidos por semestres, cada semestre constará de una materia base que requiere mayor número de horas de dedicación por parte del estudiante debido a su enfoque e importancia.

Los cursos específicos que desarrollaran el énfasis sobre crudos pesados son: mecánica de fluidos no newtonianos, recobro mejorado, métodos de producción, análisis de presiones y análisis de presiones avanzada; será enfocado básicamente a crudos pesados. El curso denominado investigación prospectiva en ingeniería de petróleo; será el encargado de suministrar la información básica investigativa a los alumnos, este curso es de carácter obligatorio y será dictado en primer semestre.

Gráfico 7. Malla Académica de la Maestría



Fuente y Diseño: Director, Asesor y Autora del estudio.

Cuadro 1. Relación de duración de los seminarios por horas y créditos académicos

| NIVEL I | | | | | |
|---------------------------|---|----------|--------------------|--------------------------------|-------|
| Docente | Nombre Asignatura | Créditos | Horas Presenciales | Horas de Trabajo Independiente | Total |
| LUIS FERNANDO BONILLA | MEC. FLUIDOS NO NEWTONIANOS | 4 | 64 | 128 | 192 |
| FREDDY H. ESCOBAR Y OTROS | PROSPECTIVA EN INV.PETROLERA | 3 | 48 | 96 | 144 |
| JUSTO PASTOR VALCARCEL | CÁLCULO SUPERIOR PARA ING. | 3 | 48 | 96 | 144 |
| Total Créditos: | | 10 | 160 | 320 | 480 |
| NIVEL II | | | | | |
| Docente | Nombre Asignatura | Créditos | Horas Presenciales | Horas de Trabajo Independiente | Total |
| JAIRO ANTONIO SEPULVEDA | RECOBRO MEJORADO | 4 | 64 | 128 | 192 |
| LUIS FERNANDO BONILLA | METODOS DE PRODUCCION | 3 | 48 | 96 | 144 |
| | ELECTIVA 1 | 2 | 32 | 64 | 96 |
| | TRABAJO DE GRADO I | 4 | 8 | 184 | 192 |
| Total Créditos: | | 13 | 152 | 472 | 624 |
| NIVEL III | | | | | |
| Docente | Nombre Asignatura | Créditos | Horas Presenciales | Horas de Trabajo Independiente | Total |
| JAIRO ANTONIO SEPULVEDA | SIMULACIÓN DE YACIMIENTOS APLICADA | 4 | 64 | 128 | 192 |
| FREDDY H. ESCOBAR Y OTROS | ANALISIS DE PRESIONES | 3 | 48 | 96 | 144 |
| | TRABAJO DE GRADO II | 6 | 72 | 216 | 288 |
| Total Créditos: | | 13 | 184 | 440 | 624 |
| NIVEL IV | | | | | |
| Docente | Nombre Asignatura | Créditos | Horas Presenciales | Horas de Trabajo Independiente | Total |
| FREDDY HUMBERTO ESCOBAR | ANALISIS AVANZADO EN PRUEBAS DE PRESIÓN | 4 | 64 | 128 | 192 |
| | ELECTIVA 2 | 2 | 32 | 64 | 96 |
| | TRABAJO DE GRADO III | 8 | 96 | 288 | 384 |
| Total Créditos: | | 14 | 192 | 480 | 672 |

Elaboró: Autora del Estudio

| | | | | |
|--------------|----|-----|------|------|
| TOT.CREDITOS | 50 | 688 | 1712 | 2400 |
|--------------|----|-----|------|------|

Cumpliendo con lo requerido por el CNA (Consejo Nacional de Acreditación), el programa de maestría en ingeniería de petróleos con énfasis en crudos pesados que se quiere implementar en la Usco constaría de 50 créditos académicos en total; de los cuales 32 son de formación y 18 de investigación que corresponden al trabajo de grado, el programa sugiere 8 asignaturas obligatorias de 3 a 4 créditos cada una dependiendo de la importancia que esta tenga y 4 asignaturas flexibles las cuales constan de 2 créditos cada una de estas asignaturas es obligatorio que el alumno curse por lo menos 2 de ellas, como se sugiere en el plan de estudios, es necesario aclarar que la Universidad ofrecerá varias opciones en cada cohorte, dependiendo de las necesidades, demanda de estudiantes y disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos y financieros, también cuenta con los créditos del trabajo de grado los cuales son de 4 a 8 respectivamente.

Según el capítulo IV CRÉDITOS ACADÉMICOS del decreto 1295 del 20 de Abril del 2010:

Una hora con acompañamiento directo de docente supone dos horas adicionales de trabajo independiente en programas de pregrado y de especialización, y tres en programas de maestría, lo cual no impide que las instituciones de educación superior propongan el empleo de una proporción mayor o menor de horas presenciales frente a las independientes.

Algunas de las asignaturas que se dictaran por semestre constan de 3 créditos, con un tiempo de 144 horas de las cuales 48 horas son de trabajo con acompañamiento directo del docente y 96 son de trabajo independiente del estudiante, por semestre una asignatura consta de 4 créditos académicos teniendo en cuenta su importancia; esta contiene 192 horas de las cuales 64 horas son de trabajo con acompañamiento directo del docente y 128 son de trabajo independiente del estudiante, las asignaturas flexibles que el estudiante escoja tendrán 2 créditos, cada una de estas tendrá un total de 96 horas de las cuales 32 horas son de trabajo con acompañamiento directo del docente y 64 son de trabajo independiente del estudiante; para un total de 2400 horas totales del programa de maestría, durante cada semestre se escogerá una materia a la cual el estudiante le dedicara 4 horas de trabajo independiente por cada hora de trabajo con acompañamiento del docente, el estudiante tendrá la libertad de determinar que materia será a la que le va dedicar esta hora adicional con el objetivo de ir encaminando su trabajo de

grado, lo cual corresponde a los objetivos de formación de la Maestría que tiene énfasis en la investigación; es decir que se busca fortalecer el aprendizaje autónomo del estudiante mediante procesos investigativos a partir de las diversas fuentes mencionadas en el modelo pedagógico (esto se deja a libertad del estudiante y las horas no son tenidas en cuenta en los cálculos del proyecto).

Las asignaturas se ofrecerán como clase magistrales, seminarios, videoconferencias, talleres y análisis de experiencias de investigación, en sesiones semanales con acompañamiento directo de docente; se llevaran a cabo de lunes a viernes de 8-12am y de 2-6pm, las actividades prácticas como trabajos de campo, laboratorios, uso de sala de sistemas u otras; se acordaran con el docente encargado de la asignatura durante los horarios de clase establecidos. El trabajo independiente que complementa estas sesiones, deberá realizarse por el estudiante, tanto fuera de la Universidad como con alguna permanencia, durante otros días de la semana o los fines de semana, en los laboratorios, salas de sistemas, biblioteca u otros espacios de uso de la Maestría.

Cada semestre académico constará de dieciséis semanas de labores, durante las cuales se distribuirán así: Durante el **Primer Semestre**, del total de horas, que son 480, 160 horas serán presenciales con acompañamiento directo de docente y 320 horas serán de tiempo adicional de trabajo independiente; en el **Segundo Semestre**, de las 624 horas en total que lo conforman, 152 son presenciales con acompañamiento directo de docente y 472 horas serán horas adicionales de trabajo independiente; en el **Tercer Semestre** el total de horas son 624, de las cuales 184 son de trabajo con acompañamiento de docente y 440 de trabajo independiente, finalmente el **Cuarto Semestre**, se incrementa considerablemente el trabajo independiente debido a que se disminuyen las asignaturas y se dedica la mayor parte del tiempo al trabajo de investigación y preparación del documento final de la Tesis de Grado que debe desarrollar el estudiante. Por lo anterior, de las 672 horas, 192 serán presenciales con acompañamiento directo de docente y 480 horas serán horas adicionales de trabajo independiente.

Para el desarrollo del Trabajo de Grado, el estudiante desde primer semestre deberá elegir una asignatura a la cual le dedicara 1 hora más de trabajo

independiente con el fin de ir encaminando la investigación de su proyecto, a partir del segundo semestre como se muestra en el plan de estudios el estudiante cursara una asignatura denominada “TRABAJO DE GRADO” en la cual trabajará exclusivamente para el desarrollo de la investigación de la misma, entregando al final del semestre un informe detallado con los resultados obtenidos. Durante el tercer y cuarto semestre se incrementan el número de créditos y de igual forma de horas que el alumno tendrá para el desarrollo de su proyecto, al finalizar cada uno de los semestres tendrá que hacer entrega de un informe final previamente acordado con el director del proyecto.

Trabajo de Grado I: Formulación del Anteproyecto y presentación de la propuesta para su aprobación, esto deberá realizarse empezando el segundo semestre en concordancia con lo que el estudiante decidió durante el primero, también deberá hacer una preparación de la revisión de literatura y presentación del primer informe de avance.

Esta cuenta con 4 créditos, que corresponde a 192 horas en total, de las cuales, 8 son horas académicas de trabajo con acompañamiento directo de docente y 184 son horas adicionales de trabajo independiente.

Trabajo de Grado II: Desarrollo de trabajo de campo y/o de laboratorio y presentación del segundo informe de avance.

Esta cuenta con 6 crédito, que corresponde a 288 horas en total, de las cuales, 72 son horas académicas de trabajo con acompañamiento directo de docente y 216 son horas adicionales de trabajo independiente.

Trabajo de Grado III: Finalización de trabajo de campo y/o de laboratorio, elaboración y presentación del documento final, y sustentación verbal del mismo. El documento final del Trabajo de Grado deberá ser estructurado y presentado con las especificaciones que se hayan acordado con el director del proyecto.

Este cuenta con 8 créditos, que corresponde a 384 horas en total, de las cuales, 96 son horas académicas de trabajo con acompañamiento directo de docente y 288 son horas adicionales de trabajo independiente.

Es decir que el Trabajo de Grado, cuenta con 18 créditos, una duración de 864 horas, de las cuales 176 son horas de asesoría o de acompañamiento directo de docente, y 688 horas adicionales de trabajo independiente.

5.3.4. Para dar desarrollo al componente de interdisciplinariedad del programa de maestría, se dictaran cursos tales como: geología ambiental, cálculo superior para ingeniería, investigación prospectiva en ingeniería de petróleos, ecosistemas estratégicos y evaluación de formaciones todas estas asignaturas están contempladas dentro del plan de estudios del programa.

5.3.5. La maestría contara con 4 cursos flexibles los cuales son: geología ambiental, ecosistemas estratégicos, evaluación de formaciones y aplicaciones numéricas en ingeniería, estas materias se ofrecen como cursos electivos los cuales el estudiante podrá decidir libremente cursar 2 de ellos según lo que más le convenga. Es necesario aclarar que la Universidad ofrecerá varias opciones en cada cohorte, dependiendo de las necesidades, demanda de estudiantes y disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos y financieros

5.3.6. El modelo pedagógico de la maestría, es el comprensivo, interpretativo problémico, conocido bajo la denominación COMINTERPRO.¹¹

El modelo pedagógico COMINTERPRO está basado en la comprensión conceptual de las ciencias básicas, en la interpretación de los contextos de la exploración, producción, transporte y refinación de crudos pesados y en el diseño y la solución de los problemas y potencialidades de la producción nacional e internacional. La organización del modelo se hace a través de módulos de aprendizaje que integran el perfil ocupacional de la industria petrolera, el contexto de producción, la investigación de operaciones, las competencias laborales y el sistema de créditos, de conformidad con los parámetros de acreditación y certificación nacional e internacional. La síntesis operativa del modelo pedagógico de investigación será el seminario alemán con tres fuentes; documental, laboratorios y prácticas de campo en la industria petrolera que promueva la autoformación del estudiante basado en aspectos comunicativos, relacionales y en el trabajo en equipo.

El modelo Pedagógico de la maestría que se representa en el grafico 8, tiene como ambiente de aprendizaje al Seminario Investigativo Alemán por ser un espacio propicio para la ínterfecundación, la producción, la socialización y la publicación de conocimientos. Por otro lado tiene en consideración el modelo

¹¹ COMINTERPRO. Modelo Pedagógico: Comunicación, Interpretación y Solución de Problemas y Potencialidades.

pedagógico propuesto por Ethel Trayer¹² para la educación canadiense¹³, por su universalidad, simplicidad, comprensión y aplicabilidad. Sintetiza experiencias, integra saberes y transforma al profesional en un actor social, en un investigador, en un innovador, en un productor de conocimientos, en un emprendedor de proyectos con significados vitales.

El modelo pedagógico de la Maestría, al igual que el modelo curricular de la Universidad Surcolombiana, parte, en un primer momento, de precisar las “*NECESIDADES, PROBLEMAS Y POTENCIALIDADES*” de la Maestría en la región surcolombiana con relación a las líneas-eje de investigación. Para este primer momento, la Maestría ofrece a los profesores y profesionales su Estado del Arte como insumo del trabajo pedagógico.

En el segundo momento “*LO QUE SABEMOS*”, los profesores y profesionales integran los conocimientos del Estado del Arte, a los conocimientos adquiridos por la formación académica y su experiencia profesional y consolidan sus saberes.

¹² Ministerio de Educación Nacional. Viceministerio de Educación Superior. Republica de Colombia. Ethel Trayer. “Innovación y experiencia: la nueva norma en Canadá asociada al E-Learning. Seminario Internacional Políticas de uso de nuevas tecnologías en la Educación Superior, Agosto 4 y 5 del 2005. Bogotá Colombia

¹³ El modelo pedagógico propuesto por Ethel Trayer¹³ para la educación canadiense posee cinco momentos: 1. Lo que se, 2. Lo que quiero saber, 3. cómo lo quiero saber, 4. Lo nuevo que se y 5. Lo nuevo que puedo saber. A este modelo se le incorporan otros momentos que le dan mayor solides y articulación al modelo curricular con el modelo pedagógico de la Universidad Surcolombiana.

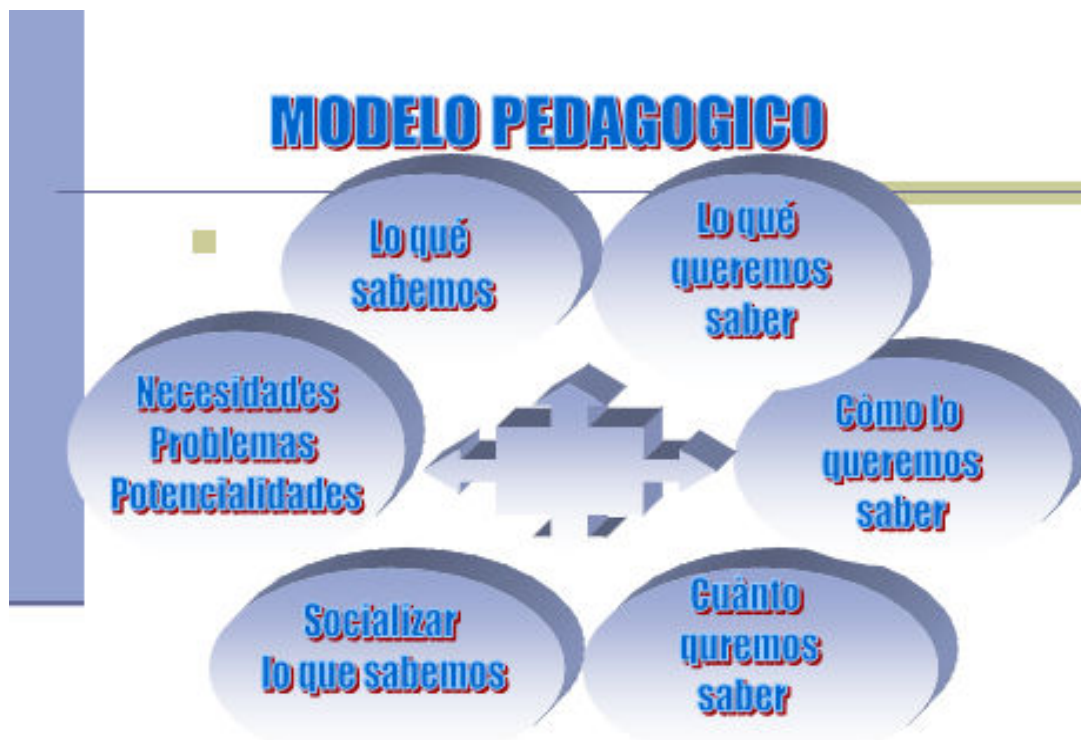


Grafico 8. Modelo Pedagógico Propuesto para La Maestría

En el tercer momento profesores y profesionales conciertan “*LO QUE QUIEREN SABER*”, teniendo como referencia los avances de las ciencias, las tecnologías, el arte, las innovaciones, las culturas, y las investigaciones sobre la región Surcolombiana.

En el cuarto momento, profesores y profesionales establecen las estrategias y las formas de “*COMO LO QUIEREN SABER*”, por ejemplo a través de los trabajos de campo, los laboratorios, las consultas documentales, los talleres, los seminarios u otras formas de organización del conocimiento contemplado en la malla curricular.

En el quinto momento se proyecta, se precisa y se delimita “*CUANTO QUIEREN SABER*”, se concreta la calidad y cantidad de conocimientos necesarios para cumplir con los perfiles académicos, profesionales y laborales de la Maestría y el desarrollo de las líneas de investigación.

Para el sexto momento, “SOCIALIZAR LO QUE SABEMOS”, se trabaja sobre los trabajos de grado y la gestión de las publicaciones de libros, artículos, ensayos, patentes, producidos por los profesores, profesionales e investigadores de la Maestría y de los diferentes grupos de investigación. De otra parte, se ha previsto planificar la organización o la participación en eventos académicos del orden departamental y nacional, en los cuales los profesionales, egresados y profesores presentarán sus resultados de investigación.

Con el desarrollo de este Modelo Pedagógico se espera lograr la capacitación del profesional que alcance el nivel de formación avanzada de la Maestría. Esto significa que el egresado deberá estar en capacidad de formular y ejecutar proyectos de investigación relacionados con los crudos pesados.

Para esta propuesta en particular se plantea un modelo pedagógico basado en la visión, misión y líneas de investigación que se plantean, llegando así a lograr las competencias que se requieren dentro de la Maestría, tal como se ilustra a continuación de manera gráfica en la Grafico 9.

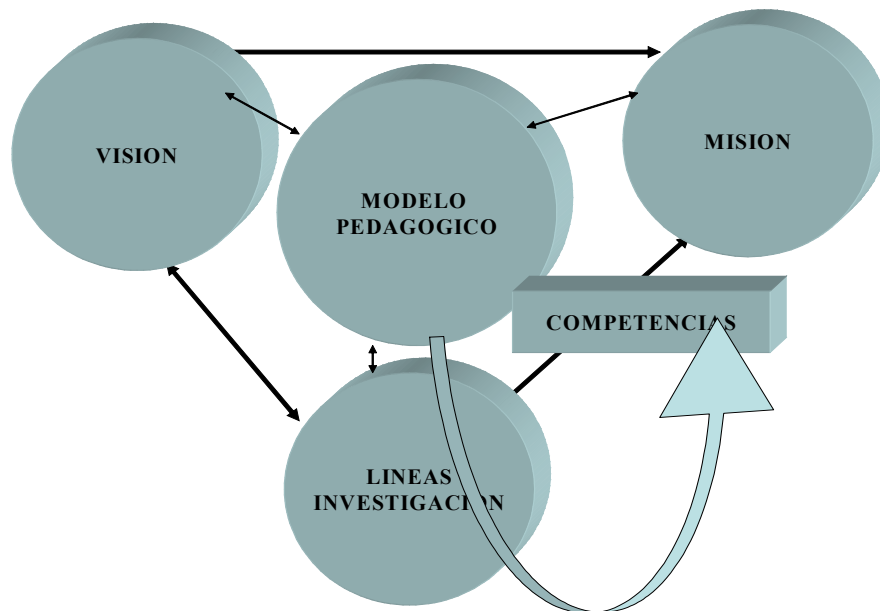


Grafico 9. Articulación del Modelo Pedagógico con la Teleología de la Universidad.

Además se plantean como estrategias pedagógicas los métodos: expositivo, expositivo mixto, caos, ambientes virtuales de aprendizaje, seminario investigativo, investigación empresarial y el aprendizaje basado en problemas, esto con el fin de afianzar y maximizar las competencias a desarrollar en el educando (Grafico 10).



Grafico 10. Estrategias Pedagógicas

De lo anterior se muestra entonces de manera gráfica el modelo pedagógico alemán específico para este programa, basado en una fuente empresarial, fuente de la Región Surcolombiana y una fuente documental; todas estas disponibles en el ambiente que se propone la Maestría (Grafico 11).

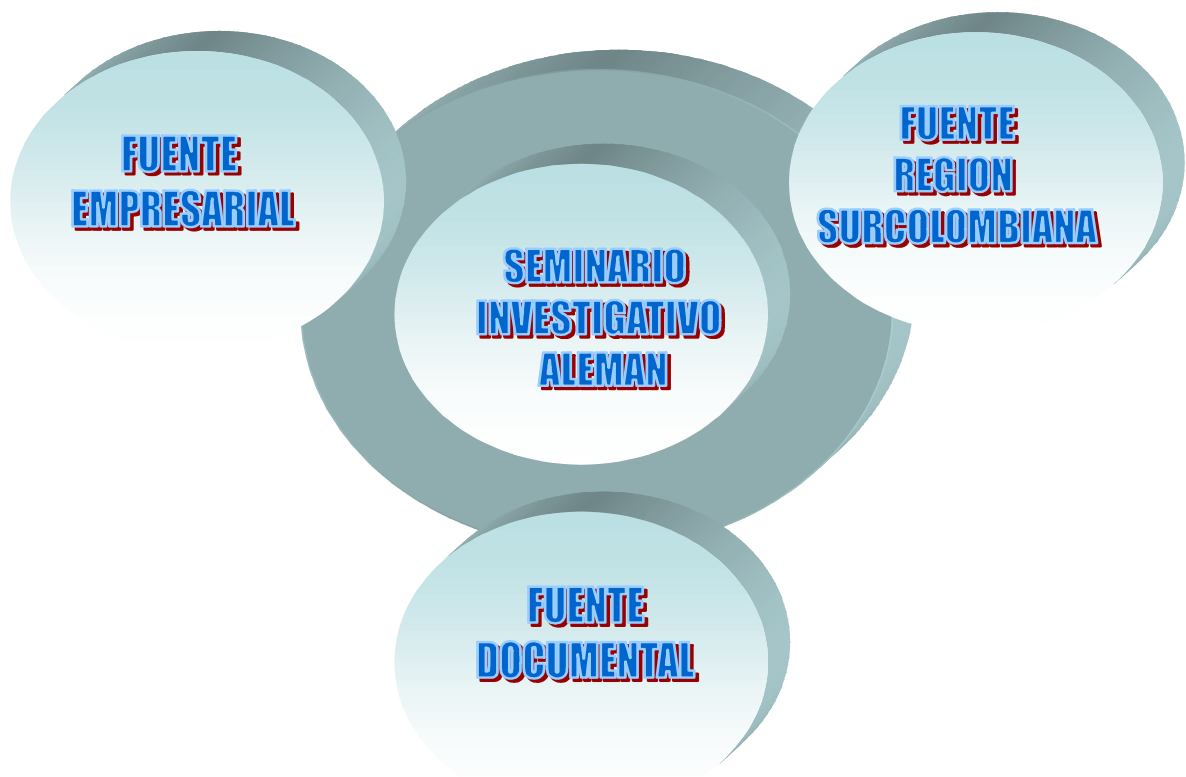


Grafico 11. Fuentes del Seminario Investigativo Alemán, para la Maestría

Ambientes de aprendizaje y desarrollo de competencias

En esta fase se concreta las fuentes donde se obtendrá la profundización de conocimientos: a través de: a) una estrategia *documental*: el estado del arte, otras bases de conocimientos del orden regional, nacional e internacional; b) una estrategia de trabajo de campo, c) una estrategia de laboratorios prácticos.

Los escenarios son los espacios donde se desarrollan las competencias. Para su articulación se han relacionado las competencias relativas al “ser”, “hacer”, “saber hacer”, “investigar” y “emprender”; con los ambientes de aprendizaje contruidos desde las tres líneas de investigación; con la inclusión de un componente flexible para la investigación.

En esta propuesta curricular se buscan nuevas formas de invención, de ingenio de creatividad frente a la homogeneidad, a la rigidez y a la verticalidad del currículo tradicional. Se pretende construir una estrategia para darle estatuto a la flexibilidad, a la horizontalidad, a la cooperación y a la diferencia de la educación en el siglo XXI.

A partir de los ambientes de aprendizaje y las competencias se diseñan las mallas curriculares. Las mallas curriculares son una red de conocimientos interconectados entre sí que permiten visualizar conexiones de aprendizaje de la maestría en sus diferentes temas tópicos. Las mallas muestran las rutas o senderos del conocimiento. Son formas de construir y reconstruir el conocimiento de las variadas disciplinas. Las mallas curriculares les abren camino a profesores, profesionales, investigadores, diseñadores y expertos para establecer las secuencias de los aprendizajes y precisar aun más, las características de los ambientes de aprendizaje. En el diseño de las mallas curriculares la selección de las disciplinas, paradigmas, pre-paradigmas se hace desde la dimensión universal que las disciplinas poseen por la comunidad científica dentro del relativismo obvio de las ciencias.

El modelo pedagógico apunta a la formación de profesionales que propendan por un crecimiento económico haciendo industrias más eficientes, generando desarrollo social con mejores posibilidades y calidad de vida, involucrando la conservación del medio ambiente con el uso eficiente de los recursos naturales y en especial los no renovables como el petróleo.

El abordaje para la gestión de conocimientos está diseñado dentro de la dinámica constructiva del saber, usando la experiencia docente y la investigación para que el estudiante desarrolle sus competencias en un sistema abierto, que le permita investigar, detectar situaciones problema, cuestionar y plantear posibles soluciones a través de métodos educativos y técnicas didácticas que hagan énfasis en el desarrollo de competencias cognitivas, más que en la sola transmisión de conocimientos, dando prioridad a la creatividad, al aprendizaje por descubrimiento, al ejercicio de las facultades críticas de los estudiantes, al compromiso ético de las decisiones, al sentido estético y afectivo y a la capacidad de plantearse y resolver problemas ¹⁴.

¹⁴ Hacia la construcción de un modelo pedagógico en la Universidad Surcolombiana, Alhim Adonái Vera Silva

5.3.7 Las actividades académicas serán planteadas por los docentes encargados de dirigir las asignaturas que se encuentran en el plan de estudios de la maestría, estas actividades podrán ser desarrolladas por los estudiantes durante las horas de trabajo independiente o en las aulas de clase con asistencia del docente según lo acordado.

5.3.8. Uno de los requisitos para ser admitido a la maestría es la presentación de una prueba de suficiencia en inglés. En todos los cursos de la maestría, los estudiantes desarrollarán transversalmente la competencia comunicativa en inglés, mediante la lectura de información técnica, preparación de seminarios, revisión bibliográfica y exposiciones orales. La universidad exige que los aspirantes posean un nivel de inglés equivalente al nivel B2 de el Marco de Referencia Europeo que equivale a 500/670 de la prueba TOEFL.

5.4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.

La maestría se desarrollara en horario diurno, presencial y de tiempo completo, Su cupo máximo por cohorte será de quince 16 alumnos, será dirigida para ingenieros egresados de cualquier Universidad.

El plan de estudio de la Maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados, está organizado en cuatro semestres académicos con un total de 50 créditos, distribuidos de la siguiente forma: 18 créditos de Investigación, que corresponde al Trabajo de Grado, y 32 créditos de formación.

La Maestría constara de tres líneas de investigación principalmente:

- 1) Comportamiento de fases
- 2) Análisis de presiones
- 3) Optimización de la producción

Cada una de estas líneas de investigación contarán con un componente investigativo y un componente de profundización, los créditos correspondientes al componente investigativo son los 18 créditos que corresponden al trabajo de grado, y el componente de profundización esta dado por los 32 créditos de carácter formativo para el estudiante. En total se ofrecen 12 asignaturas, ocho de las cuales son obligatorias y cuatro son

electivas de estas cuatro el estudiante esta en obligación de cursar solo 2 de estas; completando el plan de estudios con 10 asignaturas únicamente.

Las asignaturas se ofrecerán como clases magistrales, seminarios, talleres, exposiciones y trabajos de investigación, en sesiones semanales con acompañamiento directo de docente lunes a viernes de 8-12 am y de 2-6 pm.

Cada estudiante, en concordancia con una de las tres líneas de investigación que ofrecerá la maestría y de los cursos flexibles que haya tomado, desarrollará un Trabajo de Grado, durante el primer semestre el estudiante escogerá el proyecto y analizara su viabilidad par presentar el anteproyecto para su aprobación, una vez este sea aprobado durante los semestres siguientes el estudiante trabajara en su proyecto de grado y entregara informes semestrales todo esto asesorado por su director de tesis, durante el ultimo semestre entregara el informe final y sustentara su trabajo de investigación.

5.5. INVESTIGACIÓN.

5.5.1. El programa de maestría promoverá la formación investigativa a través de un curso obligatorio llamado investigación prospectiva a la ingeniería de petróleos, de igual forma los procesos de investigación se aplicaran en todos los cursos flexibles y obligatorios del programa, con el fin de generar conciencia en el estudiantado que la única forma de aprender es investigando.

5.5.2. En virtud a que la información es más fácil en formato digital el programa tendrá acceso a la base de datos virtual con la que cuenta la Universidad, el programa de maestría contara con tres expertos internacionales en crudos pesados, quienes dictaran charlas, videoconferencias y dirigirán de forma virtual algunos trabajos de grado .La Universidad invitara de igual forma a Doctores que han demostrado evolución en el área investigativa para que compartan sus experiencias de manera presencial y/o virtual.

5.6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO.

5.6.1. Se organizaran practicas extramuros las cuales dependerán del docente encargado de la materia y su necesidad por ejecutarlas, se solicitaran los permisos con anterioridad para realizar estas visitas las cuales

son de fácil acceso debido a la localización geográfica donde se desarrolla la maestría. La universidad cuenta actualmente con el convenio 007 del 2008 pactado con ECOPETROL, el cual busca promover la investigación a través de elaboración de trabajos de pregrado y postgrado, para la elaboración de los trabajos de postgrados ECOPETROL da un subsidio a los estudiantes de 3 salarios mínimos mensuales legales vigentes durante 1 año. Para el desarrollo de estos trabajos de grado ECOPETROL brinda a los estudiantes la oportunidad de acceder al centro de tecnología con el que cuenta actualmente, el uso del software necesario por el estudiante y el servicio de laboratorios dado el caso.

La existencia de convenios con la Universidad de Oklahoma, Colciencias, ICP y ECOPETROL, han representado un factor de desarrollo importante para el Programa de Ingeniería de Petróleos. Igualmente, las relaciones de mutua colaboración con el CPIP y ACIPET; promueven un intercambio de mutuo beneficio y amplían las posibilidades de pasantías y prácticas industriales para los estudiantes y mejores oportunidades laborales para los egresados.

5.6.2. Durante el desarrollo de la asignatura ecosistemas estratégicos y de algunos trabajos de grado en general, será necesario realizar estudios de impacto ambiental en los cuales estará involucrada directamente la comunidad donde se lleve a cabo el estudio; el propósito de los estudiantes y de la universidad es evitar a toda costa cualquier daño o perturbación que se pueda causar al entorno, a la comunidad o al medio ambiente.

5.6.3. Teniendo en cuenta la importancia que ha tomado durante los últimos años el crudo pesado, y la necesidad que tiene la industria de contar con personal calificado y experto en el desarrollo de estas reservas, la oferta laboral que tendrán los egresados de esta maestría son grañidísimas y el desempeño que ellos tendrán en su vida laboral será satisfactoria debido a la formación que la universidad les dará teniendo en cuenta la problemática actual de la industria.

5.6.4. Los estudiantes del programa de la maestría se verán en la necesidad de investigar diariamente las necesidades y la problemática actual de la industria solo de esta forma aprenderán y generaran nuevos conocimientos los cuales serán la base fundamental para afrontar el reto para el cual se están formando de ser capaces de dirigir y resolver las exigencias de la industria en cuanto a los crudos pesados.

5.7. PERSONAL DOCENTE

5.7.1. La Universidad Surcolombiana cuenta con profesores de tiempo completo con formación de Maestría o Doctorado con Grupos de Investigación reconocidos y de amplia trayectoria, que respaldan el desarrollo de los cursos e investigaciones de la Maestría propuesta, suficientes para los 16 alumnos que van a cursar la maestría en primera instancia; ellos están dispuestos a asumir la responsabilidad de desarrollar los cursos obligatorios y flexibles del programa académico de la maestría, de igual forma en dirigir los proyectos de grado de los estudiantes matriculados en el plan de estudios.

5.7.1.1. Los docentes de tiempo completo con los que cuenta la universidad Surcolombiana actualmente con formación académica de Maestría o de Doctorado que participaran de los cursos dictados en el plan de estudios de la maestría se encuentran en la base de datos de la universidad con sus respectivas hojas de vida además, a continuación se muestran todos los profesores clasificados por facultades y en un diagrama de barras, la cantidad de docentes que cumplen con el perfil requerido para ejercer la docencia en la maestría, de aquí se resalta que la mayor cantidad de docentes que tienen un perfil óptimo pertenecen a la Facultad de Ingeniería seguido de las facultades de Educación y de Ciencias Exactas y Naturales.

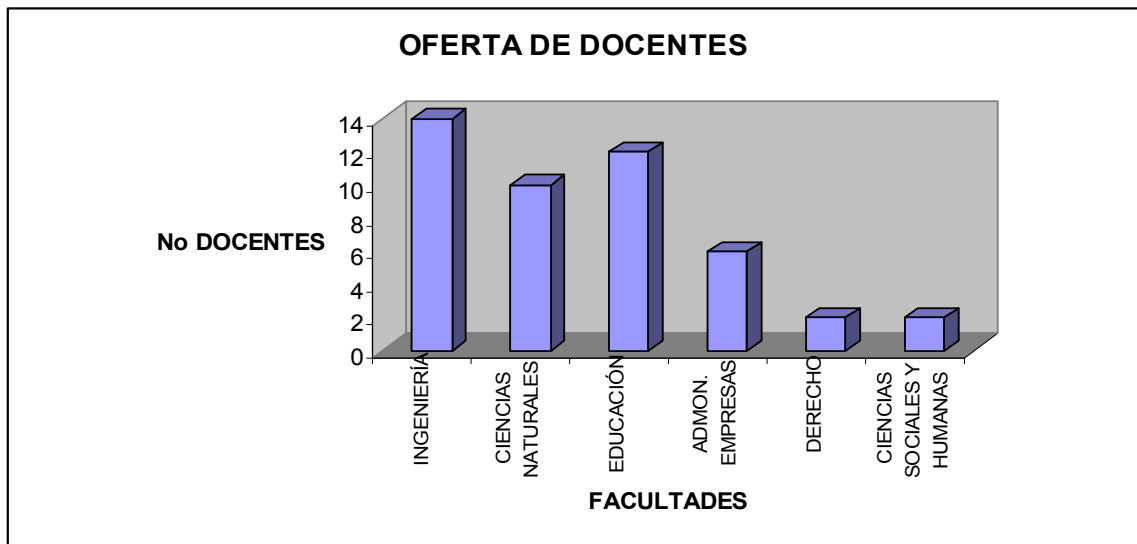


Figura No. 1. Oferta de Docentes por facultades en la USCO

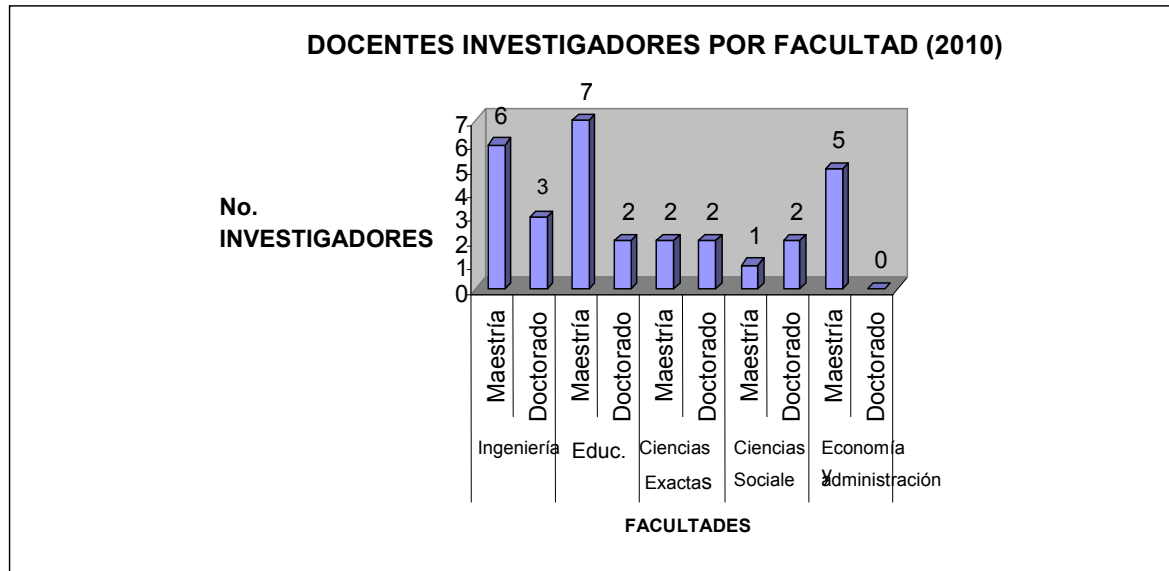


Figura No 2. Docentes investigadores por facultad en la USCO

Los docentes de las Facultades mencionadas han contribuido a la formación de los Grupos de Investigación y al desarrollo de estos procesos en la Universidad Surcolombiana, lo que permite contar con una base de producción intelectual para la formulación e implementación de la Maestría.

5.7.1.2 Los profesores de tiempo completo que estarán a cargo de dictar los cursos de la maestría están vinculados directa o indirectamente con proyectos de la industria y cuentan con una amplia experiencia laboral certificada, se hace necesario también contar con el apoyo mediante charlas, videoconferencias y asesorías para trabajos de grado que se llevarán a cabo durante el plan de estudios de la maestría por parte de los profesores: Subhash N. Shah, Yourel Akuhlu y el profesor Dr. Djeabbar TIAB, los cuales tienen una amplia experiencia internacional en el tema de crudos pesados, las cartas de convenio son presentadas en el anexo 2.

5.7.1.3 Para el desarrollo la maestría se hará necesario contar con un núcleo de profesores de tiempo completo los cuales cuentan con experiencia acreditada en investigación algunos con formación de maestría y otros de

doctorado como lo son: el profesor Freddy H. Escobar con su grupo de investigación en pruebas de pozos, el profesor Jairo A. Sepúlveda con su grupo de investigación COFA y el profesor Fernando Bonilla con su grupo de investigación de optimización de la producción, todos estos acreditados y reconocidos por COLCIENCIAS.

5.8. MEDIOS EDUCATIVOS

La Universidad Surcolombiana cuenta con una biblioteca central cuya capacidad es de 200 lectores simultáneos y con una colección de aproximadamente 30.000 libros en todas las áreas del conocimiento; también existe una hemeroteca que cuenta con 6265 títulos de revistas en diversas aéreas. La biblioteca, con una planta física de tres niveles, funciona en la sede central de la Universidad, en la ciudad de Neiva. Entre otros, los servicios que se ofrecen son los siguientes:

- Base de datos que recoge toda la existencia de la biblioteca.
- Sistematización y búsqueda de textos vía Internet.
- Libros de consulta general.
- Libros de reserva.
- Centro de documentación.
- Hemeroteca.

La biblioteca central cuenta con un listado de 175 textos disponibles que tratan temas inherentes a la ingeniería de petróleos algunos escritos por docentes del programa.

La Universidad Surcolombiana cuenta con la siguiente infraestructura tecnológica:

- Existe una red corporativa con 972 puntos de red que interconecta sus diferentes edificios y sedes de la siguiente manera:
 - Sede central con la Facultad de Salud, con un canal de 54 Mbits de ancho de banda.

- Sede central con el Edificio Postgrados con un canal de 54 Mbits de ancho de banda.,
- Sede central con la Subsede de Pitalito, con un canal de 256 kbits.
- Sede central con la Subsede Garzón, con un canal de 256 kbits.
- Sede central con la Subsede de La Plata, con un canal de 256 kbits.

Esta red corporativa está conectada a Internet a través de dos canales, el primario de 4 Mbits y el secundario de 2 Mbits. Además, se cuenta con 10 servidores para base de datos, aplicaciones, servidor de correo y servidor web, se cuenta con 1020 computadores de escritorio y con 108 portátiles.

A nivel de Sistema Operativo, se cuenta con Windows 2000 Server, Linux y XP Profesional. Se tiene convenio de licenciamiento Visual Studio, Windows y Office, mediante Campus Agreement y licenciamiento de macromedia.

- De otra parte la Universidad cuenta con los siguientes sistemas de información:
 - Sistema de información administrativo y financiero: compuesto por los módulos de presupuesto, tesorería, contabilidad, nómina e inventarios.
 - Sistema de información académica (SIUSCO): compuesto por los módulos de programación académica, admisiones, liquidación de matrícula, registro y control, planta física y estadísticas.
 - Sistema de Acceso a la Biblioteca (SAIB).
 - Sistema de Portal Institucional: (www.usco.edu.co)
 - Sistema de Correo Electrónico: @usco.edu.co, Internet, Intranet y extranet.

La Maestría en Petróleos con énfasis en crudos pesados, contará para el desarrollo de sus componentes prácticos con los siguientes laboratorios: Laboratorios de Calidad de Aguas, Laboratorio de Yacimientos, Laboratorio de Rocas, Laboratorio de Crudos y Derivados, Laboratorio de Gases, Laboratorio de Lodos y el Museo Geológico.

También se cuenta con la sala CPIP consistente de 16 terminales y 2 servidores (equipos donados por el Consejo Profesional de Ingeniería de Petróleos), dotada con más de 20 aplicaciones de software que permiten realizar diferentes tipos de simulaciones virtuales en áreas específicas de la ingeniería de petróleo. (Ver anexo No. 3)

Tanto la maestría como el Programa de Petróleos está afiliado a la Society Of Petroleum Engineering (SPE), que es la asociación que agrupa la mayor cantidad de ingenieros de petróleo (cerca de 92000 socios en todo el mundo) y que publica la mayor cantidad de artículos técnicos en ingeniería de petróleo cuya base de datos puede ser consultada de manera permanente y gratuita por los estudiantes para conocer sobre nuevas investigaciones y desarrollos en la industria petrolera. Además los estudiantes de la maestría tendrán acceso de forma gratuita a ONEPETRO, que es otra base de datos de información especializada.

Los estudiantes matriculados en la universidad reciben una clave de usuario que les permite ingresar a la biblioteca virtual desde su domicilio. En esta biblioteca existen numerosas bases de datos amparadas con licencias, en las cuales se puede consultar información sobre la industria petrolera, entre las cuales cabe citar: ProQuest, E-ebrary, Redalyc; en estas bases de datos se pueden consultar libros, revistas y artículos de información relacionada con la industria del petróleo.

5.9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA

La Universidad Surcolombiana cuenta con un Edificio de Postgrados, con 10 aulas dotadas con aire acondicionado y con ayudas didácticas educativas tales como Internet y salones de proyecciones y conferencias.

Además de los espacios nombrados anteriormente para el desarrollo de la Maestría se cuenta con los siguientes espacios físicos ubicados en la sede central la Universidad.

- Más de 30 aulas de clase debidamente dotadas, algunas con aire acondicionado.
- Laboratorios de informática.
- Biblioteca con horario extendido.
- Oficina para la Coordinación de la maestría.
- Escenarios deportivos en la sede central (polideportivos, coliseo, campos de fútbol y piscina).
- Cafetería – comedor con capacidad para más de 300 alumnos.
- Consultorios para servicios médicos, psicológicos y odontológicos.
- Auditorio central con capacidad para 400 sillas.
- Servicios sanitarios en cantidad adecuada.
- Parqueaderos suficientes y amplios.
- Servicio de celaduría privada pagada por la Universidad.

Artículo 6. Evaluación de las condiciones de calidad de carácter institucional. La institución de educación superior debe presentar información que permita verificar:

6.1. MECANISMOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN.

➤ SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

De acuerdo al Acuerdo 023 (del 26 Abril de 2006) **REGLAMENTO ESTUDIANTIL PARA ESTUDIANTES DE POSTGRADO**, de la Universidad Surcolombiana en el artículo 13 se menciona que cada Consejo de Facultad definirá los criterios para la selección de los estudiantes de postgrado. En la Maestría en Ingeniería de Petróleos, los requisitos de inscripción son:

1. Diligenciamiento del formulario de inscripción vía Web.
2. Dos fotos recientes tamaño cédula.
3. Fotocopia del diploma de grado, debidamente registrado.
4. Fotocopia de la cédula.
5. Certificado original de las calificaciones de la carrera.
6. Hoja de vida con sus documentos de respaldo.

➤ PROCEDIMIENTO PARA LA INSCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES

El sistema electrónico con el aplicativo SIUSCO (Sistema de Información de la Universidad Surcolombiana) permite las inscripciones de los futuros estudiantes. Una vez es aprobado por el Consejo de Facultad la apertura de un programa de postgrado, se envía la información a la oficina de planeación de la Universidad, para que se habilite el link que permita la generación de facturas para inscripción a través de la página www.usco.edu.co. Los interesados en inscribirse deben acceder a esta página, generar la factura de inscripción, cancelar en el banco indicado, esperar 24 horas, para diligenciar el formulario de inscripción en la misma página.

Con el formulario diligenciado, el aspirante inicia el proceso de Selección que incluye: ¹⁵

- Evaluación de hoja de vida..... 30 puntos.
- Dominio de inglés* 5 puntos
- Examen de conocimientos..... 40 puntos
- Entrevista..... 25 puntos

¹⁵ Artículo 13 del Acuerdo 023 de 2006.

Total

100 puntos

➤ **EVALUACIÓN HOJA DE VIDA:** ¹⁶

| | |
|---|-----------|
| • Experiencia laboral certificada..... | 9 |
| puntos | |
| • Otras especializaciones o maestrías que haya cursado..... | 6 |
| puntos | |
| • Promedio crédito acumulado en pregrado..... | 3 |
| puntos | |
| • Publicaciones..... | 3 |
| puntos | |
| • Investigaciones realizadas..... | 3 |
| puntos | |
| • Educación continuada y/o asistencia a cursos, seminarios y talleres..... | 5 |
| puntos adicionales por | |
| • Premios y distinciones..... | 1 |
| TOTAL PUNTOS..... | 30 |

*El estudiante debe presentar un examen de proficiencia en inglés para acceder al grado.

Una vez se realiza el proceso de inscripción y de selección se reportan los seleccionados a la oficina de Liquidación de Matrícula y Derechos Pecuniarios, para generar los recibos de pago de matrícula, la cual se programa en tres cuotas, como política de la Universidad. Cuando el estudiante cancele la primera cuota de la matrícula, se envía la carpeta con sus documentos y los recibos a la oficina de Registro y Control Académico para realizar el proceso de matrícula académica.

El procedimiento de admisión para estudiantes extranjeros en primer lugar consistirá en verificar que cada uno de ellos cumpla con los requisitos de ley exigidos para poder ingresar y permanecer de manera legal en el país, también se solicitará la matrícula profesional a cada uno de ellos, se realizará una entrevista para conocer su nivel en el idioma español y se pedirá un soporte de ingresos que demuestre la solvencia económica para poder pagar la matrícula en su totalidad durante todo el programa de maestría, por último

¹⁶ Capítulo V Acuerdo 23 de 2006.

entrará a evaluarse normalmente cada uno de los requisitos que son exigidos a los demás aspirantes.

➤ **LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CURSOS.**

Está reglamentada por el Acuerdo 023, del 2006, del Consejo Superior Universitario, artículo 21: la homologación de los cursos será realizada por el comité de currículo de cada postgrado para lo cual será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Que haya correspondencia con el micro diseño curricular vigente de cada uno de los cursos incluidos en el plan de estudios vigentes del postgrado de la Universidad Surcolombiana.
- ✓ Que el estudiante haya obtenido una calificación mínima de tres cinco (3.5) sobre cinco cero (5.0) en el curso a homologar del programa de postgrado de procedencia. En el evento en que la evaluación sea cualitativa deberá demostrarse con el documento idóneo emanado por la institución, que ella es satisfactoria de acuerdo con el parámetro trazado por la misma. (Ver Anexo Acuerdo 023, del 2006, del Consejo Superior Universitario)

➤ **SISTEMAS DE EVALUACIÓN.**¹⁷

Está reglamentado por el Acuerdo 023 de 2006 e incluye aspectos como el cognoscitivo, las habilidades de análisis crítico; cumplimiento en la asistencia y en la entrega de los trabajos; responsabilidad, respeto, tolerancia, participación, diálogo e interés durante la parte presencial, y actitud para el trabajo interdisciplinario.

- ✓ Acuerdo 023 de 2006 Artículo 25: tipos de calificaciones, pueden ser cualitativas y/o cuantitativas. La calificación cualitativa se expresara con una consideración o decisión en términos de APROBADA (A) NO APROBADA (NA). Los cursos con calificaciones cualitativas cuentan como requisitos de grado pero no afectan los promedios de las calificaciones cuantitativas. (Anexo Acuerdo 023, Del 2006, del Consejo Superior Universitario)

➤ **PERMANENCIA EN EL PROGRAMA DE POSTGRADO**

¹⁷ Ver Anexo, Acuerdo 023 de 2006 Reglamento Estudiantil

- En el capítulo VIII, del Acuerdo 023, del 26 Abril - 2006, Reglamento Estudiantil para Estudiantes de Postgrado de la Universidad Surcolombiana, se incluye lo referente al promedio aritmético igual o superior a 3.5; el retiro del programa del estudiante por rendimiento académico insuficiente; retiro voluntario y matrícula de continuidad. (Anexo Acuerdo 023, del 26 Abril - 2006, Reglamento Estudiantil Para Estudiantes de Postgrado)

➤ GRADO

En el capítulo IX, Acuerdo 023 de 2006, Artículo 35 se incluyen los requisitos para el grado de postgrado y el Artículo 36 las disposiciones para las fechas de grado. En la Facultad de Ingeniería se tiene reglamentada la presentación del trabajo de grado para los estudiantes de postgrado¹⁸.

Para el grado de Magíster en Ingeniería de Petróleos, el estudiante debe haber cursado los 54 créditos académicos, haber aprobado el examen de inglés, sustentar, aprobar el trabajo de grado y entregar un Artículo para publicación.

➤ PERSONAL ACADÉMICO

El personal de profesores del programa incluye docentes de la Universidad Surcolombiana y de otras Universidades del país, que por sus calidades académicas se vinculan al programa; para esto se tienen en cuenta los siguientes Acuerdos del Consejo Superior de la Universidad:

- ✓ **Acuerdo 037 del 14 Abril de 1993**, en lo pertinente a **INGRESO DE LOS DOCENTES**, capítulo III, artículos 8, 9, 10, 11, 12 (VINCULACIÓN DE LOS PROFESORES), capítulo IV, artículos 13, 14, 15, 16, 17, 18 (PROVISIÓN DE LOS CARGOS). (**Ver Anexo Acuerdo 037 Del 14 Abril de 1993**).
- ✓ **Acuerdo 017 de 1996**, en todos sus artículos fija el valor de la hora cátedra para los docentes de programas de postgrado. (**Ver Anexo Acuerdo 017 del 14 Abril De 1993**)
- ✓ **Acuerdo 022 Del 26 Abril De 2006**, Donde Se Establece El Sistema De Costos De Los Programas De Postgrado. (**Ver Anexo Acuerdo 022 del 26 Abril De 2006**)

¹⁸ Se someterá a la aprobación del Consejo de facultad, cumpliendo con los lineamientos de la Universidad.

- ✓ La permanencia del personal docente de la maestría también esta reglamentada por el **Acuerdo 037 de 1993**, en su capítulo VI artículos 42, 43, 44, 45 (Comité de selección y evaluación del personal docente).
- ✓ El **Acuerdo 037 de 1993**, en sus artículos 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 (Promoción en el escalafón), además en el capítulo II artículo 5, (dedicación a la institución) se incluye el tipo de profesor visitante, que es la modalidad de vinculación de docentes de otras instituciones.
- ✓ Capacitación de los docentes de la Universidad Surcolombiana está reglamentada por el **Acuerdo 037 de 1993**, artículos 37,38, 39, 40, 41.

PROCEDIMIENTO PARA LA VINCULACIÓN DE LOS DOCENTES

Las hojas de vida de los docentes son remitidas a la oficina de Personal de la Universidad, allí son registrados en el programa SIUSCO, que incluye docentes de planta, ocasionales y de cátedra. Se les elabora un archivo con los datos generales del docente, nivel de estudio, pregrado y postgrado, escalafón o categoría, puntos por productividad académica y los desempeños. En el caso de la Maestría después de estar habilitados en el sistema se procede a la vinculación a través de contratos entre la Universidad y los docentes.

Para hacer partícipes de este programa a docentes extranjeros solo basta con que la Universidad haga extensiva la invitación a cada uno de ellos y les haga saber la necesidad que se tiene de contar con su experiencia para desarrollar temas propuestos en el plan de estudios académicos de la maestría; esto teniendo en cuenta que ya ellos manifestaron la disponibilidad para colaborar de manera oportuna con cursos virtuales y/o videoconferencias cuando sean necesarias.

6.2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ACADÉMICA

Desde su creación la Facultad de Ingeniería en el año 1976 de la Universidad Surcolombiana ha estado organizada por Departamentos y Programas, con una clara diferenciación entre ambos, teniendo en cuenta el Decreto 2332 de 2 de Agosto de 1982 del Gobierno Nacional, que aprueba "Estatuto General de la Universidad Surcolombiana" en donde está consignado (Art. 47) que las dependencias del área académica se denominarán Vicerrectoría Académica, Facultades, Departamentos, Escuelas, Institutos y Centros.

CARACTERÍSTICAS DEL COORDINADOR

El coordinador de la Maestría debe ser un profesor de planta de la Universidad Surcolombiana y debe reunir los siguientes requisitos:

- Ser Magíster o Doctor en el área de Filosofía en Petróleo.
- Tener producción investigativa reconocida por Colciencias y ser miembro de un grupo de investigación.

COORDINADOR DEL PROGRAMA DE POSTGRADO.

Según el Acuerdo 023 de 2006, Artículo 4: “Todo postgrado tendrá un coordinador que será designado por el Consejo de Facultad a la cual esté adscrito el respectivo programa, de terna que presentara el decano a esa misma corporación”.

6.3. AUTO EVALUACIÓN

La política de autoevaluación es propender por el fomento de una cultura de autorreflexión sistemática, autoevaluación permanente y autorregulación de los procesos académicos administrativos que ejecuten los programas, tendientes a lograr el desarrollo científico y tecnológico que redunde en mejores niveles de salud en la comunidad de la Región Surcolombiana y del País.

La Universidad Surcolombiana creó un sistema de autoevaluación de programas que se ha aplicado para en el proceso de obtención de Registros Calificados y de Acreditación de Alta Calidad en todos los programas del portafolio institucional. El programa de Maestría en Ingeniería de Petróleos será autoevaluado al menos 2 veces durante la vigencia del registro calificado, siguiendo las siguientes directrices:

- **Estudios de los referentes teóricos, legales, pedagógicos y epistemológicos:** se tendrán en cuenta los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación - Decreto 1295 de 2010.
- **Estudio de factores, características, aspectos por evaluar e indicadores:** se aborda a partir de lo planteado por los lineamientos del CNA, utilizados en el programa AUTOEVALPROG.
- **Elaboración y revisión de instrumentos según la fuente:** se utilizaran los instrumentos que contiene el programa AUTOEVALPROG.
- **Ponderación de factores, características y aspectos:** se presenta en forma de porcentaje. Se obtiene al asignar a cada aspecto un valor

numérico de acuerdo a su importancia y se divide por la suma de las importancias de los referentes de su grupo.

- **Aplicación de instrumentos:** para evaluar los indicadores de opinión y conocimiento, se aplica una encuesta a profesores, administrativos, estudiantes, egresados y empleadores, también se recolecta información necesaria para evaluar los indicadores numéricos, documentales y especiales utilizando los formatos diseñados para tal efecto que se incluyen en el programa AUTOEVALPROG.
- **Evaluación de indicadores, aspectos, características y factores:** con base en la información recolectada, se evalúan los indicadores correspondientes a cada aspecto y se produce un juicio sintético, sobre la calidad de cada aspecto basado en la evaluación de sus indicadores. La evaluación de las características es la síntesis integral de las evaluaciones de cada uno de los aspectos y la evaluación de los factores, la síntesis integral de las evaluaciones de cada uno de las características.

Para la evaluación cuantitativa se asigna una calificación a cada indicador en escala de 0-10, incluido en la carpeta AUTOEVALPROG. Las calificaciones de los aspectos son los promedios ponderados de las calificaciones de sus indicadores, las calificaciones de las características son los promedios ponderados de las calificaciones de sus aspectos, las calificaciones de los factores son los promedios ponderados de las calificaciones de sus características y la calificación del programa es el promedio ponderado de las calificaciones de los factores.

Evaluación general del programa: se realiza mediante un proceso de síntesis sucesivas de las evaluaciones de los indicadores, aspectos, características y factores, realizada con la participación de los actores involucrados en el programa.

Elaboración del informe final: se elabora atendiendo los lineamientos del C.N.A versión 2006, la metodología del programa AUTOEVALPROG, el Componente Teleológico de la Universidad, del Programa y la evaluación general del proceso de autoevaluación.

Socialización del informe final. Se hará la socialización correspondiente una vez sea aprobado por el Comité de Facultad.

6.4. PROGRAMA DE EGRESADOS

POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS

El programa de maestría en Ingeniería de Petróleos con énfasis en crudos pesados de la Universidad Surcolombiana, cumplirá las políticas que define el Proyecto Educativo Universitario para el seguimiento a egresados, el cual establece que:

“La Universidad Surcolombiana contará con el Sistema de Seguimiento de sus Egresados cuyo objeto es conocer las condiciones de su desempeño profesional para incorporarlos a los procesos de actualización y perfeccionamiento permanente y para orientar el mejoramiento de la calidad de sus Programas Académicos e imagen institucional”.

“Promoverá la creación de la Asociación de Egresados de la Universidad Surcolombiana con sus respectivos Capítulos y facilitará su funcionamiento con el propósito de fortalecer su identidad y sentido de pertenencia a la institución”.

“Garantizará a través de la Asociación de Egresados de la Universidad Surcolombiana su participación en los organismos colegiados de dirección y gestión de acuerdo con la normatividad vigente y mediante procesos democráticos.”

De igual forma, adoptará las recomendaciones y aportará su información al programa del Ministerio de Educación Nacional denominado Graduados Colombia - Observatorio Laboral para la Educación, que es “Un Sistema de Información de seguimiento a los graduados de Colombia, su principal objetivo es suministrar información cuantitativa de la actividad laboral de los graduados e información cualitativa de la pertinencia del área de formación vs. la ocupación del graduado, entre otros.” (www.mineducación.gov.co).

El Programa se propone hacer seguimiento y valoración constante del desempeño de sus egresados con el fin de brindarles oportunidades de capacitación y actualización, así como de orientar el mejoramiento de sus procesos académicos, la maestría promoverá la creación de una base de datos que permita la recopilación de información para efectuar encuentros anuales de egresados, conocer y valorar el impacto social causado por la maestría en la región, se establecerán indicadores basados en el alcance de

los proyectos de investigación y en la influencia que sus egresados puedan alcanzar en el desarrollo de proyectos relacionados directamente con la industria petrolera.

El programa de maestría también apoyara y participara de las actividades que programe ASIPEUSCO, la cual congrega a los Egresados del programa de Petróleos de la Universidad Surcolombiana y tiene como objetivos principales:

Observar los resultados de las pruebas ECAES de los egresados de la facultad con el fin de presentar lineamientos que permitan su mejor orientación.¹⁹

Brindarle a los Egresados oportunidades a través del banco de datos que lleva con el fin de lograr mejores oportunidades.

Participar en Congresos, Asambleas y Seminarios donde se obtengan descuentos para los Egresados buscando la actualización de los conocimientos adquiridos que busquen la competitividad nacional e internacional.

Mantener una buena comunicación con los Egresados observando su desempeño y crecimiento laboral e investigativo.

Contribuir con la Facultad, al desarrollo de nuevos programas que beneficien a la Facultad de Ingeniería de la USCO.

6.5. BIENESTAR UNIVERSITARIO

Existen políticas y lineamientos de Bienestar Universitario para sus diferentes estamentos las cuales están contempladas en el Estatuto General, en el Proyecto Educativo Universitario, Estatuto docente, Estatuto del personal administrativo y en el manual de Convivencia estudiantil. Administrativamente existe la División de Bienestar con profesionales diversos capacitados, quienes elaboran, coordinan y ejecutan programas en salud, trabajo social, consejería psicológica, deportes, recreación y artes. Además, los estudiantes cuentan con servicios de restaurante, apoyo económico para matrícula y facilidades para su pago, orientación sobre

¹⁹ De acuerdo a los resultados obtenidos los Egresados del Programa de Petróleo de la USCO han obtenido el primer lugar en las pruebas ECAES en los años 2008 y 2009 y el Segundo lugar en el 2007.

crédito educativo a través del ICETEX y del Fondo Genaro Díaz Jordán y a partir del 2005 por convenio con la gobernación del departamento del Huila y los entes municipales se otorga cupo a los cinco estudiantes que hayan obtenido los mejores resultados en las pruebas de Estado y que por dificultades económicas no pueden acceder a la Educación Superior. La USCO destina, de acuerdo con lo nombrado, el 2% de su presupuesto para actividades de bienestar.

Este sistema de bienestar universitario que se rige, para todos los programas académicos de la institución, por el Acuerdo N° 075 de 1994 (Estatuto General) expedido por el Consejo Superior de la Universidad, determina que la Universidad Surcolombiana establecerá programas de bienestar, entendido como el conjunto de actividades orientadas a elevar el nivel de vida de los estudiantes, docentes y personal administrativo en lo que atañe a educación, salud, recreación y vivienda, con el fin de alcanzar el desarrollo físico-psico-afectivo, espiritual y social (Art. 59). Así mismo determina el porcentaje que sea requerido del presupuesto general para el fomento y desarrollo de programas de investigación y de extensión, para compra de material bibliográfico y recursos educativos, conforme al planeamiento institucional (Art. 61). Como parte de este sistema de bienestar la universidad garantizará campos y escenarios deportivos para el desarrollo de prácticas y eventos deportivos y culturales en forma permanente. Igualmente estipula que la universidad elaborará un programa permanente de salud ocupacional, el cual debe contener los siguientes aspectos: actividades de medicina preventiva, actividades de medicina del trabajo, actividades de higiene y seguridad industrial, funcionamiento de comités de medicina, higiene y seguridad industrial.

Para todos los estudiantes, el Manual de Convivencia contempla como uno de sus derechos el de disfrutar de los servicios y programas de Bienestar. Las políticas y programas de bienestar son divulgados en las actividades de inducción a estudiantes, en la Pagina Web y en documentos que contienen el Estatuto General, el PEU, el Plan de Desarrollo, que también son distribuidos en las diferentes áreas administrativas y académicas.

La vicerrectoría de recursos asume el proyecto estratégico institucional planteado en el Plan de Desarrollo, referente al mejoramiento del clima

organizacional a través de cuatro operaciones básicas que tienen que ver con el diseño, implementación o consolidación de:

- Un plan de inducción para todos los estudiantes, docentes y funcionarios, para infundirles valores, principios, planes y programas que orientan y constituyen la agenda de la universidad a cargo de una trabajadora social.
- Un programa permanente de salud ocupacional, que cubra a todos los docentes, funcionarios y estudiantes de la universidad a cargo de la Coordinadora de Salud Ocupacional.
- Un programa de recreación y deportes que posibilite el disfrute creativo del tiempo libre de docentes, funcionarios y estudiantes a cargo de un Coordinador de Deportes.
- Un programa de asesoría socio-laboral, psicológica y jurídico-técnica de primera instancia, para docentes, funcionarios y estudiantes de la universidad en coordinación con las facultades, División de Personal y Oficina Jurídica.

Además se propone como otras operaciones la:


- Organización y desarrollo de un programa artístico-cultural con cada facultad y estamento universitario que permita cualificar la participación institucional en eventos de orden regional y nacional coordinados por la Oficina de Extensión Cultural.
- Elaboración de un plan de dotación básica de cada una de las dependencias con criterios de racionalidad, equidad y eticidad a cargo de la División de Recursos.

Los estudiantes del programa de maestría de ingeniería de petróleos con énfasis en crudos pesados de la universidad, podrán participar de las actividades que programe el bienestar universitario en donde: se fortalecerán las actividades lúdicas, culturales y deportivas de los estamentos de esta facultad, se impulsaran actividades en tres áreas, tales como torneos deportivos, exposiciones fotográficas, proyección de películas, foros sobre temáticas de interés para la facultad, conformación de grupos de danza y teatro, todas ellas encaminadas a estimular la integración y el sano

esparcimiento de los estudiantes, profesores y personal administrativo; fomentando de esta forma una convivencia armónica en función de mejorar las condiciones de trabajo, de aprendizaje, de investigación y de formación de la comunidad académica de nuestra Facultad para contribuir al cumplimiento de su Proyecto Educativo y Plan de Desarrollo.

6.6. RECURSOS FINANCIEROS SUFICIENTES

6.6.1. CONSOLIDADO COSTOS, INGRESOS Y EXCEDENTES.

| FORMATO PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS PARA PROYECTOS | | | | | | |
|---|--|------|-----------------------------------|--------------------|-------------|------|
|  | CÓDIGO: | VIPS | VERSIÓN: | 1 | VIGENCIA: | 2010 |
| | ESTRUCTURA DE COSTOS PARA: | | | | | |
| MAESTRÍA EN INGENIERIA DE PETROLEO CON ENFASIS EN CRUDOS PESADOS | | | | | | |
| FACULTAD: | INGENIERIA DE PETRÓLEOS | | | | | |
| DECANO: | LUIS FERNANDO BONILLA CAMACHO | | | | | |
| COORDINADOR: | FREDY HUMBERTO ESCOBAR MACUALO | | | | | |
| FECHA PREVISTA INICIACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO | ene-11 | | | | | |
| FECHA PREVISTA TERMINACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO | jun-11 | | | | | |
| LA DURACIÓN PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ES DE (No. Meses) | 6,0 | | | | | |
| A. INGRESOS | | | TOTAL | 123.121.000 | | |
| Código | Descripción | | | | Valor | |
| 1001 | Inscripciones | | | | 8.585.000 | |
| 1002-1 | Matrículas sin descuento Electoral | | | | 107.120.000 | |
| 1002-2 | Matrículas con descuento Electoral | | | | 16.480.000 | |
| 1007 | Descuento Electoral 10% | | | | (824.000) | |
| 1003 | Becas | | | | (8.240.000) | |
| | Derechos de grado | | | | - | |
| B. EGRESOS | | | TOTAL | 100.151.212 | | |
| Código | Descripción | | | | Valor | |
| 2001-1 | Honorarios e incentivos docentes USCO | | | | 57.219.725 | |
| 2001-2 | Honorarios e incentivos docentes invitados | | | | 3.904.483 | |
| 2005 | Personal Auxiliar | | | | 7.622.000 | |
| 2006 | Hospedaje y alimentación para Docentes | | | | 2.160.000 | |
| 2007 | Viáticos y Transporte Coordinador | | | | 2.022.000 | |
| 2008 | Pasajes Aéreos y Terrestres | | | | 2.022.000 | |
| 2009 | Capacitación | | | | 2.000.000 | |
| 2010 | Módulos para Estudiantes | | | | 750.000 | |
| 2012 | Publicidad y Mercadeo | | | | 2.037.500 | |
| 2020 | Alquiler de Aulas y Oficina (USCO) | | | | 4.650.450 | |
| 2014 | Publicaciones | | | | 2.150.000 | |
| 2015 | Papelería y Útiles de Oficina | | | | 1.000.000 | |
| 2016 | Recursos Bibliográficos y de Apoyo Académico | | | | 1.200.000 | |
| 2017 | Fotocopias e Impresos | | | | 840.000 | |
| 2018 | Portes y Mensajería | | | | 187.500 | |
| 2019 | Adquisición de Equipos | | | | 3.300.000 | |
| 2021 | Alquiler de Equipos | | | | 1.399.440 | |
| 2022 | Servicio Telefónico | | | | 500.000 | |
| 2030 | Actividades de Bienestar Universitario | | | | 1.000.000 | |
| 2032 | Implementos de Aseo y Cafetería | | | | | |
| 2023 | Costos Bancarios | | | | 492.484 | |
| 2025 | Imprevistos | | | | 3.693.630 | |
| Porcentajes | Excedentes y Distribución | | | | Montos | |
| 19% | EXCEDENTES (A - B) | | | | 22.969.788 | |
| 20% | RECURSOS PARA INCENTIVOS | | | | 4.593.958 | |
| 40% | RECURSOS PARA PLAN DE DESARROLLO DE LA FACULTAD | | | | 9.187.915 | |
| 40% | RECURSOS PARA PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL | | | | 9.187.915 | |
| CONCEPTO VIABILIDAD FINANCIERA | El presente presupuesto está elaborado conforme a la normatividad vigente de Fondos Especiales y por tanto ES VIABLE FINANCIERAMENTE | | | | | |
| REVISÓ | | | | | | |
| _____ DECANO FACULTAD | | | _____ COORDINADOR DEL PROYECTO | | | |
| _____ SECRETARIO O ASISTENTE ADMINISTRATIVO | | | | | | |

Elaboró: Actora del Estudio

Cuadro 2. Consolidado Ingresos Costos y Gastos 6.6.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

| UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE INGENIERÍA MAESTRIA EN INGENIERÍA DE PETRÓLEOS CON ÉNFASIS EN CRUDOS PESADOS PRIMERA COHORTE PRIMER PERIODO ACADÉMICO FLUJO DE CAJA DE FEBRERO A JUNIO 2011 SEMESTRE A - 2011 | | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| ITEMS | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | TOTAL |
| INGRESOS | | | 30% | 35% | | 35% | | |
| Inscripciones (1/3 smmlv 2010) | 8.585.000 | 8.585.000 | | | | | | 8.585.000 |
| Matrículas (16 SMMLV 2010) | 114.536.000 | | 34.360.800 | 40.087.600 | | 40.087.600 | | 114.536.000 |
| Derechos de Grado | - | | | | | | - | - |
| TOTAL INGRESOS | 123.121.000 | 8.585.000 | 34.360.800 | 40.087.600 | - | 40.087.600 | - | 123.121.000 |
| EGRESOS | | | | | | | | |
| Honorarios e incentivos docentes USCO | 57.219.725 | | 14.304.931 | 14.304.931 | 14.304.931 | 14.304.931 | | 57.219.725 |
| Honorarios e incentivos docentes Invitados | 3.904.483 | | 976.121 | 976.121 | 976.121 | 976.121 | | 3.904.483 |
| Personal Auxiliar | 7.622.000 | | 1.905.500 | 1.905.500 | 1.905.500 | 1.905.500 | | 7.622.000 |
| Hospedaje y alimentación para Docentes | 2.160.000 | | 540.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 | | 2.160.000 |
| Viáticos y Transporte Coordinador | 2.022.000 | | | | 1.011.000 | 1.011.000 | | 2.022.000 |
| Pasajes Aéreos y Terrestres | 2.022.000 | | 505.500 | 505.500 | 505.500 | 505.500 | | 2.022.000 |
| Capacitación | 2.000.000 | | | 666.667 | 666.667 | 666.667 | | 2.000.000 |
| Módulos para Estudiantes | 750.000 | | 187.500 | 187.500 | 187.500 | 187.500 | | 750.000 |
| Publicidad y Mercadeo | 2.037.500 | 339.583 | 339.583 | 339.583 | 339.583 | 339.583 | 339.583 | 2.037.500 |
| Alquiler de Aulas y Oficina (USCO) | 4.650.450 | 775.075 | 775.075 | 775.075 | 775.075 | 775.075 | 775.075 | 4.650.450 |
| Publicaciones | 2.150.000 | | | | | | 2.150.000 | 2.150.000 |
| Papelería y Útiles de Oficina | 1.000.000 | | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 1.000.000 |
| Recursos Bibliográficos y de Apoyo Académico | 1.200.000 | | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 1.200.000 |
| Fotocopias e Impresos | 840.000 | | 210.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 | | 840.000 |
| Portes y Mensajería | 187.500 | | 46.875 | 46.875 | 46.875 | 46.875 | | 187.500 |
| Adquisición de Equipos | 3.300.000 | | | 1.100.000 | 1.100.000 | 1.100.000 | | 3.300.000 |
| Alquiler de Equipos | 1.399.440 | 279.888 | 279.888 | 279.888 | 279.888 | 279.888 | | 1.399.440 |
| Servicio Telefónico | 500.000 | | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 500.000 |
| Actividades de Bienestar Universitario | 1.000.000 | | 250.000 | 250.000 | 250.000 | 250.000 | | 1.000.000 |
| Implementos de Aseo y Cafetería | - | | | | | | | - |
| Costos Bancarios (4X1000) | 492.484 | | | | | | 492.484 | 492.484 |
| Imprevistos (3%) | 3.693.630 | | | | | | 3.693.630 | 3.693.630 |
| TOTAL EGRESOS | 100.151.212 | 1.394.546 | 20.860.973 | 22.627.640 | 23.638.640 | 23.638.640 | 7.990.772 | 100.151.212 |
| | | _____ COORDINADOR DEL PROYECTO | | | _____ DECANO FACULTAD | | | |

Elaboró: Actora del Estudio

Cuadro 3. Flujo de Caja Projectado

Como se presenta en el cuadro resumen anterior la Maestría tendrá unos ingresos de \$123.121.000, unos Egresos de \$100.151.212 y unos Excedentes de \$ 22.969.788 que corresponden al 19% del proyecto.

El Comportamiento del Flujo de caja es positivo durante todo el tiempo de ejecución del proyecto. El número de alumnos es de 16 para comenzar el primer semestre de la Maestría. Cada uno paga el equivalente a dieciséis (16) salarios mínimos mensuales legales vigentes. Se ha proyectado una deserción del 8% para el segundo semestre, la cual no incide en la rentabilidad del proyecto, generando un 13% de excedentes.

Con estos resultados se muestra la viabilidad del proyecto, cumpliendo con los lineamientos del Acuerdo 022, de Abril 26 de 2006²⁰, Artículo 6 Parágrafo 1: En el cumplimiento mínimo del porcentaje de excedentes que debe ser del 10%.

Según el Acuerdo 030 de 2007²¹, los excedentes se distribuyen como se presenta en el cuadro resumen, es decir el 40% para el Plan de Desarrollo Institucional, el 40% para el Plan de Desarrollo de la Facultad y el 20% restante será para Incentivos.

²⁰ Acuerdo 022 de 2006, "por el cual se establece la estructura de costos, se reglamentan procedimientos e incentivos para la participación en los servicios académicos remunerados, que se desarrollan como actividades de los fondos especiales". Consejo Superior Universitario Abril 26.

²¹ Modifica El Artículo 9 del Acuerdo 022 de 2006 en lo referente a distribución de excedentes.

7. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio demuestran la necesidad de crear en la Universidad Surcolombiana la Maestría en Petróleos con énfasis en crudos pesados en cabeza del Programa de Ingeniería de Petróleos de la Facultad de Ingeniería, lo cual permite posicionar a la Universidad como una de las cuatro mejores instituciones a nivel nacional logrando el liderazgo en el campo petrolero especialmente en el Sur Colombiano.

Se presenta en el estudio el detalle de los requerimientos que el Decreto Ley 1295 de 2010, instaurado por el Ministerio de Educación en el presente año, hace para que las Instituciones de Educación Superior permitan ofrecer este tipo de Estudios a nivel de Maestría y Doctorado, y en el cual la USCO no podía estar por fuera.

Se han determinado los niveles en cada cohorte ofrecido con el número de créditos, docentes especializados de la misma Universidad que cumplen todos los requisitos exigidos por la ley, la temática en cada una de ellas.

Es indispensable y así se presenta el Modelo Pedagógico aplicado, indicando los principios y propósitos de la Maestría, las competencias requeridas, la carga académica establecida, los métodos de selección de los docentes, el procedimiento para la evaluación de sus hojas de vida, puntos, requisitos y para su vinculación.

Permite al Egresado mediante la aplicación de la guía, seguir los pasos para su inscripción, presentación de documentos, evaluación de los mismos y registro de matrícula al Programa, de acuerdo a los requerimientos del Ministerio de educación.

Abre posibilidades a Egresados para homologar asignaturas de otras instituciones que permitan realizar la Maestría.

Muestra la estructura académico-administrativa, su organización, la malla curricular, la connotación del Coordinador de la Maestría, los sistemas de evaluación.

A nivel de la Asociación de Egresados presenta como esta debe participar de las políticas de seguimiento a sus afiliados, actualizaciones a través de cursos, los objetivos que debe perseguir, entre otros.

Se analiza y determina el valor de la matrícula y de cada cohorte que el Egresado debe cancelar para poder desarrollarla, estableciendo como valor el equivalente a dieciséis (16) salarios mínimos mensuales vigentes el costo de cada semestre académico y la equivalencia al 33,3% por concepto de inscripción a la misma, valor no reembolsable.

Los Egresos son analizados de acuerdo a las necesidades en cada uno de sus temas, siguiendo las directrices del Acuerdo 022 de 2006, establecido por el Consejo Superior de la Universidad y del Acuerdo 030 de 2007 sobre la forma de distribución de los excedentes.

Una vez consolidados se obtiene unos excedentes equivalentes al 19% de la misma cumpliendo con lo preceptuado en el Acuerdo 022 de 2006, Numeral 9 que establece que el resultado mínimo que puede recibir la Universidad en todo proyecto debe ser el 10%.

Del mismo modo se proyecta una deserción del 8% de los estudiantes para el segundo semestre, lo cual no afecta la rentabilidad del mismo y permite el cumplimiento del Acuerdo 022 en el sentido de obtener una rentabilidad del 13%.

Este estudio se convierte en la base para ser presentada al Ministerio de educación como requisito previo para la obtención del registro calificado y viabilidad para la puesta en marcha de la Maestría en Ingeniería de Petróleos.

8. RECOMENDACIONES

| EVALUACIÓN/CONDICIONES | ESTADO ACTUAL (Documento Base) | RECOMENDACIONES (Ajustes al DB) | COMENTARIOS |
|--|--|--|--|
| 5.1 DENOMINACIÓN | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 5.2 JUSTIFICACIÓN | En desarrollo. | Aplicar la encuesta 2 a un mayor número de empresas petroleras con miras a tener una mayor cobertura, de la misma forma indagar acerca de apoyo económico por parte de estas empresas para el desarrollo del programa. | La USCO debe avalar este tipo de encuestas (aprobando la ficha técnica de cada encuesta) y asignando los recursos para su realización). |
| 5.3 CONTENIDOS CURRICULARES | En desarrollo. | Actualizar el formato de microdiseño curricular para un programa de postgrado. | Diseñar los microcurrículos con expertos y contar con apoyo económico por parte de la USCO. |
| 5.4 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 5.5 INVESTIGACIÓN | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 5.6 RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 5.7 PERSONAL DOCENTE | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 5.8 MEDIOS EDUCATIVOS | En desarrollo. | Presentar los módulos que correspondan por lo menos al 15% de los créditos del programa completamente desarrollados. | Aprobación del plan de diseño y desarrollo de los cursos que conforman el plan de estudios. |
| 5.9 INFRAESTRUCTURA FÍSICA | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 6.1 MECANISMO DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Disponer de toda esta información en la página WEB institucional. |
| 6.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y ACADÉMICA | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Definir de qué forma de llevará la conectividad que facilite el intercambio y reporte electrónico de información con el MEN. |
| 6.3 AUTOEVALUACIÓN | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 6.4 PROGRAMA EGRESADOS | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 6.5 BIENESTAR UNIVERSITARIO | Condición cumplida satisfactoriamente. | Ninguna. | Ninguna. |
| 6.6 RECURSOS FINANCIEROS SUFICIENTES | En desarrollo. | Hacer la proyección del análisis financiero cubriendo por lo menos una cohorte de la maestría. | Tener en cuenta los recursos de inversión requeridos para el desarrollo de la maestría. (Fortalecimiento en la capacidad investigativa en crudos pesados). |

BIBLIOGRAFÍA

ADONAÍ, Alhim., 2001. Hacia la construcción de un modelo pedagógico en la Universidad Surcolombiana.

BP Statistical Review 2009; Análisis ANH.

Congreso Internacional de Minería, Petróleo y Energía. Diciembre del 2010 en Cartagena.

MENDEZ LOZANO, Rafael Armando. Formulación y evaluación de proyectos. Editorial Fotolito Herbol LTDA. Santa fe de Bogotá. 2007.

NAVARRETE, Nelson., 2009. Investigación, Ciencia y Desarrollo del Talento Humano en la Industria Petrolera Colombiana. XIII Congreso Colombiano de Petróleo y Gas – ECP.

Oil and Gas Journal Latinoamérica, Información y tecnología del petróleo para América Latina.

Plan de Desarrollo 2009-2012 Universidad Surcolombiana Neiva- Huila.

Revista Oilfield Review 2009.

VAUGHN KOEN, Billy., 1985. El método de ingeniería.

<http://www.spe.org/index.php>

[http:// www.mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co)

<http://www.usco.edu.co>

<http://www.colciencias.gov.co/scienti>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010. Decreto No. 1295 de Abril 20.

Universidad Surcolombiana., 2006. Acuerdo 022, Consejo Superior Universitario.

Universidad Surcolombiana., 2007. Acuerdo 030, Consejo Superior Universitario.

ANEXOS

ANEXO No.1

ENCUESTA 1.

Responda a cada una de las preguntas que se presentan a continuación:

1. sexo M
F

2. Usted es:

Egresado del Programa de Ingeniería de Petróleos de la USCO
o de otro programa de Petróleos en otra universidad.
Estudiante
Docente
Empresario del sector petrolero

3. Si es Egresado de la USCO, Ud.

Tiene contrato de trabajo indefinido
Tiene contrato de trabajo temporal
Tiene contrato de prestación de servicios
No tiene trabajo
Trabaja en actividad diferente a lo estudiado
No es Egresado

4. Ud. trabaja en una empresa

Del sector petrolero
Empresa de familia
Sector público
Otra diferente

5. Antigüedad en la empresa

De 0 a 1 año
De 1 a 2 años
De 2 a 3 años

De 3 a 5 años
De 5 a 10 años
Más de 10 años

6. Sus ingresos mensuales están dentro del siguiente rango:

Menor a \$1.000.000
De \$1.0 Millón a \$3.0 Millones
De \$3.0 Millón a \$5.0 Millones
De \$5.0 Millón a \$7.0 Millones
De \$7.0 Millón a \$10.0 Millones
Mayor a \$10.0 Millones

7. De las siguientes materias señala dos (2) que le hayan servido más para su trabajo actual:

Mecánica de fluidos y Fisicoquímica
Crudos y derivados y geología general
Estática y termodinámica
Perforación y Fluidos de Perforación y Complementario
Ingeniera de gas y Sedimentología y Geología de Petróleos
Análisis de Núcleos y Geología Estructural
Métodos de Producción y Manejo de Producción
Análisis de Presión y Registro de Campo
Simulación de Yacimiento y perforación

8. ¿Ud. ha realizado otros estudios a nivel de Especialización o Maestría sobre Petróleos?

Si
No

9. ¿Si La USCO, a través del Programa de Ingeniería de Petróleos, creara una Maestría en Petróleo Ud. se inscribiría en ella?

Si
No

10. ¿Considera Ud. que la Maestría en Ingeniería de Petróleo es necesaria en este momento para la facultad de Ingeniería?

Si
No

11. ¿Considera Ud. que la Maestría en Ingeniería de Petróleo es necesaria en este momento para los Egresados del Programa de la USCO?

Si
No

12. ¿Si Ud. es empresario considera excelente el nivel demostrado por los profesionales egresados de la USCO que laboran en su empresa?

Si
No

Gracias por su tiempo y sus respuestas

ENCUESTA 2.

Con el fin de realizar un estudio de factibilidad para la apertura de un programa de maestría en ingeniería de petróleos, en la universidad Surcolombiana; solicitamos responder las preguntas que se presentan a continuación:

1. Teniendo en cuenta los desafíos que hoy presenta la industria petrolera, en que campo creería que se debería enfocar una maestría:
 - Crudos Pesados
 - Exploración Costa Afuera
 - Ingeniería de Gas
 - Desarrollo de Campos Maduros

2. La empresa en la que trabaja actualmente necesita contar con personal calificado y experto en el área que escogió en la pregunta anterior?

SI

NO

Si su respuesta fue afirmativa especifique cuantas personas necesitaría anualmente para suplir las necesidades de la empresa.

3. Que perfil ocupacional debería ofrecer la Universidad Surcolombiana para las personas que ingresen a cursar esta maestría?
4. Qué línea de investigación considera ud. necesaria para incluir en el plan de estudios de la maestría, teniendo en cuenta lo que respondió anteriormente?
5. Que sugerencias podría hacernos en cuanto a alianzas estratégicas y practicas académicas para incluir en esta maestría?

ANEXO No. 2

CARTAS CONVENIO CON DOCENTES INTERNACIONALES



The University of Oklahoma

MEWBOURNE SCHOOL OF PETROLEUM AND GEOLOGICAL ENGINEERING

June 30, 2010

TO WHOM IT MAY CONCERN

It is with great pleasure I confirm my availability to support the Masters Program in Petroleum Engineering at the Universidad Surcolombiana, Colombia. I am willing to participate in some teaching and supervision of research projects leading to students' Master's thesis. Several items could be handled via videoconferences and internet.

With my expertise in non-Newtonian fluids for over thirty-four years, I am also willing to participate in a research group that will focus on heavy oil (non-Newtonian fluids). As necessary, I can make myself available to serve as an advisor in matters related to administration and academia.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "S. Shah".

Subhash N. Shah, Ph.D., P.E.
Stephenson Chair Professor
The University of Oklahoma



The University of Oklahoma

MEWBOURNE SCHOOL OF PETROLEUM AND GEOLOGICAL ENGINEERING

16 November 2009

TO WHOM IT MAY CONCERN

I hereby confirm my availability to support the establishment of the Master's program in Petroleum Engineering in Colombia. I am willing to teach some courses as well as supervise the research projects for thesis of students. I am also available to serve as an advisor to the overall administrative and academic aspects of the Master's program.

If you need further information, please do not hesitate to contact me.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink that reads "Djebbar Tiab".

Djebbar Tiab, Ph.D.

Professor, Petroleum Engineering

The University of Oklahoma



The University of Oklahoma

MEWBOURNE SCHOOL OF PETROLEUM AND GEOLOGICAL ENGINEERING

September 17, 2010

To whom it may concern:

I am writing this letter to extend my support for the initiative to develop a Master's Program in Petroleum Engineering at the Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia. With my expertise in reservoir engineering and various exposures in academia, I am willing to be available to the department to:

- Serve as an external member in departmental or university committees in matters related to the graduate program;
- Teach a graduate-level course for the graduate program;
- Participate in supervision of academic research leading to publications of Master's thesis and technical articles that will focus on advances in enhanced oil recovery techniques.

Due to my commitments as a full-time faculty at the University of Oklahoma, however, several items could be handled via video conference and internet.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "I. Yucel Akkutlu", written over a horizontal line.

I. Yucel Akkutlu, Ph.D., P.E.
Professor of Petroleum Engineering
The University of Oklahoma

ANEXO No. 3

SOFTWARE DISPONIBLES

| SOFTWARE | DESCRIPCIÓN |
|---------------|---|
| CMG | |
| IMEX | Simulador multifásico de aceite negro. |
| GEM | Simulador composicional |
| STAR | Simulador composicional térmico |
| WINPROP | Simulador de fases |
| | |
| NEOTEC | |
| PIPEFLO | Software para modelar el flujo en tuberías. |
| FORGAS | Software para pronósticos de producción de gas y almacenamiento. |
| WELLFLO | Software para diseñar, modelar, optimizar e identificar problemas en pozos. |
| | |
| FEKETE | |
| CBM | F.A.S.T. CBM™ es un paquete de herramientas que permite estimar reservas y generar pronósticos de nuevos yacimientos o analizar datos de producción y presión de yacimientos productores. |
| EVOLUTION | F.A.S.T. Evolution™ es una herramienta destinada a ayudar a formular estrategias para desarrollar campos de gas para determinar el número óptimo de pozos, cuando los pozos deben entrar en funcionamiento y donde ellos deberían ser perforados. Se usa particularmente en yacimientos de gas no convencionales. |
| FIELDNOTES | Usado para reunir datos de pruebas de producción manual o electrónicamente en tiempo real calculando el caudal de gas y fluidos. Permitiendo su fácil manejo desde validata y welltest. |
| PIPER | F.A.S.T. Piper™ simula el yacimiento teniendo en cuenta la cara del pozo, gas en superficie usando sistema multifásico monofásico, pérdidas de presión, usando correlaciones para optimizar el pronóstico de producción. |
| RTA | F.A.S.T. RTA™ es un paquete de herramientas que relaciona la declinación de producción con la presión de producción al mismo tiempo, permitiendo determinar factor de recobro, gas in situ, permeabilidad daño etc. |
| VALIDATA | F.A.S.T. ValiData™ permite la manipulación completa de datos incluyendo la sincronización múltiple, permite filtra datos y graficar datos de tiempo vs presión, y profundidad vs presión. |
| VIRTUWELL | F.A.S.T. VirtuWell™ es una combinación de herramientas las cuales ayudan a optimizar la producción, esta herramienta permite hacer cálculos rápidos y fáciles y evaluar sensibilidades para condiciones de operación. |

| | |
|---------------------------|--|
| WELLTEST | Evaluar pruebas de presión, interpretar características de flujo en los yacimientos y predecir futura producciones del yacimiento. |
| ARGIS | Paquete de herramientas usadas en los sistemas de información geográfica. |
| GEOGRAPHIX | Una suite de 15 aplicaciones que integran información de geología, sísmica y petrofísica |
| NEXUS - DMS | Simulación de Yacimientos |
| WELLPLAN - COMPASS | Diseño de parámetros de perforación |
| DSS | Aplicación para optimizar la producción de pozos en campos petroleros |