

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL EN LA
PLATAFORMA MOODLE PARA LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA
INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

**SERGIO NICOLÁS BADILLO JAIMES
DIANA DEL PILAR FERREIRA GONZÁLEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2017

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL EN LA
PLATAFORMA MOODLE PARA LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA
INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

**SERGIO NICOLÁS BADILLO JAIMES
DIANA DEL PILAR FERREIRA GONZÁLEZ**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Petróleos

Director:

**MSc. ASTRID XIOMARA RODRÍGUEZ CASTELBLANCO
Ingeniera de Petróleos**

Codirector:

**MSc. JORGE IVÁN TORRES CAMACHO
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2017

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de finalizar con éxito este escalón en mi vida.
Ya que a pesar de las dificultades, siempre iluminó mi camino.

A mi madre, Claudia Rocío Jaimes, por estar siempre a mi lado a pesar de todos los obstáculos que tuvimos que vivir, y brindarme siempre su apoyo, compañía, ánimo cuando todo parecía perdido, buenos consejos y paciencia para soportar las adversidades de toda índole.

A mi hermano, Raúl Andrés, por ser siempre una guía y un ejemplo a seguir para mí, quien compartió conmigo muchos momentos desde la infancia y hasta el día de hoy lo sigue haciendo.

A mi novia, Anny Janeth Hernández Suárez, quien caminó a mi lado en gran parte de este sendero estudiantil, brindándome en todo momento su amor, cariño, comprensión y apoyo para lograr todas las metas que tenemos trazadas, ya que ésta es sólo una de ellas.

A toda mi familia, que en algún momento me ha colaborado directa o indirectamente durante el tiempo de desarrollo estudiantil.

Y finalmente, al cuerpo de profesores de la Universidad Industrial de Santander, quienes han dejado una huella imborrable de aprendizaje no solamente en conocimientos técnicos, sino en el desarrollo integral como persona y profesional.

Sergio Nicolás Badillo Jaimes.

DEDICATORIA

Dedico de manera especial este trabajo de grado y mi título como Ingeniera de Petróleos UIS a Dios que me dio fuerzas y sabiduría para seguir adelante hasta culminar esta etapa.

A mi hija Danna Valentina quien es mi principal motivación para superarme día a día como mujer y profesional para darle a ella el mejor ejemplo.

A mi mamá Claribel que desde el primer día de esta aventura ha estado conmigo en cada momento pese a cualquier circunstancia y situación ¡gracias mami!

A mi papá Edgar que siempre ha sido un buen padre y un ejemplo de lucha y superación y se esforzó siempre por sacarme adelante.

A mi hermana Gracce y mi sobrino Xavi Santiago que siempre han estado incondicionalmente dándome su mano y apoyo durante todo el proceso de mi carrera universitaria.

A mi abuela Rubiela que con sus palabras y atenciones me han motivado día a día.

A mi compañero de vida y papá de mi hija Cristhian López que desde los primeros días en la UIS me ha acompañado con su amor y apoyo incondicional.

A mis tías, tíos, abuelos, primos y suegros muchas gracias por el apoyo y estar conmigo siempre.

A mis compañeros y profesores UIS gracias por el acompañamiento durante este proceso de aprendizaje y formación.

Diana Del Pilar Ferreira González.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A nuestra directora, la Ingeniera Astrid Xiomara Rodríguez, por su constante guía, apoyo y motivación que nos otorgó a lo largo del desarrollo de este trabajo y por sus adecuados consejos como profesional para la siguiente etapa que se avecina.

A nuestro codirector el ingeniero Jorge Iván Torres Camacho, por su paciencia y gran disposición para guiarnos durante la realización de nuestra tesis de grado, estando siempre pendiente de los pormenores del desarrollo del trabajo.

Al cuerpo docente y administrativo de la Escuela de Ingeniería de Petróleos, quienes fueron los encargados de la gran tarea de formar profesionales íntegros, que han puesto lo mejor de sí para continuar haciendo de la UIS una de las mejores del país.

Finalmente, agradecemos a todos nuestros amigos y compañeros que de alguna manera han contribuido al desarrollo y culminación satisfactoria de este trabajo de grado.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	18
1. PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	20
1.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN – TIC.....	22
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS TIC.....	24
1.2.1 Inmaterialidad.....	24
1.2.2 Instantaneidad.....	24
1.2.3 Aplicaciones Multimedia.....	24
1.3 VENTAJAS DE LAS TIC.....	25
1.4 ROL DEL COMPUTADOR EN PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	27
1.4.1 Material Educativo Computarizado.....	28
1.4.2 Tipos de MEC's.....	29
2. PLATAFORMA MOODLE.....	30
2.1 CARACTERÍSTICAS DE MOODLE.....	31
2.2 VENTAJAS QUE OFRECE MOODLE.....	32
3. MARCO TEÓRICO INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS.....	33
3.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLERA.....	35
3.1.1 Historia mundial de petróleo.....	35
3.1.2 Historia de la industria petrolera en Colombia.....	36
3.1.3 Panorama mundial del petróleo.....	37
3.1.4 Reservas probadas mundiales de petróleo y de Colombia.....	38
3.1.5 El nuevo orden petrolero mundial.....	39
3.1.6 El petróleo en Latinoamérica y Colombia.....	39
3.2 TEORÍAS DEL ORIGEN DEL PETRÒLEO.....	39
3.2.1 Cuencas Sedimentarias.....	39
3.2.2 Teorías inorgánicas.....	40
3.2.3 Teoría Orgánica, diagénesis, catagénesis y metagénesis.....	41
3.3 CLASIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS HIDROCARBUROS.....	42
3.3.1 Estado del Petróleo en la Naturaleza y su Composición química.....	42

3.3.2 Clasificación de Hidrocarburos según su estructura molecular.....	42
3.3.3 Clasificación Fisicoquímica de los Hidrocarburos.....	44
3.3.4 Clasificación de los Hidrocarburos según Gravedad API.....	45
3.3.5 Clasificación del Petróleo Según % de Azufre.....	46
3.3.6 Clasificación del Gas natural.....	47
3.4 MIGRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL PETRÓLEO.....	47
3.4.1 Migración del petróleo.....	47
3.4.2 Tipo de rocas.....	48
3.4.3 Tipo de trampas.....	49
3.5 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN COLOMBIA.....	50
3.5.1 Estructura Organizacional y Gubernamental del petróleo en Colombia: Ministerio de Minas, ANH, UPME, Ecopetrol, TGI, La CREG, Entre otras.....	50
3.5.2 Empresas Operadoras y de servicios.....	56
3.5.3 Principales campos de petróleo y gas en Colombia.....	56
3.5.4 Red de Oleoductos, gasoductos y poliductos.....	57
3.6 ÁREAS DE LA INDUSTRIA PETROLERA.....	58
3.6.1 Exploración: métodos de prospección.....	59
3.6.2 Perforación: Tipo de taladros, Cuadrilla de perforación, Sistema de elevación, Sistema de rotación, Sistema de circulación, Sistema de energía, Sistema de seguridad, Servicios especiales como Cementación, Registro de pozos, Entre otros.....	60
3.6.3 Producción de hidrocarburos: Mecanismos de producción, Métodos de producción, Facilidades de superficie, Tratamiento de hidrocarburos.....	61
3.6.4 Sistemas de transporte de hidrocarburos.....	63
3.6.5 Refinación de hidrocarburos, Derivados más importantes y Principales Refinerías en Colombia.....	64
3.6.6 Petroquímica y los Productos finales más importantes provenientes del petróleo.....	65
3.7 FUTURO DE LA ENERGÍA.....	66
3.7.1 Canasta energética mundial.....	67
3.7.2 Crisis energética: Curva de Hubbert, Teoría de Olduvai.....	68
4. IMPLEMENTACIÓN DE ENTORNO VIRTUAL.....	71
4.1 ETAPA INICIAL.....	72

4.2 ETAPA DE DISEÑO.....	88
4.3 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN.....	94
4.3.1 Guía de manejo del Aula virtual	100
CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES.....	121
BIBLIOGRAFÍA.....	122
ANEXOS.....	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de Hidrocarburos según su estructura molecular.....	43
Figura 2. Clasificación Físicoquímica de los Hidrocarburos.....	44
Figura 3. Organigrama del Ministerio de Minas y Energía.....	51
Figura 4. Organigrama de la ANH.....	52
Figura 5. Organigrama de la PME.....	53
Figura 6. Organigrama de Ecopetrol.....	54
Figura 7. Organigrama de la CREG.....	56
Figura 8. Principales derivados del petróleo.....	66
Figura 9. Oferta total de energía primaria por recurso 1993, 2011,2020.....	67
Figura 10. Fuentes para obtener energía.....	68
Figura 11. Curva de Hubbert (Pico de la Extracción).....	69
Figura 12. Teoría de Olduvai.....	70
Figura 13: Pantalla de algunas diapositivas Tema 2: Historia de la Industria Petrolera.....	88
Figura 14: Pantalla de algunas diapositivas Tema 3: Teorías del Origen del Petróleo.....	89
Figura 15: Pantalla de algunas diapositivas Tema 5: Estructura de la Industria petrolera en Colombia.....	89
Figura 16: Pantalla de algunas diapositivas Tema 6: Características de la Roca y los Fluidos.....	90
Figura 17: Pantalla de algunas diapositivas Tema 7: Recursos y Reservas.....	90
Figura 18: Pantalla de algunas diapositivas Tema 8: Áreas de la Industria Petrolera.....	91
Figura 19: Pantalla de algunas diapositivas Tema 9: Futuro de la Energía.....	91
Figura 20: Pantalla actividades tema 2: Juego Ahorcado sobre la Historia de la Industria Petrolera.....	92

Figura 21. Pantalla actividades tema 3: Exposición y Consulta sobre Cuencas Sedimentarias.....	92
Figura 22. Pantalla actividades tema 4: Sopa de letras Tipos de trampas.....	93
Figura 23. Pantalla actividades tema 6: Crucigrama características del medio poroso.....	93
Figura 24. Pantalla actividades tema 8: Juego Quien quiere Ser Millonario sobre exploración de Hidrocarburos.....	94
Figura 25. Pantallas Introducción a la Ingeniería de Petróleos.....	95
Figura 26. Pantalla Historia de la Industria Petrolera.....	95
Figura 27. Pantalla Teorías del Origen del Petróleo.....	96
Figura 28. Pantalla Migración y Almacenamiento del Petróleo.....	96
Figura 29. Pantalla Estructura de la Industria Petrolera en Colombia.....	97
Figura 30. Pantalla Características de la Roca y los Fluidos.....	97
Figura 31. Pantalla Recursos y Reservas.....	98
Figura 32. Áreas de la Industria Petrolera.....	98
Figura 33. Futuro de la Energía.....	99

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Programa Asignatura Introducción a la Ingeniería de Petróleos.....	33
Tabla 2. Clasificación API del Petróleo.....	46
Tabla 3. Principales Refinerías de Colombia.....	65
Tabla 4. Formato para el Diseño de Experiencias en línea.....	72

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Encuesta de análisis de necesidad de un material educativo computarizado para el proceso de aprendizaje y evaluación de la asignatura introducción a la ingeniería de petróleos.....	122
--	-----

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL EN LA PLATAFORMA MOODLE PARA LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS*

AUTORES: DIANA DEL PILAR FERREIRA GONZÁLEZ
SERGIO NICOLÁS BADILLO JAIMES†

PALABRAS CLAVES: Entorno virtual, Plataforma, Moodle, Introducción, Petróleos.

El objetivo del presente trabajo de grado es mostrar el desarrollo de un entorno virtual para una de las materias del plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Petróleos, llamada Introducción a la Ingeniería de Petróleos.

Dicho entorno virtual permite como utilidad principal brindar soporte académico tanto al profesor como a los estudiantes, en el sentido del afianzar y facilitar el aprendizaje y la retroalimentación de los contenidos de la asignatura en mención.

En cuanto a la asignatura Introducción a la Ingeniería de Petróleos, ésta resulta de carácter fundamental para los estudiantes recién ingresados a la carrera, ya que cumple el fin de realizar la inmersión de los aprendices en todos los aspectos básicos necesarios para la comprensión de manera global de la industria de los hidrocarburos y de las actividades que como profesionales pueden llegar a realizar dentro de dicha industria.

Con el fin de alcanzar el principal objetivo de este trabajo, fue necesario tomar de la literatura la información y los conceptos requeridos para el desarrollo de los contenidos, manteniendo siempre como primer criterio de selección que la información tomada sea clara y didáctica, ya que a este nivel aún no se considera necesario ahondar en conceptos específicos de la ingeniería sino dar un resumen con tópicos clave, que a lo largo de la carrera se irán aprendiendo en detalle.

Finalmente, se llevó a cabo la implementación del material didáctico en el Aula Virtual de Aprendizaje.

* Trabajo de Grado

† Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director Msc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco. Co-Director Msc. Jorge Iván Torres Camacho.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A VIRTUAL ENVIRONMENT IN THE MOODLE PLATFORM FOR THE SUBJECT “INTRODUCTION TO PETROLEUM ENGINEERING”

AUTHORS: DIANA DEL PILAR FERREIRA GONZÁLEZ
SERGIO NICOLÁS BADILLO JAIMES[†]

KEYWORDS: Virtual Environment, Platform, Moodle, Introduction, Petroleum

The main goal of this graduation project is to show the development of a virtual environment for one of the subjects contained in the curriculum of the Petroleum Engineering career.

This virtual environment discussed above will have as main utility to provide academic support to both students and teachers, in the sense of securing and making easier the learning and feedback of the contents of the subject mentioned.

As for the subject Introduction to Petroleum Engineering, this one is of a fundamental nature for students who have just began to course the career, since this subject covers the objective of making the immersion of the learners within all basic aspects needed for the global understanding of hydrocarbon industry, and the activities students can make as professionals within the industry.

In order to achieve the main objective of this work, it was necessary to extract from literature the information and concepts required for the development of contents, always keeping as first selection criteria that the information taken be clear and didactic, since at this level it is not yet considered necessary to delve into specific concepts of engineering but provide a summary with key topics, which along the career will be learned in detail.

Finally, the last step was the implementation of the platform with the didactic material properly prepared, for being tested by the students in the course.

* Trabajo de Grado

[†] Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director Msc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco. Co-Director Msc. Jorge Iván Torres Camacho.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería del petróleo es una disciplina bastante amplia, por lo tanto posee varios campos de aplicación, muchas veces los estudiantes que ingresan a la escuela de Ingeniería de petróleos no pueden dimensionar la magnitud de la industria de los hidrocarburos y su gran influencia en el mundo, es en esta situación donde reviste gran importancia la creación de este tipo de herramientas virtuales que ayuden al estudiante a contextualizar las particularidades de la industria y a interiorizar varios conceptos básicos de la primer asignatura cursada durante la carrera profesional, que es Introducción a la Ingeniería de Petróleos.

Por lo anterior, es significativo integrar el factor cognitivo de las mismas junto con la aplicación de la tecnología, que en este caso fue la implementación de un Aula Virtual de Aprendizaje con recursos que sirven como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Es en este punto donde el Aula Virtual toma gran importancia, al fusionar de manera efectiva el contenido temático de la asignatura con las respectivas ventajas del entorno tecnológico, el cual se encuentra en mejoramiento constante, abriendo un abanico de posibilidades para hacer más ameno el proceso de aprendizaje.

Por medio de la correcta utilización de la tecnología como medio de aprendizaje, el estudiante puede lograr desarrollar ciertas habilidades, tales como: Adoptar una postura crítica sobre el contenido de la asignatura, mejorar su destreza al utilizar recursos tecnológicos, complementar lo visto en clase con material consultado desde otras fuentes, fomentar el hábito de ser autodidacta, entre otras.

El presente documento contiene cuatro secciones principales en las cuales se describe la labor realizada. El primer capítulo contiene una serie de conceptos básicos sobre la interacción entre la educación y las Tecnologías de la Información

y Comunicación (TIC) con el fin de contextualizar al lector sobre el ambiente en el cual fue llevado a cabo el trabajo. El segundo capítulo trata sobre el concepto de la plataforma Moodle, sus características y principales ventajas derivadas de su utilización. En el tercer capítulo, se brinda un resumen del contenido temático de la asignatura Introducción a la Ingeniería de Petróleos. Finalmente, en el cuarto capítulo, se detalla de manera explícita el proceso de implementación de la plataforma virtual, por medio de un manual de operaciones que cubre una serie de aspectos de uso de la plataforma por parte de los estudiantes y de edición por parte del profesor.

El uso de este tipo de herramientas puede considerarse muy útil debido a que fomenta el interés y participación de los estudiantes y del docente, al tener una fuente constante de información que aporta al desarrollo de las competencias del curso.

1. PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

En la ejecución del proceso de transmisión de la información, específicamente cuando se lleva a cabo por medio de la enseñanza-aprendizaje, se encuentran involucrados dos o más integrantes. La interacción entre dichas partes para el desarrollo del proceso en cuestión lo conforman como mínimo dos figuras; una llamada emisor, cuyo caso en específico para el tema en estudio es el docente, quien posee el conocimiento (el mensaje) y es el encargado de entregarlo de la manera más clara, concisa y sencilla posible. Por otro lado se encuentra el receptor, que en este caso es el estudiante, cuya tarea es recibir y decodificar el mensaje¹.

En la actualidad, cuando se habla del proceso de enseñanza-aprendizaje ya no se concibe el procedimiento tradicional, donde un emisor transmite un mensaje y un receptor lo decodifica, sino que es necesario pensar en un proceso recíproco, donde el estudiante ya no es una parte pasiva del proceso, por el contrario éste último se convierte en un sujeto activo y es allí donde empieza el proceso de retroalimentación mutua entre las partes involucradas.

Es sabido que en el caso de la educación tradicional, ésta posee una tendencia a ser inflexible en el modo de enseñar, donde el estudiante únicamente cumple el papel de absorber lo enseñado por el profesor. Los principales distintivos de este tipo de enseñanza son: la individualización, el nulo intercambio de opiniones y objetos, ambiente de aprendizaje donde el estudiante sólo dirige su atención a un pizarrón. En ese sentido se entiende que la educación tradicional fracasa debido a que crea una gran desmotivación en el aprendiz frente a lo inflexible que resulta ser este tipo de enseñanza.

Por otro lado se encuentra la escuela constructivista, cuya premisa es edificar el

¹ RUSSO SALCEDO. Natacha. Implementación de un ambiente virtual para la asignatura Propiedades de los Fluidos del Yacimiento. Bucaramanga. 2015. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos.

aprendizaje del estudiante sobre lo que ya es conocido. Dicha escuela es defensora de la diversidad, ya que todos los alumnos han llegado al mismo salón de clase pasando previamente por experiencias diferentes, por lo tanto este sistema sugiere la creación de aulas no homogéneas, ya que supone un error considerar que todas las personas tengan conocimientos iguales por el simple hecho de tener la misma edad, lo que, inclusive, no ocurre en muchos casos, ya que suelen ingresar a cualquier grado educacional personas de distintas edades. Adicionalmente, se fomenta el trabajo en equipo y se considera que en el tema de la deserción escolar no solamente está involucrado el estudiante sino que también se cuestiona al profesor y su metodología de enseñanza².

Otro mecanismo muy importante en el desarrollo de la pedagogía es la mediación didáctica, la cual se refiere a todo el conjunto de herramientas útiles para la absorción de ciertos tipos de saberes, como son los científicos, culturales, tecnológicos, entre otros; los cuales se asimilan de una manera más eficaz con el uso de dicha herramienta.

Existen distintos tipos de mediaciones pedagógicas, a saber:

- **Enseñanza presencial:** El método de enseñanza tradicional involucra la presencia física de un profesor y sus estudiantes, en un mismo espacio y tiempo, por lo tanto es rígida en cuanto a horarios, se parte del hecho de que todos los alumnos están en iguales condiciones y que por ello necesitan exactamente la misma metodología para llegar a un objetivo concreto³.

² RUSSO SALCEDO. Natacha. Implementación de un ambiente virtual para la asignatura Propiedades de los Fluidos del Yacimiento. Bucaramanga. 2015. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos.

³ RUSSO SALCEDO. Natacha. Implementación de un ambiente virtual para la asignatura Propiedades de los Fluidos del Yacimiento. Bucaramanga. 2015. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos.

- **E-learning:** Conocido como *electronic learning*, comprende el aprendizaje en línea, es decir, por medio de un dispositivo electrónico, en el cual se le brinda el material educativo al estudiante para su proceso de aprendizaje. Básicamente la tecnología pasa a tomar un rol principal en la comunicación para la enseñanza-aprendizaje, y posee como ventaja el hecho de no existir barreras de espacio y una alta flexibilidad de tiempo para cumplir el proceso de adquisición de conocimientos.
- **B-learning:** Este tipo de mediación pedagógica se refiere a *blended learning*, que significa aprendizaje mixto, dicha mezcla se realiza entre la enseñanza presencial y el E-learning, por lo tanto será un curso con un carácter semipresencial, en el cual se dictan clases presenciales apoyadas por material magnético. Este método aprovecha tanto las ventajas del modelo tradicional como del electrónico, pero debe guardarse un equilibrio adecuado entre los dos métodos para lograr el objetivo deseado.

1.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN - TIC

Son denominadas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) todo el conjunto de tecnologías que hacen posible la generación, aseguramiento, tratamiento, transmisión, registro y visualización y/o escucha de cualquier tipo de información como audio, imágenes, video, y demás datos transmitidos por medio de señales, ya sea de naturaleza acústica, óptica y electromagnética. Dichas TIC constituyen una herramienta que brinda una mejora sustancial a la interacción del profesor con sus respectivos estudiantes.

Las TIC se encargan de entregar el estudio y desarrollo de toda la información concerniente al curso por medio de la utilización de herramientas informáticas. El docente, al utilizar las TIC como apoyo a su método de enseñanza, espera combinar componentes teóricos, de diseño y prácticos, de forma interactiva para que sea de mayor comprensión a cada una de las personas que acceden a esta información.

Es claro que cuando se menciona el tema de las TIC, se abarca un tema bastante amplio, en el cual coexisten muchos factores, como por ejemplo los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) y los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)⁴

Las TIC son exitosamente integradas en el ambiente de aprendizaje cuando logran ser utilizadas de forma natural para apoyar y ampliar los objetivos curriculares y cuando éstas logran estimular al estudiante a comprender mejor y a construir conocimiento.

Dichas TIC se suelen dividir en cuatro grandes componentes, relacionados con las necesidades de los usuarios finales.⁵

- **Colaboración:** Las TIC logran desaparecer las fronteras y el componente individual, gracias a éstas, la información subida a internet está al alcance de todos, esto posibilita completamente el compartir información y lo hace más factible.
- **Comunicación:** Es el área que reviste mayor importancia en el ámbito de la educación, ya que es fundamental que exista un canal de comunicación adecuado y confiable entre profesores y estudiantes.
- **Análisis:** A medida que el tiempo transcurre, los estudiantes diariamente se realizan una serie de cuestionamientos sobre algún tema específico en búsqueda de una explicación adecuada. Dicha capacidad de auto reflexión y análisis debe ser aprovechada por parte de los profesores.

⁴ RUSSO SALCEDO. Natacha. Implementación de un ambiente virtual para la asignatura Propiedades de los Fluidos del Yacimiento. Bucaramanga. 2015. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos.

⁵LUPACA Violeta Edith. La importancia TICS en la Educación [en línea] disponible en: <http://edithlupaca.wordpress.com/>

- **Creatividad:** La cual no restringe la imaginación solamente a lo que el maestro sea capaz de lograr, por lo tanto se sobrepasan las fronteras al idealizar situaciones las cuales pueden ser socializadas, y así mismo, resolver dudas de manera interpersonal.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS TIC⁶

1.2.1 Inmaterialidad. Las TIC transforman la información, la cual está tradicionalmente relacionada con un medio físico, hacia un medio magnético, inmaterial. Por medio de la digitalización se hace posible guardar grandes cantidades de información en dispositivos de tamaño reducido (disco duro, memoria USB, etc.), que de otra manera ocuparía un espacio físico de proporciones gigantescas. Adicionalmente un usuario puede acceder a información que esté ubicada en aparatos electrónicos que estén físicamente lejanos, por medio del acceso remoto, de una manera inmaterial y transparente. Actualmente dicha característica ha definido lo que hoy se conoce como “realidad virtual”.

1.2.2 Instantaneidad. Es posible transmitir la información de forma instantánea a lugares muy alejados físicamente (esto dependiendo del peso de los archivos), hasta prácticamente cualquier lugar del planeta que tenga acceso a internet, mediante las denominadas “autopistas de la información”, aunque también se han utilizado términos tales como ciberespacio, para definir el espacio virtual en el que se sitúa la información, de igual manera se ha acuñado el término “nube” para darle una especie de características físicas al sitio donde se almacenan datos, y así concebir una especie de inmediatez.

1.2.3 Aplicaciones Multimedia. Los programas o aplicaciones multimedia se han desarrollado de tal manera que posean una interfaz amigable para el consumidor y

⁶ Inmaculada R, Reina, “Las tecnologías de la información y comunicación en la educación” [en línea] disponible en: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod/revista/pdf/Numero16/INMACULADA_RODRIGUEZ_2.pdf

se pueda establecer una comunicación sencilla entre usuario y máquina, con el fin de masificar el uso de las TIC. Uno de los componentes más importantes de estos entornos es la interactividad. De forma opuesta a las tecnologías más clásicas (Radio, TV), las cuales sólo permiten una interacción unidireccional, desde un emisor hacia una masa de espectadores pasivos, el uso del computador interconectado por medio de las redes de comunicación digitales, brinda una comunicación bidireccional, ya sea ésta sincrónica o asincrónica; y también permite que sea persona a persona o persona a grupo. Por lo tanto, se está originando un cambio hacia la comunicación entre personas y grupos que interactúan de acuerdo a sus intereses, dando inicio a lo que se conoce como “comunidades virtuales”.

Por otra parte, uno de los aspectos que reviste mayor relevancia dentro de las aplicaciones multimedia y que tiene mayor influencia sobre la estructura educativa, es la posibilidad de transmitir diversos tipos de datos, como por ejemplo texto, imágenes, sonido, animaciones, videos, etc.

Además, es la primera ocasión en que dentro de un mismo documento se pueden integrar distintos tipos de información, resultando en un documento con información multisensorial, todo ello desde un mismo modelo interactivo.

1.3 VENTAJAS DE LAS TIC

En el marco de la Conferencia Internacional de Educación “La Educación para todos para aprender a vivir juntos” (CIE, 2001) llevada a cabo en Ginebra en el año 2001 se hacía énfasis en las TIC. Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad, donde hechos como el ambiente altamente cambiante, el aumento del conocimiento y la mayor demanda de una educación de alto nivel constantemente actualizada, se convierte en una exigencia permanente a satisfacer.

Se puede afirmar que la relación entre las TIC y la educación se decanta a los largo de dos vertientes: Por una parte, los ciudadanos pueden voluntariamente y por

iniciativa propia verse inmersos en las TIC y aprender sobre ellas, y por otro lado, las TIC pueden aplicarse al proceso educativo formal. Estos dos aspectos pueden verse ejemplificados en dos perspectivas de expectativas educativas diferentes: ingenieros informáticos interesados en aprender desarrollo de software, y por otra parte, profesores cuyo interés se centra en el uso de la informática para la educación de su campo específico determinado.

Si bien es cierto que el cuerpo docente no requiere tener demasiada experiencia en el manejo de las TIC para poder hacer uso de ellas en el proceso de enseñanza, de todas maneras debe poseer ciertas nociones básicas desde la perspectiva de usuario, y también tiene la obligación de ser consciente de todos los fenómenos recientes asociados al uso de las tecnologías que están masificándose en el entorno cultural y social. Adicionalmente, por sus propias características de funcionamiento, las TIC requieren un reajuste del proceso de enseñanza-aprendizaje, además fomentan cambios estructurales en el rol del profesorado y del estudiantado. En otras palabras, la inclusión de las tecnologías en el ámbito educativo demanda transformaciones que involucran a los componentes fundamentales de la educación: el currículo, la organización, la distribución de tiempos y espacios, los roles de los distintos entes implicados, etc.

Es acertado afirmar que la humanidad se encuentra ante una revolución tecnológica, al plantearse nuevos paradigmas basados en el hecho de la utilización de nueva tecnología, la cual reinventa el mundo de la escuela y la enseñanza superior. Y es denominada revolución ya que a través de estas tecnologías se pueden visitar museos de ciudades de todo el mundo, leer libros, hacer cursos, aprender idiomas, visitar países, ponerse en contacto con personas de otras culturas, acceder a diversos textos sin ninguna restricción, etc. La educación es una parte integrante de las nuevas tecnologías hasta el punto de que muchas universidades alrededor del mundo están exigiendo la alfabetización electrónica como uno de los requisitos en sus exámenes de ingreso, por considerar que es un

componente esencial preparar a los futuros profesionales para la era digital en todos los lugares de la industria.

Es de común conocimiento que la mayor parte de las instituciones de educación superior cuentan, en mayor o menor medida, con equipos informáticos que facilitan el acceso a internet por parte del estudiantado. De esta manera, los universitarios, incluso aquellos que por causa de problemas socioeconómicos carecen de un computador en sus hogares, pueden tener acceso a un mundo que anteriormente pertenecía exclusivamente a las clases pudientes.

Dicho lo anterior, el rol del docente resulta crucial en el logro de las metas propuestas por cualquier programa educativo, y más aún si dicho programa está relacionado con el entorno de las Tecnologías de la Información y Comunicación. De forma estricta, cada maestro debe contar con un dominio mínimo de las TIC, los procesos de capacitación deben garantizar ese mínimo grado de manejo para los educadores ya vinculados. De hecho, hoy en día ya se está generalizando el empleo del intranet en los centros docentes, como un medio habitual de comunicación entre la dirección y el profesorado e inclusive entre los mismos docentes.

Una ventaja muy interesante de dicha revolución en el campo educativo, es la capacidad de simular fenómenos, sobre los cuales los estudiantes pueden trabajar sin ningún tipo de riesgo, y poder realizar tranquilamente diversos análisis de sensibilidad de las diferentes variables que influyen en un proceso determinado.

1.4. ROL DEL COMPUTADOR EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Desde hace un par de años, en las altas esferas de la comunidad educativa se discute que los estudiantes han perdido casi totalmente el deseo de aprender y que es buen momento para impulsar e implementar una nueva estructura de aprendizaje en los salones de clase. Debido a ello se plantea la siguiente cuestión: cuál es exactamente el papel de la tecnología en el proceso educativo?, en donde, al tratar

de encontrarle una respuesta, aparece en escena uno de los dispositivos tecnológicos más utilizados actualmente, el computador personal.

Galvis⁷ comenta que, las expectativas que genera el computador personal como medio de enseñanza-aprendizaje están fundamentadas ya sea en las características técnicas que tiene la máquina como en los desarrollos de la tecnología educativa en los que se basa el diseño de entornos de aprendizaje. Una característica fundamental en el uso de los computadores es la interactividad que permite crear con el usuario, a esto se suma la mezcla de diversos atributos (texto, imagen, color, animación, sonido, video). Un uso óptimo del medio computacional en la educación depende en buena parte de qué tan interactivo es el material.

1.4.1 Material Educativo Computarizado⁸. En el ámbito educativo se suele denominar software educativo a aquel tipo de programas que ayudan a cumplir funciones educativas. Dentro de esta categoría pertenecen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales como los que dan soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje; de este último grupo hacen parte los Materiales Educativos Computacionales (MEC's), los cuales se entienden como aplicaciones que coadyuvan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los MEC's intentan, ante todo, complementar lo que con otros medio y materiales de enseñanza no sería posible lograr.

Por lo tanto es necesario reconocer las metodologías de desarrollo de estos tipos de software existentes para poder seleccionar o adaptar la más adecuada. Los principales mecanismos que han sido documentados convergen en establecer como mínimo una etapa de análisis, otra de diseño y desarrollo, otra de pruebas y finalmente la implementación del producto.

⁷ GALVIS, Álvaro H. Ingeniería de software educativo. Bogotá: Ediciones Uniandes, 1992, p. 20.

⁸ Ibíd., p. 21, 42-43

1.4.2 Tipos de MEC's⁹. Existe una clasificación de los MEC's propuesta por Dwyer¹⁰, la cual se encuentra relacionada al enfoque educativo que predomina en ello: algorítmico o heurístico.

- **MEC de tipo algorítmico.** Es aquel en el cual predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento; en este el diseñador es el encargado de encapsular secuencias adecuadamente diseñadas con actividades de aprendizaje, que conducen al aprendiz desde el punto inicial donde se encuentra hacia el punto donde desea llegar.
- **MEC de tipo heurístico.** Comprende todo material donde predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador puede crear ambientes con gran cantidad de situaciones que el estudiante debe explorar por sí mismo. Por lo tanto, el aprendiz llega al conocimiento por medio de la experiencia.

⁹ Ibid., p. 22

¹⁰ DWYER, T. Heuristic strategies for using computers to enrich education. Citado por GALVIS, Op.cit.

2. PLATAFORMA MOODLE

Técnicamente, *Moodle* es una aplicación que pertenece al grupo de los Gestores de Contenidos Educativos (LMS, Learning Management Systems), también conocidos como Entornos de Aprendizaje Virtuales (VLE, *Virtual Learning Managements*).¹¹

En otras palabras *Moodle* es un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet, o sea, una aplicación para crear y gestionar plataformas educativas, es decir, espacios donde un centro educativo, institución o empresa, gestiona recursos educativos proporcionados por unos docentes y organiza el acceso a esos recursos a los estudiantes, y además, permite la comunicación entre todos los implicados (alumnos y profesores).

Moodle se distribuye gratuitamente como Software Libre (Open Source), bajo Licencia pública GNU. Esto significa que Moodle tiene derechos de autor (copyright), pero que tenemos algunas libertades: podemos copiar, usar y modificar Moodle siempre que aceptemos proporcionar el código fuente a otros, no modificar la licencia original y los derechos de autor, y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él.

Finalmente, es importante destacar que, al ser Moodle una aplicación Web, el usuario sólo necesita para acceder al sistema un ordenador con un navegador Web instalado (Mozilla Firefox, Internet Explorer, o cualquier otro) y una conexión a Internet. Por supuesto, también se necesita conocer la dirección Web (URL) del servidor donde Moodle se encuentre alojado y disponer de una cuenta de usuario registrado en el sistema.

¹¹ ULS. Que es Moodle [en línea] disponible en:
http://www.uls.edu.sv/pdf/manuales_moodle/queesmoodle.pdf

2.1 CARACTERÍSTICAS DE MOODLE

Moodle es un sistema para el Manejo del Aprendizaje en línea gratuito, que les permite a los educadores la creación de sus propios sitios web privados, llenos de cursos dinámicos que extienden el aprendizaje, en cualquier momento, en cualquier sitio. Moodle se puede caracterizar en tres niveles de importancia¹²:

- **A nivel General:** Moodle permite la interoperabilidad debido a que el sistema se distribuye bajo la licencia GNU, propicia para el cambio de información, además de permitir al usuario modificar su configuración de acuerdo a sus necesidades institucionales o de empresa y en el transcurso del tiempo convirtiéndose en una excelente opción económica por estos beneficios, por el no pago de licencias, y por ser un sistema seguro tanto en el aprendizaje como en la evaluación.
- **A nivel Pedagógico:** Aunque Moodle promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.), es factible usarlo con otros modelos pedagógicos permite realizar un seguimiento sobre el alumno o estudiante.
- **A nivel Funcional:** Moodle es fácil de usar, permite que cada usuario cree su perfil y almacene diversos tipos de información ya sea digital o multimedia, además de contar con la opción para realizar actividades, exámenes, y gestión de tareas, obteniendo calificaciones por medio de una base de datos y estableciendo horarios para controlar el uso y realización y retroalimentación de las mismas pudiendo los alumnos verificar en línea su calificación o comentarios sobre su trabajo.

Este sistema además permite la implementación de otras aulas virtuales

¹² MOODLE Palabras clave de Moodle [en línea] disponible en: http://docs.moodle.org/all/es/Palabras_clave_de_Moodle

mediante chats o salas de conversación incorporadas, se pueden realizar sesiones o clases virtuales en las cuales el profesor puede plantear y resolver interrogantes mientras que los alumnos aprovechan la dinámica para interactuar tanto con el docente como con otros alumnos.

Por último y no menos importante implementación de foros de debate o consulta es una característica importante ya que con esta se puede promover la participación de alumnos colectivamente para debate y reflexión.

2.2 VENTAJAS QUE OFRECE MOODLE

Moodle es un recurso importante que ha aportado beneficios tanto a estudiantes como a profesores; siendo una plataforma que no está atada a ninguna otra plataforma específica (Windows, Linux, Mac), el usuario puede escoger la que mejor se ajuste a sus necesidades, además de que su uso no necesita ningún tipo de licencia y accediendo a él solo con tener usuario y contraseña facilitado la comunicación e interacción organizada y modulada de diferente material informativo de manera directa entre estudiante y docentes .El sistema permite además la realimentación en línea y constante de los diferentes recursos y actividades, lo que facilita el trabajo al estudiante por fuera y dentro del aula.

3. CONTENIDO DE LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

En esta sección, se realizará una breve descripción del contenido temático de la asignatura para la cual se implementó la Plataforma Virtual de Aprendizaje, como se verá en la siguiente tabla.

Tabla 1: Programa Asignatura Introducción a la Ingeniería de petróleos.

CAPITULO 1: HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLERA
1.1 Historia mundial de petróleo.
1.2 Historia de la industria petrolera en Colombia.
1.3 Panorama mundial de petróleo.
1.4 Reservas probadas mundiales de petróleo y de Colombia.
1.5 Nuevo orden petrolero mundial.
1.6 El petróleo en Latinoamérica y Colombia.

CAPITULO 2: TEORÍAS DEL ORIGEN DEL PETRÓLEO
2.1 Cuencas Sedimentarias
2.2 Teorías inorgánicas
2.3 Teoría Orgánica, diagénesis, catagénesis y metagénesis

CAPITULO 3: ESTADO DEL PETRÓLEO EN LA NATURALEZA Y SU COMPOSICION QUÍMICA
3.1 Clasificación del petróleo y el gas natural según su estructura molecular y su densidad
3.2 Clasificación Fisicoquímica de los Hidrocarburos
3.3 Clasificación de los Hidrocarburos según Gravedad API
3.4 Clasificación del Petróleo Según % de Azufre
3.5 Clasificación del Gas natural

CAPITULO 4: MIGRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL PETRÓLEO

4.1 Migración del petróleo

4.2 Tipo de rocas

4.3 Tipo de trampas

CAPITULO 5: ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN COLOMBIA

5.1 Estructura Organizacional y Gubernamental del petróleo en Colombia: Ministerio de Minas, ANH, UPME, Ecopetrol, TGI, La CREG, Entre otras

5.2 Empresas Operadoras y de servicios

5.3 Principales campos de petróleo y gas en Colombia

5.4 Red de Oleoductos, gasoductos y poliductos

CAPITULO 6: ÁREAS DE LA INDUSTRIA PETROLERA

6.1 Exploración: métodos de prospección

6.2 Perforación: Tipo de taladros, Cuadrilla de perforación, Sistema de elevación, Sistema de rotación, Sistema de circulación, Sistema de energía, Sistema de seguridad, Servicios especiales como Cementación, Registro de pozos

6.3 Producción de hidrocarburos: Mecanismos de producción, Métodos de producción, Facilidades de superficie, Tratamiento de hidrocarburos

6.4 Sistemas de transporte de hidrocarburos

6.5 Refinación de hidrocarburos, Derivados más importantes y Principales Refinerías en Colombia

6.6 Petroquímica y los Productos finales más importantes provenientes del petróleo

CAPITULO 7: FUTURO DE LA ENERGÍA

7.1 Canasta energética mundial

7.2 Crisis energética: Curva de Hubbert, Teoría de Olduvai

3.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLERA

Como se verá en las siguientes páginas, el petróleo no es un recurso contemporáneo sino que por el contrario fue descubierto varios siglos atrás, lo que resulta relativamente reciente el uso que se realiza del mismo y por lo tanto la evolución en las técnicas para extraerlo del subsuelo.

3.1.1 Historia mundial del petróleo. El petróleo es un recurso antiguo, conocido inclusive desde la prehistoria, la misma Biblia hace mención del mismo como betún, lo señala como el material de construcción con el que se unieron los ladrillos que dieron origen a la torre de Babel¹³.

Avanzando más en los registros de la historia, se tiene conocimiento que los indígenas de la época precolombina en América ya conocían y utilizaban el petróleo como impermeabilizante para las embarcaciones.

También en el hemisferio oriental, los chinos usaron el gas asociado al petróleo como fuente de energía para cocción de alimentos¹⁴.

Pero hasta ese momento (primera mitad del siglo XIX) aún no se le daba una mayor funcionalidad al petróleo, su mayor potencial todavía no había sido descubierto.

Fue hasta la segunda mitad del siglo XIX¹⁵ que en Pensilvania, Estados Unidos, más exactamente en el año 1859, el coronel Edwin L. Drake logró perforar un pozo de 21 metros, logrando extraer crudo desde esa profundidad. Igualmente él también

¹³ Biblioteca Digital México; “Historia del Petróleo” extraído en Diciembre de 2016. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/sec_7.html

¹⁴ Biblioteca Digital México; “Historia del Petróleo” extraído en Diciembre de 2016. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/sec_7.html

¹⁵ Biblioteca Digital México; “Historia del Petróleo” extraído en Diciembre de 2016. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/sec_7.html

ayudó a crear un nuevo mercado para el petróleo debido a que desarrolló un proceso para extraerle el keroseno, el producto logrado reemplazó posteriormente al aceite de ballena como combustible para las lámparas.

Posteriormente su uso se masificó a escala mundial con la llegada del automóvil a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, de hecho el petróleo marcó un hito en la Primera Guerra Mundial, al ser la primera guerra industrializada, donde se dejaba parcialmente de lado esas batallas con artillería a pie y a caballo, pasando a ser batallas a gran escala. Más adelante, a mediados del siglo XX, en la época de posguerra (después de la Segunda Guerra Mundial) se empezaron a fabricar numerosos bienes finales a partir de materias primas derivadas del petróleo, tales como el nylon, entre otros.

Finalmente cabe resaltar que con el paso del tiempo, del petróleo cada vez se han extraído combustibles de mayor rendimiento, tendencia que parece mantenerse constante.

3.1.2 Historia de la industria petrolera en Colombia. La industria petrolera en Colombia¹⁶ se inició a principios del siglo XX, cuyas primera actividades se vieron enmarcadas en las concesiones Barco y De Mares, de las cuales surgió el descubrimiento y posterior desarrollo del campo La Cira Infantas, en el año 1918. A partir de este año el estado fue el dueño de toda la riqueza del subsuelo colombiano y la expectativa de encontrar grandes acumulaciones atrajo a grandes compañías multinacionales como Exxon, Shell y Chevron. Desde 1918 a 1969 fueron descubiertos nuevos campos, cuyo volumen se calculaba en 4,18 miles de millones de barriles de crudo¹⁷.

¹⁶ OpenOil; “Almanaque del petróleo en Colombia” extraído en Noviembre de 2016. Disponible en: openoil.net/?wpdmact=process&did=MTUuaG90bGluaw.

¹⁷ OpenOil; “Almanaque del petróleo en Colombia” extraído en Noviembre de 2016. Disponible en: openoil.net/?wpdmact=process&did=MTUuaG90bGluaw.

En esta misma época fue fundada Ecopetrol, en 1951, cuando la concesión De Mares fue revertida al estado colombiano.¹⁸

Posteriormente, desde 1970 hasta 1994 se evidenció un periodo de alta tendencia al nacionalismo, donde el estado aumentó su recaudación en muchos de los acuerdos contractuales que se daban en el momento, adicionalmente en esa época se hicieron los descubrimientos de los campos gigantes Chucupa (1973), Caño Limón (1983), Cusiana (1988) y Cupiagua (1993), los cuales sumaban entre ellos aproximadamente 5.169 millones de barriles¹⁹.

A partir del año 2000²⁰, las condiciones cambiaron, tornándose más favorables para la empresas extranjeras, principalmente en materia de seguridad, aunque igualmente disminuyendo el porcentaje de regalías para el estado y el control de Ecopetrol en el subsuelo colombiano, por medio de la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos en 2003, con la cual se ha detenido el ejercicio de contratos de asociación con Ecopetrol.

3.1.3 Panorama Mundial del Petróleo. Según la OPEC²¹, en estos últimos años el fenómeno más relevante en la industria ha sido la caída de los precios del petróleo, pasando de un promedio de 100 USD por barril a mediados de 2014 hasta 53 USD en los primeros meses de 2015. Este nuevo entorno del precio ha tenido un impacto en los prospectos de oferta y demanda a corto y mediano plazo, y se esperan también efectos a largo plazo. Además, se han reportado enormes

¹⁸ AAPG Explorer “Colombia’s Ecopetrol: A Legacy of Principles”, consultado en Noviembre de 2016.

¹⁹ OpenOil; “Almanaque del petróleo en Colombia” extraído en Noviembre de 2016. Disponible en: openoil.net/?wpdmact=process&did=MTUuaG90bGluaw.

²⁰ OpenOil; “Almanaque del petróleo en Colombia” extraído en Noviembre de 2016. Disponible en: openoil.net/?Wpdmact=process&did=MTUuaG90bGluaw.

²¹ Organization of Petroleum Exporting Countries, “World Oil Outlook 2015” extraído en Noviembre de 2016 de http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO%202015.pdf

reducciones en las inversiones de capital para exploración y producción con sus consiguientes despidos masivos, lo cual le genera un importante reto a la industria.

De la misma forma, otros factores económicos han continuado haciendo peso en el mercado, como por ejemplo las tensiones en la región de países que están fuera de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), y el crecimiento económico de China, que está llegando a su madurez y está descendiendo antes de lo previsto.

En conclusión, se prevee que los años siguientes traerán consigo una serie de grandes retos para la industria, en el sentido de reacomodar el mercado al entorno de precios bajos, y los cambios organizacionales que las empresas deben llevar a cabo para sortear dichas dificultades.

3.1.4 Reservas probadas mundiales de petróleo y de Colombia. De acuerdo con el Boletín Anual Estadístico²² de la OPEC, las reservas mundiales de petróleo se calculan alrededor de 1.400 billones de barriles, de los cuales el medio oriente posee la mayor participación (se estima en 1.200 billones de barriles), seguido por el área de América Latina, y finalmente por Norteamérica.

En cuanto a Colombia²³, la OPEC considera sus reservas por el orden de 2.300 millones de barriles en 2015, una cantidad inferior a la estimada en 2014, la cual corresponde a 2.445 millones de barriles, lo cual podría ser consecuencia del descenso en general de la inversión en exploración desde la caída del precio del petróleo a finales del 2014.

²² Organization of Petroleum Exporting Countries, "Annual Statistical Bulletin" extraído en Noviembre de 2016 de http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2016.pdf

²³ Organization of Petroleum Exporting Countries, "Annual Statistical Bulletin" extraído en Noviembre de 2016 de http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2016.pdf

3.1.5 El nuevo orden petrolero mundial. Se torna evidente que el nuevo orden petrolero mundial ubica en cabeza los Estados Unidos²⁴, ya que al poseer un gran incremento en su propia producción están presionando a la OPEC, de tal manera que ésta última ha decidido no reducir las cuotas de producción al considerar que no habría un efecto lo suficientemente significativo en el mercado, y países con economías en grandes dificultades, como la de Venezuela, han visto con impotencia cómo la OPEC no ha tomado mayores medidas ante el escenario de los precios del petróleo en constante descenso.

3.1.6 El petróleo en Latinoamérica y Colombia. Para el caso de América Latina, la Organización Latinoamericana de Energía²⁵, estima que las reservas probadas de petróleo a nivel mundial, con el ritmo de producción registrado en 2012, tenderán a agotarse en 93 años, mientras que para la región de América Latina y el Caribe, el alcance es de 31 años, cuyo valor es comparable al del conjunto de países de la OPEP, cuya estimación es de 32 años, en contraste, para el caso de los países desarrollados, como los que hacen parte de la OECD, el alcance calculado es de sólo 33 años.

Con respecto a la capacidad de refinación, la región Latinoamericana posee aproximadamente 7 millones de barriles diarios, los cuales representan el 8% del total mundial. Con esta capacidad la región procesó durante el año 2011 un total de 2170 millones de barriles y produjo alrededor de unos 2140 millones de barriles equivalentes de derivados del petróleo.

3.2 TEORÍAS DE ORIGEN DEL PETRÓLEO

3.2.1 Cuencas Sedimentarias. Es una depresión de la corteza terrestre, formada

²⁴ El Tiempo, “El nuevo orden petrolero mundial” extraído en Octubre de 2016 de <http://m.eltiempo.com/mundo/ee-uu-y-canada/el-nuevo-orden-petrolero-mundial/14907677/1>

²⁵ Organización Latinoamericana de Energía, “La Industrialización del Petróleo en América Latina y el Caribe” extraído en Noviembre de 2016 de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0312.pdf>

por la actividad tectónica de las placas, en las que se acumulan sedimentos. La persistencia de la deposición puede producir un grado adicional de compactación o subsidencia. Las cuencas sedimentarias, o simplemente cuencas, pueden tener forma de cubeta o de fosa alargada.²⁶

Si las rocas generadoras de hidrocarburos se combinan con condiciones adecuadas de profundidad y duración de sepultamiento, pueden generarse hidrocarburos, a esto se le da el nombre de **cuencas productoras**, también existen **cuencas no productoras** que es cuando no se dan las condiciones necesarias para que la cuenca genere hidrocarburos.

Las principales cuencas productoras de petróleo y gas en Colombia: Llanos Orientales ,Guajira ,Valle Inferior del Magdalena, Valle Medio del Magdalena ,Guajira Marino, ,Valle Superior del Magdalena,Catatumbo,Caguán y Putumayo.²⁷

3.2.2 Teorías inorgánicas. Estas teorías explican el origen de los hidrocarburos debido a la combinación de elementos químicos como el carbono y el hidrógeno sometidos a altos valores de temperatura y presión que se dan en capas muy profundas de la tierra.

- **Teoría del Carburo (Mendeleev):** Esta teoría está basada en que carburos de Calcio y Hierro en presencia de agua a altas temperaturas puede producir compuestos como hidrocarburos.

Esta teoría fue descartada porque no explica la presencia de fósiles animales y vegetales en los yacimientos.²⁸

²⁶ Schlumberger; "Oilfield Glossary en español" extraído en Noviembre de 2016 de http://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/s/sedimentary_basin.aspx.

²⁷ Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH; Información General Cuencas Sedimentarias de Colombia; Marzo 2011.

²⁸ Universidad Autónoma de México; "Origen y formación del Petróleo y Gas". Extraído en Nov. de 2016 de :<http://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/explotacionELIA/zonadesplegar/Clases/clase5origenpetroleo>.

- **Teoría a base de CaCO_3 , CaSO_4 y agua caliente (Berthelott):** Algunos autores propusieron esta teoría basados en que el carbonato de Calcio (CaCO_3) y sulfato de calcio (CaSO_4), eran capaces de producir los constituyentes del petróleo en presencia del agua caliente.²⁹
- **Teoría de Thomas Gold:** Esta teoría sugiere que el carbón y los depósitos de petróleo son producidos a través de las fuerzas tectónicas y a partir de meteoritos más que por descomposición de fósiles.³⁰

3.2.3 Teorías Orgánicas

- **Teoría del Carbón:** Teoría basada en experimentos de laboratorio que explica que por destilación de carbón lignito y bituminoso se obtienen hidrocarburos equivalentes al petróleo.³¹
- **Teoría Orgánica Sedimentaria de Engler:** Esta teoría explica que el petróleo y el gas natural se han formado por la transformación de la materia orgánica vegetal y animal, cuya estructura molecular ha sufrido alteraciones por efecto de altas temperaturas, acción de bacterias y microorganismos, altas presiones en el subsuelo y otros agentes a lo largo de millones de a lo largo de millones de años. Es la más aceptada actualmente.³² Se distinguen tres etapas o procesos:

- **Diagénesis:** Todos los cambios químicos, físicos y biológicos que experimenta la materia orgánica durante y después de la sedimentación pero antes de alcanzar temperaturas mayores a los aproximadamente a los 60°C.

pdf

²⁹ Universidad Autónoma de México; "Origen y formación del Petróleo y Gas". Extraído en Nov. de 2016 de :<http://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/explotacionELIA/zonadesplegar/Clases/clase5origenpetroleo.pdf>

³⁰ New York Times; Thomas Gold, astrofísico, Artículo Publicado en la edición impresa 26 de junio de 2004.

³¹ Servicio Geológico de México; Origen y formación, extraído en noviembre de 2016 de <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/petroleo/origenforma>.

³² Servicio Geológico de México; Origen y formación, extraído en noviembre de 2016 de <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/petroleo/origenforma>.

Este proceso tiene como característica la pérdida preferencial de oxígeno. La calidad de materia orgánica modificada y preservada durante la diagénesis determina la actividad bacteriana.

- **Catagénesis:** Etapa transicional que se caracteriza por la pérdida de hidrógeno, en donde el kerógeno que es producto de la transformación inicial de la materia orgánica pierde gran parte de sus grupos funcionales con oxígeno y azufre incorporados.

Es la fase principal de generación de petróleo, además se inicia el rompimiento (cracking) con el que se produce gas húmedo (metano, etano, propano) y además se incrementa la producción de metano.

- **Metagénesis:** Corresponde a la zona de generación final de gas seco (metano). Algunos hidrocarburos pesados y asfaltos pueden presentarse al final.

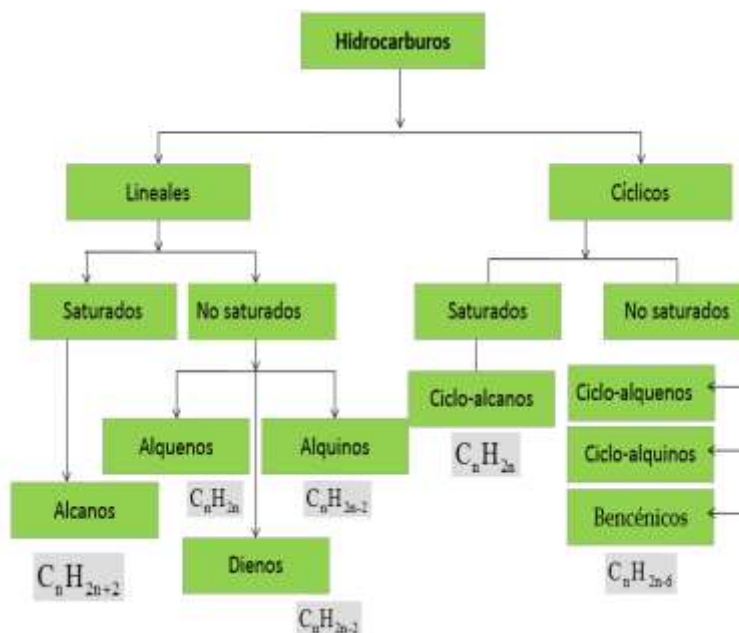
3.3 Clasificación del petróleo y el gas natural según su estructura molecular y su densidad.

3.3.1 Estado del petróleo en la naturaleza y su composición química. El petróleo es un líquido oleoso (color oscuro) de origen natural compuesto principalmente por moléculas de Carbono e Hidrógeno) con un pequeño porcentaje de Azufre, Nitrógeno u Oxígeno y bajas concentraciones de constituyentes metálicos. La composición elemental del petróleo normalmente varía según las condiciones del yacimiento que lo proceda y de la materia orgánica que lo proceda.

3.3.2 Clasificación según su estructura molecular³³. Dada la tetra valencia de los átomos de carbono y de la mono valencia del hidrógeno que son las distintas posibilidades de combinación de estos átomos pueden clasificarse en dos grandes grupos Lineales y Cíclicos como se muestra en la siguiente figura:

³³Wauquier, JP; "El Refino Del Petróleo"; Composición química del petróleo; Edición en español 2004.

Figura 1. Clasificación de Hidrocarburos según su estructura molecular



Fuente: MSc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco

Lineales:

- Hidrocarburos alifáticos, Saturados o Alcanos: Están constituidos por una cadena de átomos de carbono enlazados cada uno de 0 a 3 átomos de Hidrógeno, excepto en el más sencillo, el metano:(CH₄). Cada Carbono es ligado siempre a otros cuatro átomos (Carbono o Hidrógeno). Cuando su estructura es de cadena recta se llaman parafinas normales o n-Alcanos.

- Hidrocarburos alifáticos insaturados o Alquenos: En esta familia algunos átomos de carbono de la molécula están ligados sólo a tres átomos lo que implica la presencia de uno o varios dobles enlaces de carbono-carbono. Esta existencia de dobles enlaces da lugar a una situación mucho más compleja en la formación de isómeros que en las familias precedentes.

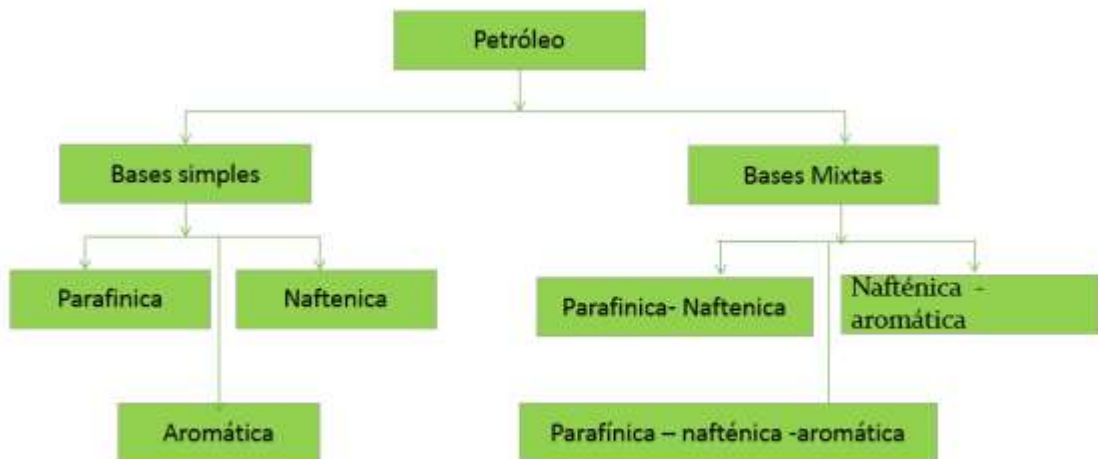
- Alquinos: Los alquinos son hidrocarburos que contienen enlaces triples carbono-carbono.

Cíclicos:

- Ciclo alcanos: En estos hidrocarburos hay una ciclación total o parcial del esqueleto carbonado. El número de átomos de carbono del anillo formado puede ser variable. Tiene temperaturas de ebullición y densidades superiores a la de los alcanos del mismo número de átomos de carbono.
- Ciclo alquenos: Son hidrocarburos cíclicos que tienen un doble enlace en el ciclo.
- Ciclo alquinos: Son hidrocarburos cíclicos que contienen un triple enlace en el ciclo.
- Bencénicos: Estos compuestos forman una serie de sustancias, cuyas moléculas contienen un grupo funcional característicos de seis átomos de Carbono, llamado anillo bencénico que corresponde al Benceno C_6H_6 .

3.3.3 Clasificación Físicoquímica de los Hidrocarburos. Esta Clasificación está dividida en dos grandes grupos como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2 .Clasificación Físicoquímica de los Hidrocarburos



Fuente: MSc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco

Simples:

- Parafínica: 75% parafina, Crudos livianos, inoloros y de colores claros. Libres de contaminantes orgánicos. Alto rendimiento de productos livianos y pocos gastos en su tratamiento.
- Nafténica: 75%. Crudos pesados, viscosos, malolientes y negros. Contaminantes orgánicos e inorgánicos.
- Aromática: bencénicos, incluyendo resinas y asfáltenos es mayor del 50%. Pesados, viscosos y oscuros

Bases Simples:

- Parafínica - Nafténica: 60% Parafínico-30%Nafténica.
- Nafténica- Aromática: 45% Nafténica-45% Aromático
- Parafínica-Nafténica-Aromática: 30% Parafínica- 30% Nafténica- 30% Aromático.

3.3.4 Clasificación del petróleo según su gravedad API (American Petroleum Institute). Es una medida que compara la densidad del Petróleo respecto a la densidad del agua a la temperatura de referencia 60°F.

La Gravedad API es medida con un hidrómetro y fue diseñada de manera tal que la mayoría de los valores quedarán entre 10° y 70° de gravedad API³⁴. La fórmula arbitraria utilizada para obtener este efecto es, Donde Ge es la gravedad específica del fluido:

$$^{\circ}API = \frac{141,5}{GE} - 131,5$$

³⁴ Schlumberger; "Oilfield Glossary en español" Extraído en Noviembre de 2016 de http://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/a/api_gravity.aspx

La siguiente tabla muestra la clasificación del Petróleo según los valores de API:

Tabla 2. Clasificación API del Petróleo

TIPO DE CRUDO	°API
Condensado	>42
Liviano	>30
Mediano	22-29,9
Pesado	10-21,9
Extra Pesado	Hasta 9,9
Bitumen	Promedio 8,2

3.3.5 Clasificación del Petróleo según su % de Azufre

- **Petróleo Dulce (Sweet Crude Oil):** Es aquel que contiene menos de 0.5% de presencia de Azufre. Es un petróleo de alta calidad y es ampliamente usado para ser procesado como gasolina.³⁵

- **Petróleo Agrio (Sour Crude Oil):** Es aquel que contiene al menos 1% de contenido sulfuroso en su composición .S u costo de refinamiento es mayor; razón por la cual es usado mayormente en producto destilado como el diésel, dado su menor costo de tratamiento.³⁶

³⁵ Biodiesel ; ¿Que es el Petróleo?-Tipos de petróleo ; extraído en noviembre de 2016 de <http://www.biodisol.com/cambio-climatico/que-es-el-petroleo-tipos-de-petroleo-hidrocarburos-west-texas-intermediate-petroleo-brent-blend-clasificacion-del-crudo/>

³⁶ Biodiesel ; ¿Que es el Petróleo?-Tipos de petróleo ; extraído en noviembre de 2016 de <http://www.biodisol.com/cambio-climatico/que-es-el-petroleo-tipos-de-petroleo-hidrocarburos-west-texas-intermediate-petroleo-brent-blend-clasificacion-del-crudo/>

3.3.6 Tipos de Gas Natural

- **Gas en Solución:** Gas natural que se encuentra en contacto y/o disuelto con agua o petróleo del yacimiento.

- **Gas libre:** La fase gaseosa presente en un yacimiento u otra área contenida. El gas puede presentarse disuelto en los fluidos del yacimiento o bien como gas libre, que tiende a formar un casquete por debajo del sello superior en la trampa del yacimiento.

- **Gas Dulce:** Gas natural que contiene pequeñas cantidades de ácido sulfhídrico (H_2S) menores a 4 partes por millón y menos de 3% en base molar de Dióxido de Carbono (CO_2).³⁷

- **Gas ácido o Agrio:** Gas natural que contiene altas cantidades de ácido sulfhídrico (H_2S) o cantidades significativas de Dióxido de Carbono (CO_2).

- **Gas Rico (húmedo):** Gas predominantemente con metano, pero con una proporción relativamente alta de otros hidrocarburos. Muchos de estos hidrocarburos normalmente se separan como líquidos del Gas natural.

- **Gas Pobre (seco):** Gas natural constituido por metano con una porción relativamente baja de otros hidrocarburos condensables.

3.4 MIGRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL PETRÓLEO

3.4.1 Migración del petróleo. Es el proceso mediante el cual el hidrocarburo es expulsado de la roca madre a través de formaciones porosas y permeables e inicia su recorrido hacia una trampa.³⁸

³⁷ Universidad Nacional De Salta; Diseño de procesos de endulzamiento de gas.

³⁸ Link, Peter k; "Basic Petroleum Geology" Petroleum Migration; 1987.

- **Migración Primaria:** Es la que designa los movimientos de los fluidos desde la roca madre hacia la roca almacén.
- **Expulsión de los hidrocarburos en solución acuosa:** Por compactación de la Roca Madre durante el enterramiento, el tamaño de los poros se hace menor que el tamaño de las moléculas de petróleo.
- **Expulsión de hidrocarburos como Proto-Petróleo :** Migración de los precursores de los hidrocarburos ,es decir de precursores tipo Nitrógeno, Oxígeno y Azufre asociados a grupos funcionales (ácidos y alcoholes)mucho más solubles en etapas posteriores estos precursores se transforman en hidrocarburos
- **Expulsión de Petróleo en solución Gaseosa:** se expulsa gas a presión que arrastra el petróleo
- **Migración como fase libre:** Cuando la roca madre genera hidrocarburos suficientes como para saturar agua intersticial, pueden formarse pequeñas gotas de petróleo libre en los poros; A medida que el agua es expulsada por compactación, las gotas de petróleo también serán expulsadas hacia los sedimentos de grano grueso.
- **Migración Secundaria:** Es la que se refiere a los desplazamientos de los hidrocarburos en el interior de los horizontes permeables de una serie estratigráfica, hacia las trampas donde se produce la acumulación.

3.4.2 Tipos de roca. Las rocas son agregados de uno o varios minerales que se presentan en nuestro planeta en masas de grandes dimensiones, se pueden formar de diversas maneras y a variadas profundidades .Existen tres tipos básicos de rocas:

- **Ígneas:** Estas rocas son formadas del enfriamiento de rocas fundidas (magmas). Si forman grandes masas tubulares se conocen como rocas Plutónicas, si forman pequeñas masas tubulares se conocen como rocas Extrusivas y se enfrían en la superficie por la actividad de los volcanes se conocen como Volcánicas.

- **Metamórficas:** son el resultado y/o composición de rocas ígneas y sedimentarias las cuales han sido alteradas en su textura por acción de calor, presión, agua, etc.
- **Sedimentarias:** Formadas en zonas superficiales de la corteza terrestre a partir de materiales que se depositan formando capas o estratos. Son Detríticas si se originan a partir de trozos de rocas. Químicas y Orgánicas si se forman a partir de precipitación de compuestos químicos o acumulación de compuestos químicos o acumulación de restos de seres vivos.

3.4.3 Tipo de trampas. Una trampa es cualquier combinación de factores físicos que promueve la acumulación y la retención de petróleo o gas en una ubicación. Se forman cuando la presión capilar de desplazamiento sobrepasa la presión de flotabilidad del petróleo. Pueden ser Estructurales, Estratigráficas o Mixtas.

- **Estructurales:** La roca yacimiento tiene como tapa una roca impermeable y la geometría de su configuración permite que la acumulación de hidrocarburos ocurra en la parte estructural más alta. En este tipo de trampas interviene principalmente factores tectónicos, pliegues, fallas y sus Combinaciones.
- **Estratigráficas:** El cambio de las propiedades capilares de la roca es tal que el petróleo no puede desplazar el agua contenida en los poros y esto resulta en el entrapamiento del petróleo. Una trampa estratigráfica resulta de la pérdida de permeabilidad y porosidad en la misma roca que es el yacimiento. La pérdida de permeabilidad generalmente está asociada con cambio en el tipo de roca. En este tipo de trampas la tectónica juega un papel despreciable, y son debidas principalmente, a fenómenos de tipo litológico (pérdida de permeabilidad), sedimentario (acuñamientos sedimentarios, lentejones, arrecifes) y paleográficos (acuñamientos de erosión, paleo- cadenas).
- **Mixtas:** Muchos yacimientos de petróleo y/o gas se consideran constituidos por

combinación de trampas. Esto significa que tanto el aspecto estructural como los cambios estratigráficos en el estrato que forma el yacimiento influenciaron el entrapamiento de los hidrocarburos.

3.5 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN COLOMBIA

Como se verá a continuación, en Colombia la industria petrolera es integrada por una serie de instituciones de orden oficial que se encargan de velar por el cumplimiento de las diversas normas relacionadas con la industria de los hidrocarburos en sus diferentes procesos de transformación de materias primas en productos terminados.

3.5.1 Estructura organizacional y gubernamental del petróleo en Colombia:

- **Ministerio de Minas**³⁹ El Ministerio de Minas y Energía es una entidad de orden público y de carácter nacional, perteneciente al nivel superior ejecutivo central, cuya responsabilidad es la de administrar los recursos naturales no renovables del país, asegurando su adecuada utilización; la orientación en la utilización y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin principal de garantizar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental, señalados por la autoridad ambiental competente.

³⁹MINISTERIO DE MINAS [sitio web] Extraído en Noviembre de 2016 de <https://www.minminas.gov.co/ministerio>

Figura 3. Organigrama del Ministerio de Minas y Energía



Fuente: <https://www.minminas.gov.co/estructura-organizacional>

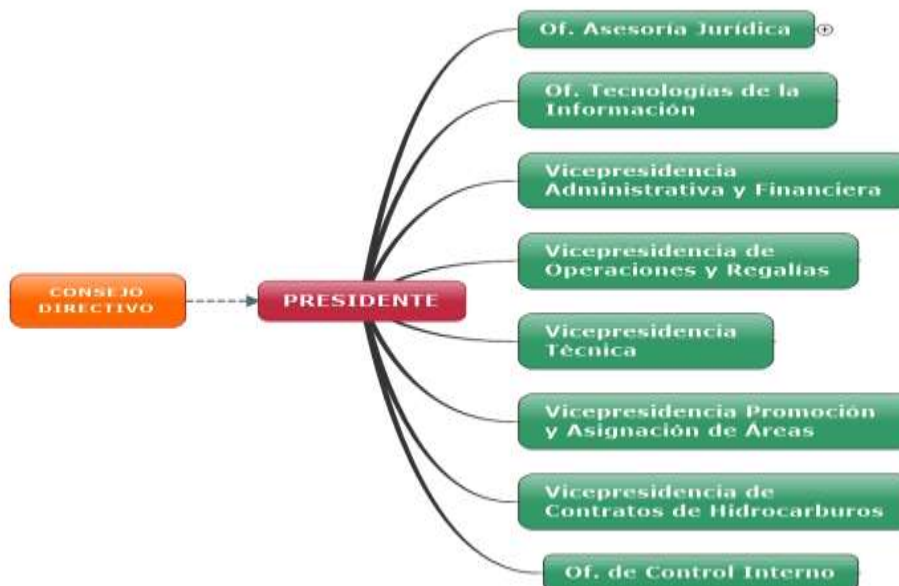
- **Agencia Nacional de Hidrocarburos**⁴⁰ La Agencia Nacional de Hidrocarburos es una entidad gubernamental creada en el año 2003, cuyo principal fin consiste en identificar y evaluar el potencial hidrocarburífero del país. Además tiene a cargo la ejecución de diferentes tareas como son:
 - ✓ Diseñar, evaluar y promover la inversión en las actividades de exploración y explotación de los recursos hidrocarburíferos, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales.
 - ✓ Diseñar, promover, negociar, celebrar y administrar los contratos y convenios de exploración y explotación de hidrocarburos de propiedad de la Nación, con excepción de los contratos de asociación que celebró Ecopetrol hasta el

⁴⁰AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS [sitio web] extraído en Noviembre de 2016 de <http://www.anh.gov.co/la-anh/Paginas/Funciones.aspx>

31 de diciembre de 2003, así como hacer el seguimiento al cumplimiento de todas las obligaciones previstas en los mismos.

- ✓ Asignar las áreas para exploración y/o explotación con sujeción a las modalidades y tipos de contratación que la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH adopte para tales fines (exploración y explotación).
- ✓ Apoyar al Ministerio de Minas y Energía en la formulación de la política gubernamental en materia de hidrocarburos, en la elaboración de los planes sectoriales y en el cumplimiento de los respectivos objetivos.
- ✓ Estructurar los estudios e investigaciones en las áreas de geología y geofísica para generar nuevo conocimiento en las cuencas sedimentarias de Colombia con miras a planear y optimizar el aprovechamiento del recurso hidrocarburífero y generar interés exploratorio y de inversión.

Figura 4. Organigrama de la ANH



Fuente: <http://www.anh.gov.co/la-anh/Paginas/Organigrama.aspx>

- **Unidad de Planeación Minero-Energética**⁴¹ La Unidad de Planeación Minero Energética UPME, es una unidad administrativa especial del orden nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto número 1258 de Junio 17 de 2013, cuya función principal consiste en planear de manera integral el desarrollo minero energético, apoyar la formulación de política pública y coordinar la información sectorial con los agentes y partes interesadas.

Figura 5. Organigrama de la UPME



Fuente:

http://www.upme.gov.co/SeccionMineria_sp/Caja_Herramientas/1_ESTRUCTURA_SECTOR_MINERO_ENERGETICO.pdf

- **Ecopetrol**⁴² Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 39 petroleras más grandes del mundo y es una de las cinco

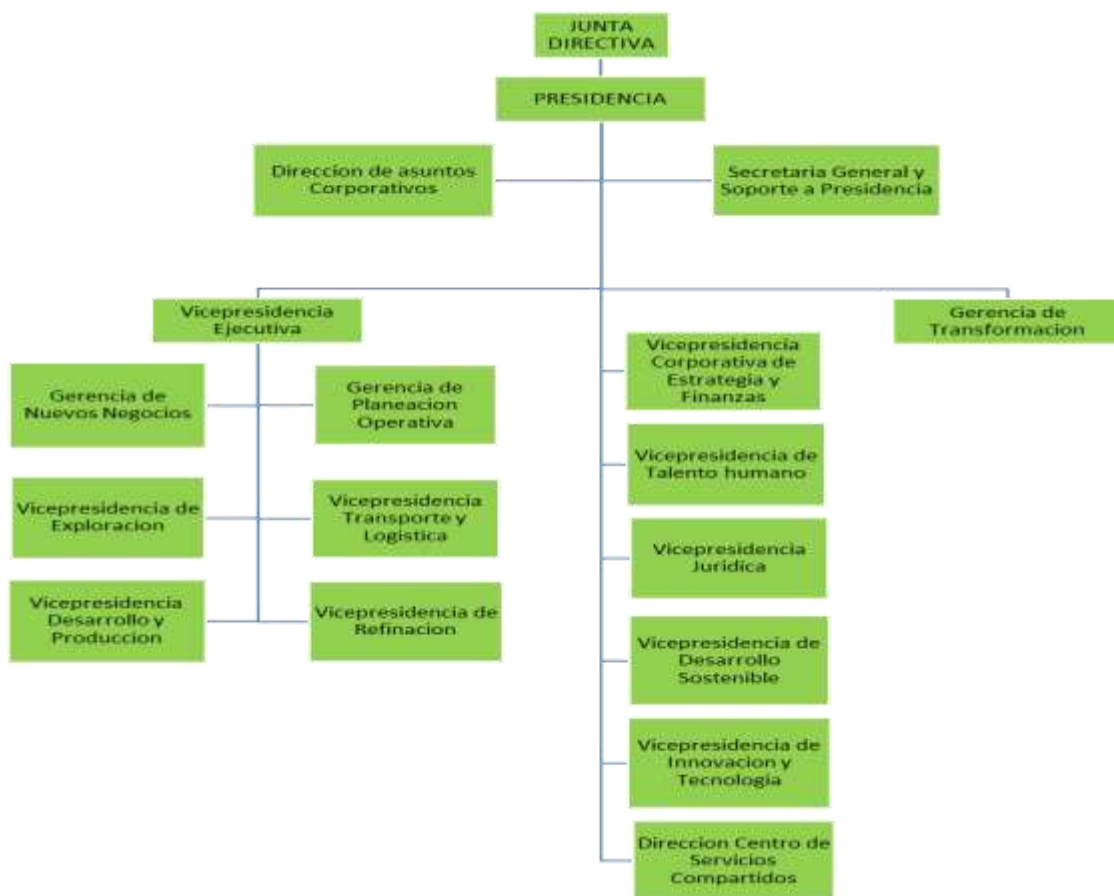
⁴¹ UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA [sitio web] extraído en Noviembre de 2016 de <http://www1.upme.gov.co/quienes-somos>

⁴²ECOPETROL [sitio web] extraído en Noviembre de 2016 de <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/nuestra-empresa/quienes-somos>

principales de Latinoamérica⁴³.

Posee la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país, cuenta con el mayor conocimiento geológico de las diferentes cuencas, aplica una respetada política de buena vecindad entre las comunidades donde se realizan actividades de exploración y producción de hidrocarburos, es reconocida por la gestión ambiental y, tanto en el upstream como en el downstream, ha establecido negocios con las más importantes empresas petroleras a lo largo y ancho del territorio mundial.

Figura 6. Organigrama de Ecopetrol



Fuente: <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/nuestra-empresa/quienes-somos/acerca-de-ecopetrol/estructura-organizacional/organigrama>.

⁴³ Revista Es global “las 5 petroleras más grandes de América Latina” extraído en Noviembre de 2016 de <https://www.esglobal.org/en-cifras-las-5-petroleras-mas-grandes-de-america-latina/>

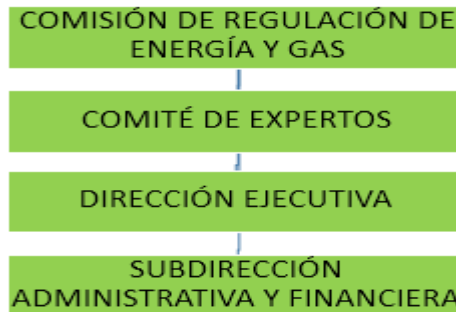
- **Transportadora de Gas Internacional**⁴⁴ TGI realiza la operación y mantenimiento de la red de gasoductos más extensa de Colombia (3.957 kilómetros), prestando el servicio de transporte de gas natural en el denominado “sistema del interior del país”, mediante una red de gasoductos que se extiende desde La Guajira hasta Valle del Cauca y desde los Llanos Orientales hasta Huila y Tolima, atravesando así varios departamentos de la región andina. Esta red está conformada por un sistema de tres gasoductos principales, a los cuales se conectan ramales regionales, que transportan el gas hasta los municipios. Así, el gas es llevado a las residencias, industrias, comercios y otros usuarios a través de redes domiciliarias de distribución o en forma directa, mediante conexiones al sistema de transporte de TGI a través de su propia red y de aquella que es contratada con el sector privado.
- **Comisión de Regulación de Energía y Gas**⁴⁵ La CREG nació en 1994, cuando el congreso de la República, mediante las leyes 142 y 143, creó las comisiones de regulación, con el fin de auditar las actividades de los servicios públicos domiciliarios.

Las comisiones de regulación tienen principalmente la función de intervenir los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y produzcan servicios de calidad.

⁴⁴TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL [sitio web] extraído en Noviembre de 2016 de <http://www.tgi.com.co/index.php/es/nuestra-empresa/que-hacemos>

⁴⁵ COMISION REGULADORA DE ENERGIA Y GAS [sitio web] extraído en Noviembre de 2016 de <http://www.creg.gov.co/index.php/es/creg/quienes-somos/funciones>

Figura 7. Organigrama de la CREG



Fuente: <http://www.creg.gov.co/index.php/es/creg/quienes-somos/organizacion>

3.5.2 Empresas Operadoras y de Servicios. En la industria del Petróleo y Gas, Operador significa el individuo, sociedad, fideicomiso, o fundación responsable de la exploración, desarrollo y producción de pozos de petróleo o de gas o arrendamiento. En general, es la compañía operadora la cual contrata a la empresa de servicios, como de perforación, Entre las principales empresas operadoras en el país se encuentran: Ecopetrol, Meta Petroleum, Occidental de Colombia, Equion Energía, Mansarovar; y entre las compañías petroleras de servicios, se encuentran: Schlumberger, Halliburton, Weatherford; que ofrecen productos, servicios y tecnología para la industria del Petróleo y Gas, ofrecen conocimientos técnicos específicos, tales como estudios geofísicos y la perforación. También hay algunas empresas de ingeniería que tienen experiencia en gestión de proyectos, ingeniería y construcción para la industria energética.

3.5.3 Principales campos de petróleo y gas en Colombia. Algunos campos petroleros en Colombia son⁴⁶:

Petróleo

- La Cira Infantas

⁴⁶ AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS [Sitio Web] extraído en Noviembre de 2016 de <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Sistema-Integrado-deOperaciones/Paginas/Estadisticas-de-Produccion.aspx>

- Casabe
- Castilla
- Chichimene
- Rubiales
- Quifa
- Caño Limón
- Moriche

Gas

- Chuchupa
- Ballena
- Cupiagua
- Cusiana

3.5.4 Red de Oleoductos, gasoductos y poliductos. Los oleoductos, gasoductos y poliductos, hacen referencia a la tubería por medio de la cual se transporta el crudo y/o gas, (el cual ya cumple ciertas especificaciones) desde el campo donde se produce, hasta ya sea una estación de recolección y directamente a la refinería para transferencia de custodia a un puerto.

- **Oleoductos:**

Alto magdalena

Caño Limón-Coveñas

Central S.A. (Ocensa)

Trasandino

- **Gasoductos:**

Ballena- Barrancabermeja

Centro- Oriente

Sur de Bolívar- Santander

Mariquita- Cali
Cusiana Porvenir -La belleza
Morichal- Yopal

- **Poliductos primarios:**

Pacifico
Galán Sebastopol
Galán Salgar
Galán Bucaramanga
Pozos colorados
Cartagena barranquilla
Yumbo Buenaventura
Btks B/tura-Yumbo

- **Poliductos secundarios:**

Sebastopol-Salgar
Salgar-Mansilla
Salgar-Cartago
Salgar-Gualanday
Gualanday-Neiva
Medellín-Cartago
Sebastopol-Medellín
Cartago-Yumbo
Mansilla-Puente Aranda

3.6 ÁREAS DE LA INDUSTRIA PETROLERA

Con el fin de realizar una correcta ejecución de cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo de la industria petrolera, éstos han sido clasificados en diferentes etapas, las cuales juegan un rol determinante en el cumplimiento del objetivo final: el exitoso aprovechamiento de éste recurso no renovable.

3.6.1 Exploración⁴⁷. El hallazgo de yacimientos petrolíferos obedece a una tarea científicamente organizada, que se planifica con mucha antelación. Instrumentos de gran precisión y técnicos especializados deben ser trasladados a regiones a menudo deshabitadas, en el desierto o en la selva, obligando a construir caminos y sistemas de comunicación, disponer de helicópteros, instalar campamentos, laboratorios, etc.

Para encontrar petróleo bajo tierra, los geólogos deben buscar una cuenca sedimentaria rica en materia orgánica, que lleve enterrada el suficiente tiempo para que se haya formado petróleo (desde unas decenas de millones de años hasta 100 millones de años). Además, el petróleo tiene que haber ascendido hasta rocas porosas capaces de contener grandes cantidades de líquido. La existencia de petróleo crudo en la corteza terrestre se ve limitada por estas condiciones que deben cumplirse. Sin embargo, los geólogos y geofísicos especializados en petróleo disponen de numerosos medios para identificar zonas propicias para el almacenamiento de hidrocarburos.

Un campo petrolero puede incluir más de un yacimiento, es decir, más de una única acumulación continua y delimitada de petróleo. De hecho, puede haber varios depósitos apilados uno encima de otro, aislados por capas intermedias de rocas impermeables. El tamaño de esos yacimientos varía desde unas pocas decenas de hectáreas hasta decenas de kilómetros cuadrados, y su espesor va desde unos pocos metros hasta varios cientos o incluso más. La mayoría del petróleo descubierto y explotado en el mundo se encuentra en unos pocos yacimientos grandes.

⁴⁷ FRANK Jahn et al, Hydrocarbon Extraction and Production, 2 ed; p. 2
[http://dspace.bhos.edu.az/xmlui/bitstream/handle/123456789/1116/%5BFrank_Jahn,_Mark_Cook,_Mark_Graham%5D_Hydrocarbon_E\(BookZZ.org\).pdf?sequence=1](http://dspace.bhos.edu.az/xmlui/bitstream/handle/123456789/1116/%5BFrank_Jahn,_Mark_Cook,_Mark_Graham%5D_Hydrocarbon_E(BookZZ.org).pdf?sequence=1)

3.6.2 Perforación⁴⁸. La única manera de saber realmente si hay petróleo y/o gas en el sitio donde la investigación geológica propone que se podría localizar un depósito de hidrocarburos, es mediante la perforación de un pozo.

La longitud de un pozo es variable, dependiendo de la región y de la profundidad a la cual se encuentra la estructura geológica o formación seleccionada con posibilidades de contener petróleo. La etapa de perforación se inicia acondicionando el terreno mediante la construcción de "planchadas" y los caminos de acceso, puesto que el equipo de perforación moviliza herramientas y vehículos voluminosos y pesados. Los primeros pozos son de carácter exploratorio, éstos se realizan con el fin de localizar las zonas donde se encuentra hidrocarburo, posteriormente vendrán los pozos de desarrollo. Ahora para reducir los costos de transporte los primeros pozos exploratorios de zonas alejadas pueden ser perforados por equipos mucho más pequeños que hacen pozos de poco diámetro. De acuerdo con la profundidad proyectada del pozo, las formaciones que se van a atravesar y las condiciones propias del subsuelo, se selecciona el equipo de perforación más indicado. Hay diversas formas de efectuar la perforación, pero el modo más eficiente y moderno, es la perforación rotatoria o trepanación con circulación de lodo.

Registros eléctricos (Logging): Después de que cada sección del pozo se perfora, y antes de bajar el revestimiento, y cuando se ha alcanzado la profundidad total de un pozo, se toman una serie de registros (wireline logs) con el fin de obtener información para la evaluación de la formación, y para la condición del hueco. Varias herramientas eléctricas, o sondas, se pueden conectar juntas y bajar dentro del pozo en una unidad de cable especialmente diseñada.

Cementación y revestimiento: Una operación esencial en la perforación en pozos de gas o petróleo es de periódicamente revestir el hueco en tubería de acero, o

⁴⁸ FRANK Jahn et al, Hydrocarbon Extraction and Production, 2 ed; p. 25

casing. Diámetros sucesivamente más pequeños se enroscan o se sueldan (en el caso de conductores) entre sí para conformar una tubería a todo lo largo de la profundidad deseada. Una vez instalado este revestimiento se cementa en su sitio para proporcionar soporte adicional y sello de presión al pozo.

El revestimiento en un pozo tiene varias funciones:

- Evitar que las formaciones se derrumben dentro del pozo.
- Aislar formaciones inestables o con problemas (zonas de alta presión, acuíferos, zonas de gas, formaciones frágiles, etcétera).
- Proteger formaciones productivas.
- Proporcionar mayor tolerancia en caso de una patada (entre más profundo vaya un revestimiento, mayor será la presión de fractura necesaria de la formación en que se ha sentado el casing, lo cual quiere decir que se pueden controlar presiones cada vez mayores a medida que se va profundizando el pozo).
- Permite pruebas de producción.
- Sirve para la conexión de equipo de superficie y equipo de producción.

3.6.3 Producción de hidrocarburos⁴⁹. Además de los mecanismos de empuje natural como lo son: Compresibilidad de la roca y de los fluidos, Liberación de gas en solución, Segregación gravitacional, Empuje por capa de gas y Empuje hidráulico; también existen otros mecanismos empleados cuando el petróleo deja de producirse naturalmente, los cuales ayudan a transportar el crudo desde fondo de pozo hasta superficie.

Los métodos de levantamiento artificial más comúnmente usados para producir petróleo crudo son: Levantamiento artificial por gas, Bombeo mecánico, Bombeo

⁴⁹ FRANK Jahn et al, Hydrocarbon Extraction and Production, 2 ed; p. 311

Electro Sumergible y Bombeo por Cavidades Progresivas.

Levantamiento Artificial por Gas: Consiste en la inyección continua de gas a alta presión en el pozo para aligerar la columna hidrostática en la tubería de producción (flujo continuo); o por inyección de gas a intervalos regulares para desplazar los fluidos hacia la superficie en forma de tapones de líquido (flujo intermitente).

Bombeo Electro Sumergible: Este método de levantamiento artificial se basa en la utilización de bombas centrífugas (de múltiples etapas) de subsuelo ubicadas en el fondo del pozo, las cuales son accionadas por motores eléctricos. El bombeo electrosumergible presenta como ventaja principal la capacidad de manejo de altos volúmenes de producción, la posibilidad de trabajar en pozos desviados, y tiene una gran facilidad para trabajar en superficie.

Bombeo por Cavidades Progresivas: Para este método son usadas unas bombas que constan de un rotor y un estator, su funcionamiento consiste en que a medida que el rotor gira excéntricamente dentro del estator, se forman cavidades selladas entre la superficie de ambos, por medio de las cuales se va bombeando el crudo.

Facilidades de Superficie: Comprende todos los equipos y tubería necesaria para poder recolectar, tratar, procesar y transportar el crudo desde cabeza de pozo hasta las instalaciones del comprador del crudo.

El hidrocarburo producido por las Operadoras de Campos Petroleros debe ser entregado limpio (sin contenidos importantes de agua y sedimentos), en la descarga de las estaciones de flujo, y por ese motivo debe ser deshidratado y posteriormente tratado antes de ser entregado a un cliente determinado, como por ejemplo una refinería.

Existen varios métodos de producción para transportar el crudo desde los pozos hasta las estaciones. El método más común para transportar el fluido desde el área

de explotación a la estación es impulsarlo a través de un sistema de tuberías. Las tuberías de sección circular son las más frecuentes. El objetivo fundamental de las Estaciones de Flujo en operaciones de producción petrolera consiste en separar a las presiones óptimas los fluidos del pozo en sus tres componentes básicos: petróleo, gas y agua, para el posterior tratamiento de cada uno de ellos, con el fin de optimizar el procesamiento y comercialización de los hidrocarburos (petróleo y gas). La ubicación deseable de los centros de recolección y almacenamiento debe considerar prioritariamente:

- El volumen de fluidos que se producen.
- Las características de los pozos y las distancias que los separan.
- Los programas de desarrollo.

El factor económico es esencial en la selección y ubicación de las estaciones de flujo. A medida que un campo se desarrolla, se hace necesario construir nuevos centros de recolección.

3.6.4 Sistemas de transporte de hidrocarburos. En el mundo del petróleo los oleoductos y los buques tanqueros son los medios por excelencia para el transporte del crudo. El paso inmediato al descubrimiento y explotación de un yacimiento es su traslado hacia los centros de refinación o a los puertos de embarque con destino a exportación⁵⁰ .

Los oleoductos troncales (o principales), son tuberías de acero cuyo diámetro puede medir hasta más de 40" y que se extienden a través de grandes distancias, desde los campos hasta las refinerías o los puertos de embarque. Están generalmente enterrados y protegidos contra la corrosión mediante revestimientos especiales. El petróleo es impulsado a través de los oleoductos por estaciones de bombeo, controladas por medios electrónicos desde una estación central, que hacen que el

⁵⁰ FRANK Jahn et al, Hydrocarbon Extraction and Production, 2 ed; p. 291

petróleo avance continuamente a unos cinco metros por segundo⁵¹.

Por otra parte, el transporte de gas se lleva a cabo principalmente por medio de gasoductos, el gas puede ser de baja, mediana, o alta presión. Esto determina la capacidad o fuerza propia de flujo que tiene el gas que se extrae de los pozos. Esta presión es la que hace posible la recolección del gas y su transmisión a través de los gasoductos de determinada longitud y diámetro.

El gas de baja presión no resulta muy aprovechable comercialmente⁵² debido a las cuantiosas inversiones que se requieren para su recolección. El gas de mediana y alta presión, cuando los volúmenes son técnica y económicamente suficientes para respaldar ventas durante largo tiempo, resultan más comerciales si existen mercados que hagan posible el éxito de las inversiones.

3.6.5 Refinación de hidrocarburos, derivados más importantes y principales refinerías en Colombia. La refinación es el proceso que se encarga de la transformación de los hidrocarburos en productos derivados.

La refinación comprende una serie de procesos de separación, transformación y purificación, mediante los cuales el petróleo crudo es convertido en productos útiles con innumerables usos, que van desde la simple combustión en una lámpara hasta la fabricación de productos intermedios, que a su vez, son la materia prima para la obtención de otros productos industriales.

La función de una refinería es transformar el petróleo en productos derivados que satisfagan la demanda en calidad y cantidad. Cabe destacar que tal demanda es variable con el tiempo, tanto en el volumen total de derivados como en su estructura

⁵¹ REFINERÍA BALBOA "Proyecto para la instalación de una Refinería de Petróleo en Extremadura" Extraído en Noviembre de 2016 de <http://www.grupoag.es/refineriabalboa/medioambiente/pdf/oleoductodecrudo.pdf>

⁵² PETRÓLEOS DE VENEZUELA S.A [Sitio Web] Extraído en Noviembre de 2016 de http://www.pdvsa.com/PESP/Pages_pespectostecnicos/transporte/transporte_hidro3.html

por productos. Los derivados, son los productos obtenidos directamente por destilación del petróleo. Una refinería fabrica tres clases de derivados:

- I) Productos terminados, que pueden ser suministrados directamente al consumo
- II) Productos semiterminados, que pueden servir de base a ciertos productos después de mejorar su calidad mediante cierto tipo de aditivos
- III) Subproductos o productos intermedios, como la nafta virgen, que sirve como la materia prima petroquímica.

A continuación se presentan las principales refinерías en Colombia.

Tabla 3. Principales Refinerías de Colombia

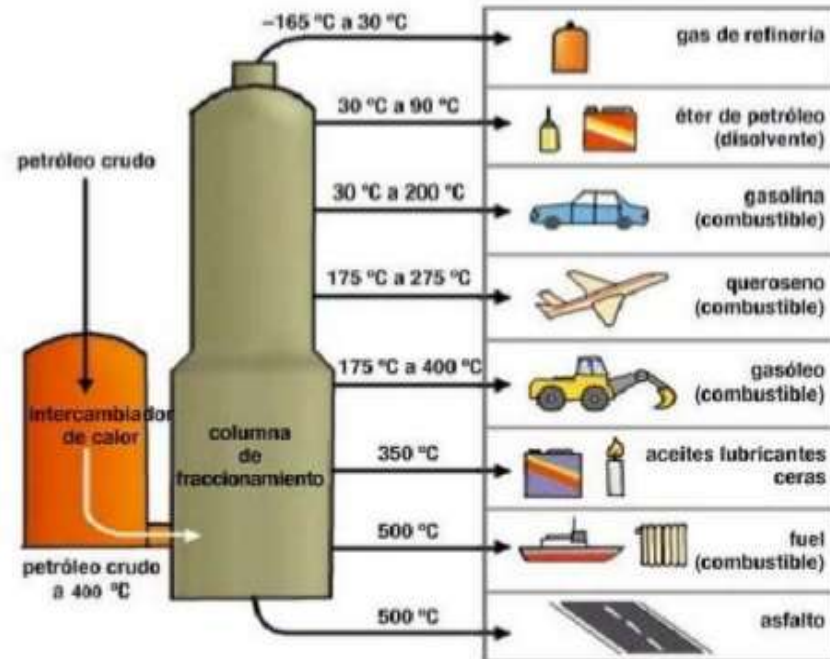
Puesto	Refinería	Capacidad (BPD)	Departamento	Empresa
1	Refinería de Barrancabermeja	252000	Santander	Ecopetrol
2	Reficar	165000	Bolívar	Ecopetrol
3	Floreña	50000	Casanare	Equion
4	Orito	2800	Putumayo	Ecopetrol
5	Apiay	2500	Meta	Ecopetrol

Fuente: Sitio Web Ecopetrol

3.6.6 Petroquímica y productos finales más importantes provenientes del petróleo. La petroquímica es la ciencia que estudia los mecanismos por medio de los cuales a partir del petróleo crudo se obtienen productos derivados de mayor valor agregado para el consumo del ser humano. A continuación se observan las diferentes familias de derivados del petróleo, los cuales pueden servir directamente como productos finales, o como intermedios para otros productos más complejos.

Figura 8. Principales derivados del petróleo

Derivados del PETRÓLEO



Fuente: <https://www.google.com/search?q=derivados+del+petroleo&espv=2&biw=1360&>

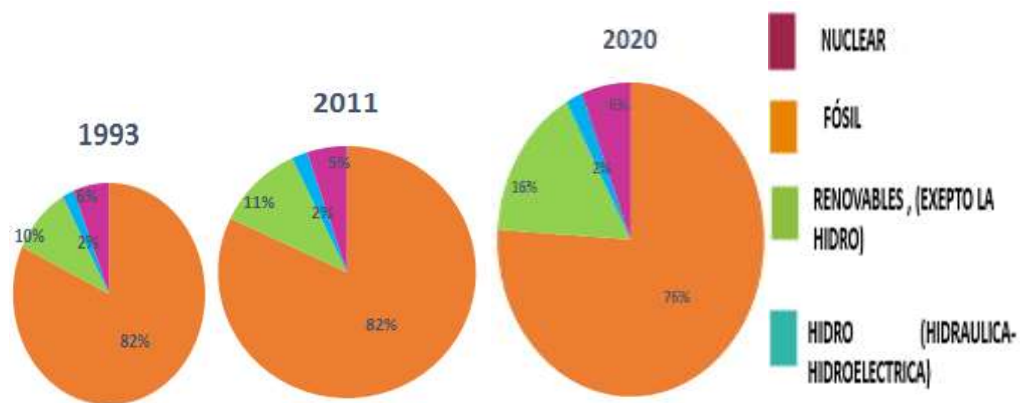
3.7 FUTURO DE LA ENERGÍA.

El mundo que nos rodea ha cambiado significativamente en los últimos 20 años. La tecnología se ha convertido en uno de los principales motores de desarrollo económico y social. El rápido avance de la tecnología de la información (TI) en todo el mundo ha transformado no sólo nuestra forma de pensar, sino también la forma en que actuamos. Todos los aspectos de la vida humana se han visto afectados por ella. No hace falta decir que prácticamente todas las tecnologías funcionan con electricidad y por lo tanto, la participación del flujo eléctrico está aumentando

rápidamente, más rápido que el suministro total de energía primaria (SEPT).

3.7.1 Canasta energética mundial. La oferta y demanda de energía tiene poderosos efectos económicos, sociales y ambientales. No todas las fuentes de energía son comerciales. En la figura 9 se puede observar el cambio que se ha producido en la oferta de energía en el transcurso de 20 años.

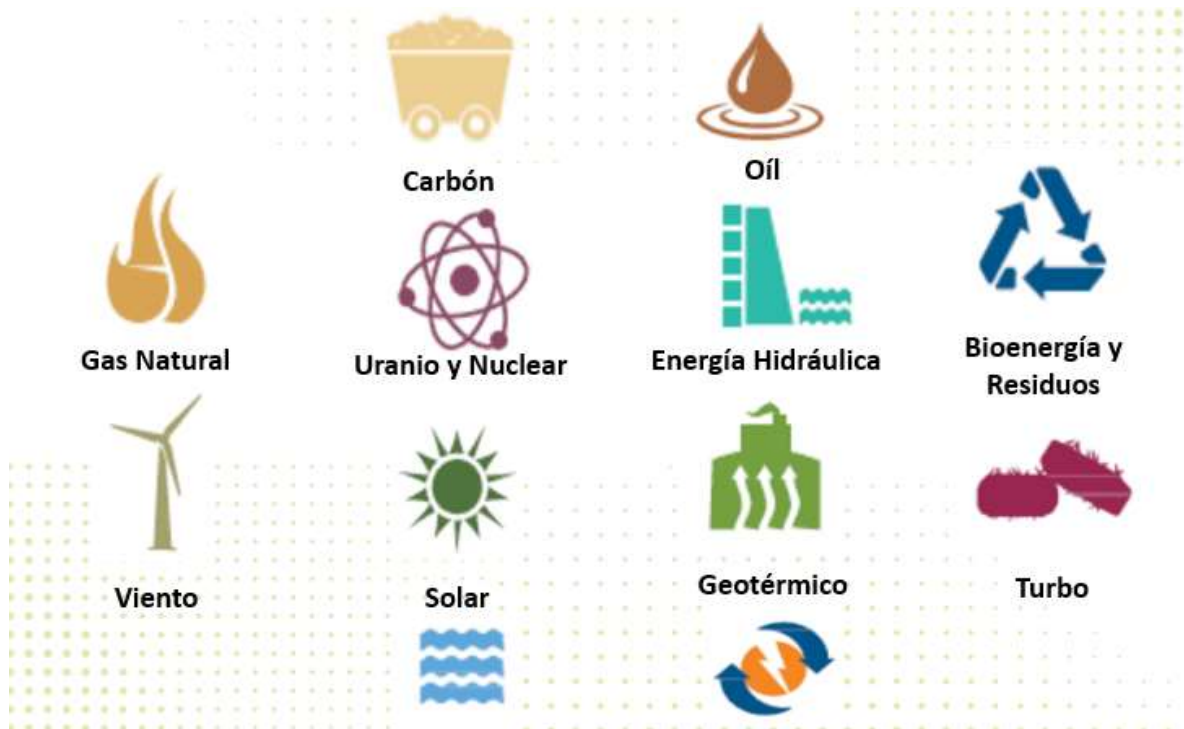
Figura 9. Oferta total de energía primaria por recurso, años 1993, 2011, 2020



Fuente: WEC Consejo Mundial de Energía; PDF Recursos Energético Globales.

La mayor parte de la energía se genera a partir de fuentes no renovables como petróleo, carbón y gas. Sin embargo debido a los pronósticos negativos acerca de que estas fuentes ya llegaron al pico de producción y ya empezó su declinación se ha incursionado en otros tipos de energía renovables tales como la energía hidráulica, solar y eólica, o de fuentes producidas de forma sostenible, tales como la biomasa. La figura 10 muestra los diferentes tipos de energía utilizados por el hombre, los cuales se han utilizado en proporciones diferentes en el transcurso de la historia de la humanidad; siendo ampliamente usados los combustibles fósiles, mientras que aquellos como la energía solar y geotérmica, que aún se encuentran en etapas experimentales.

Figura 10. Fuentes para obtener energía

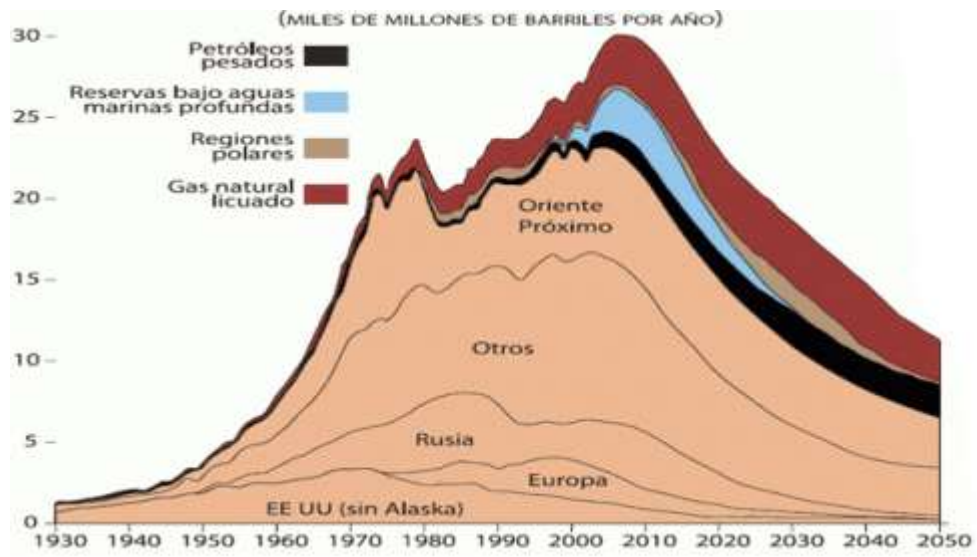


Fuente: WEC Consejo Mundial de Energía; PDF Recursos Energético Globales.

3.7.2 Crisis energética: Curva de Hubbert, Teoría de Olduvai. Según lo expuesto por ambas teorías, se avecina un panorama poco alentador en el aspecto de la oferta y demanda de recursos energéticos.

- **Curva de Hubbert** Conocida como cenit del petróleo, petróleo pico O agotamiento del petróleo, es una influyente teoría acerca de la tasa de agotamiento a largo plazo del petróleo, así como de otros combustibles fósiles. Predice que la producción mundial de petróleo llegará a su cenit y después declinará tan rápido como creció, resaltando el hecho de que el factor limitador de la extracción de petróleo es la energía requerida más no su costo económico.

Figura 11. Curva de Hubbert (Pico de la Extracción)

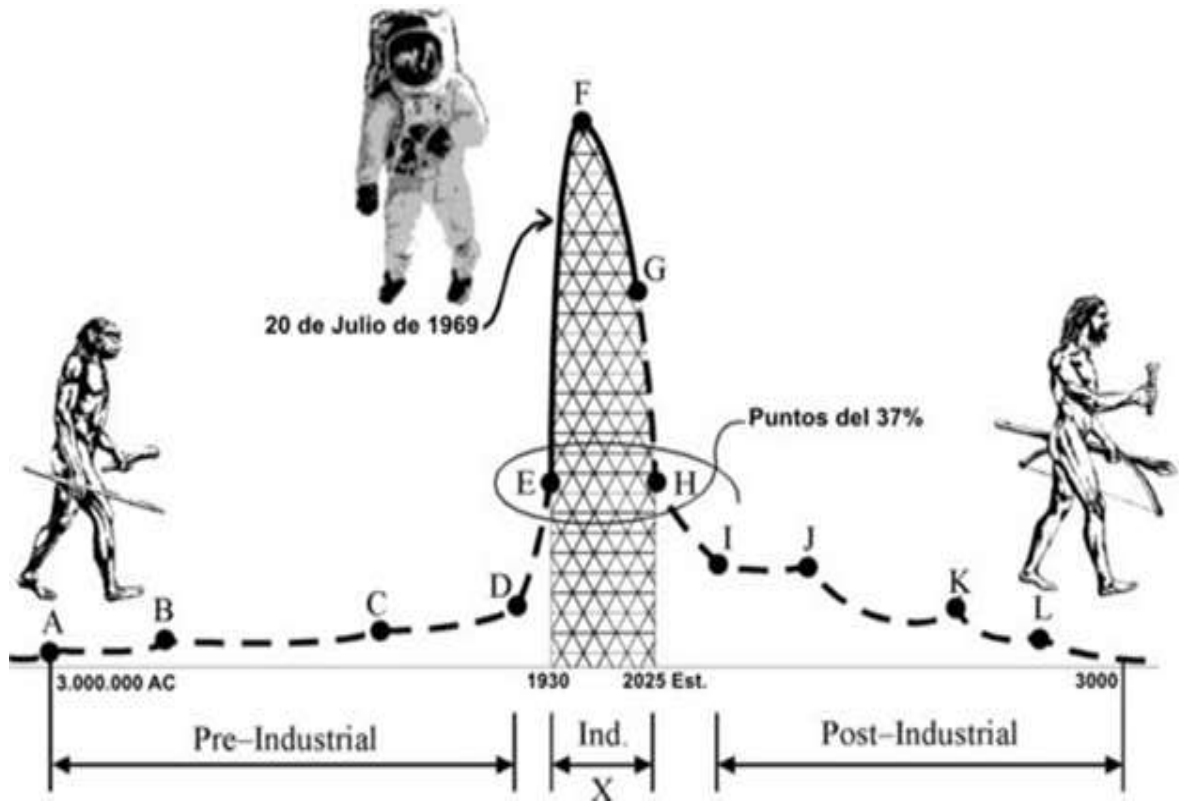


Fuente: Asociación para el Estudio del auge del Petróleo y del Gas, ASPO; Marzo 2004.

Teoría de Olduvai⁵³ Establece que la civilización industrial actual tendría una duración máxima de cien años, contados a partir de 1930. De 2030 en adelante, la humanidad iría poco a poco regresando a niveles de civilización comparables a otros anteriormente vividos, tal y como existía en la Tierra hace tres millones de años, cuando se desarrolló la industria olduvayense; de ahí el nombre de esta teoría.

⁵³ Richard C. Duncan, PhD; La teoría de Olduvai: El Declive final es inminente; TSCQ 2007.

Figura 12. Teoría de Olduvai, La civilización industrial actual tendría una duración máxima de 100 años, entre 1930 y el 2030, fecha a partir de la cual la humanidad iría regresando progresivamente a niveles de vida del pasado.



Fuente: <http://www.spanish prisoner.net/2013/04/el-fin-del-mundo-la-teoria-de-olduvai.htm>

4. IMPLEMENTACIÓN DE ENTORNO VIRTUAL

El uso de la tecnología está ligado a la educación y a los procesos de enseñanza y aprendizaje. La tecnología se ha convertido en el medio para crear herramientas que permiten la creación de materiales didácticos en soportes como las herramientas educativas multimedia.

Es necesaria la implementación de un aula virtual a la asignatura introducción a la ingeniería de petróleos para brindar la oportunidad al estudiante de tener un acceso a un entorno agradable, didáctico, y que contenga la información estructurada para el desarrollo de la asignatura y convertirla en un complemento para la misma.

Adicionalmente, se encuestó una muestra de 25 estudiantes (Anexo A) cursando la asignatura introducción a la Ingeniería de Petróleos. En donde los resultados muestran que un (100%) de los estudiantes presentan alto interés en la asignatura, sin embargo no han tenido muy buenos resultados, razón por la cual se hace necesario la implementación de nuevas herramientas para motivar a estudiantes en sus procesos de aprendizaje.


También se destaca en las encuestas realizadas, que el 92% de los estudiantes usan recursos multimedia (videos, fotos, animaciones, etc.) como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura, ya que cada vez se hace más común el uso de páginas web y estos recursos como ayudas en el proceso de aprendizaje. Fortaleciendo este proyecto: Diseño e implementación de un entorno virtual en la plataforma Moodle para la asignatura introducción a la ingeniería de petróleos. ⁵⁴

⁵⁴ Ver anexo A.

4.1 ETAPA INICIAL

Durante esta etapa se realizó la planificación y estructura de los contenidos en cada tema de la asignatura, bibliografía posible a utilizar, recursos, actividades y diferentes estrategias de aprendizaje y evaluación para el desarrollo de la plataforma virtual. A continuación se presenta un formato desarrollado con el fin de hacer un diseño de experiencias en línea teniendo en cuenta las funcionalidades de Moodle.

Tabla 4 .Formato para el Diseño de Experiencias en línea.

	Formato para el Diseño de Experiencias en línea Facultad de Físico- Químicas Escuela de Ingeniería de Petróleos
Nombre de la asignatura:	Introducción a la Ingeniería de Petróleos
Nombre del Docente:	Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco
E-mail:	asxiorod@uis.edu.co
URL aula virtual	
PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA	
<p>Proporcionar al futuro Ingeniero de Petróleos una visión general y conceptual de la industria, la historia de la misma, el origen, migración y acumulación del petróleo, sus estados en la naturaleza y las principales áreas de desempeño; describiéndole cada uno de los eslabones, Desde la exploración, la perforación, la producción, el transporte y la refinación.</p>	
Tema	PRESENTACIÓN DEL CURSO
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocer los propósitos de la asignatura ● Mostar los temas establecidos para el desarrollo de la asignatura ● Identificar las faltas académicas y disciplinarias según el reglamento
Recursos	

Nombre del recurso		Tipo (video, documento, animación...)	
Glosario General de la materia		Carpeta en medio electrónico	
Programa de la asignatura		Documento PDF en medio electrónico	
"Artículos para leer"		Carpeta con 3 Documentos PDF en medio electrónico	
Descripción de los Cargos en la Industria petrolera		Video Disponible y tomado de página web	
Bibliografía General del curso		Carpeta con libros y documentos con todos los temas de la asignatura	
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Foro	En este espacio los estudiantes podrán compartir chistes, chismes e inquietudes sobre lo que pasa en el curso.	Foro "Relajate y comparte"	El docente dará un valor cualitativo o cuantitativo a esta actividad
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, estas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas en el cuestionario 1.	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Establecer la forma de trabajo con los estudiantes, reglas del curso, actividades a realizar, calificaciones y dar a conocer las competencias que los estudiantes deberán tener al finalizar el curso para aprobarlo satisfactoriamente		Estar atento a las pautas que da el profesor y estar atento al material y diferentes recursos que usará el profesor para dar una introducción general de lo que será el curso.	
Dar espacio dentro de la clase en la plataforma para que los estudiantes expresen su opinión acerca de las pautas dada por el profesor.		Participar de forma constante y respetuosa en el espacio de comunicación en la plataforma para interactuar con el profesor y los	

	compañeros de clase acerca de las pautas dadas por el profesor para desarrollar el curso
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno	Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso
Llevar control de asistencia	Asistir puntual a clase

Tema	HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLERA
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocer la historia de la industria de los hidrocarburos en Colombia y el mundo. ● Comprender y analizar el panorama mundial del sector petrolero ● Identifica las reservas probadas mundiales de petróleo en Colombia y el mundo. ● Identificar y conocer las funciones de las principales organizaciones nacionales y mundiales creadas con el fin de beneficiar y controlar la industria.
Recursos	
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)
Presentación Industria Petrolera en Colombia	Archivo "Power Point" en medio electrónico.
Historia del Petróleo capítulo 1	Video Disponible y tomado de página web
Historia del Petróleo capítulo 2	Video Disponible y tomado de página web
Historia del Petróleo capítulo 3	Video Disponible y tomado de página web
Historia del Petróleo capítulo 4	Video Disponible y tomado de página web
Reseña Histórica de la industria de los Hidrocarburos	Documento PDF en medio electrónico
Historia de la industria petrolera en Colombia	Link con acceso a documento de Biblioteca virtual del Banco de la Republica de Colombia
World and Colombian Oil Reserves	Documento PDF en medio electrónico

Reservas Colombia ANH	Documento PDF en medio electrónico		
Oil and Gas en Latinoamérica	Link con acceso a documento de <i>BNamericas</i> que es la principal fuente online de información de negocios de América Latina		
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Quiz	Juego "ahorcado con determinado de oportunidades donde el estudiante podrá la Historia de los hidrocarburos donde se da una pista para que por medio de letras encuentre un concepto.	Juego Ahorcado	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Creación de artículo	A partir de la información de los videos, la actualidad petrolera, y las consultas realizadas, deben crear un artículo y subirlo a la plataforma .	Evidencia de trabajo	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, éstas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas cuestionario 2.	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Mostrar al estudiante el material necesario de forma dinámica e interactiva para que comprenda el tema oportuna y eficientemente teniendo en cuenta que el panorama mundial del petróleo cambia constantemente.		Revisar los recursos adicionales que encontrará en la plataforma de Moodle. Consultar artículos y revistas de actualidad que puedan aportar para desarrollar las competencias	

	propuestas
Evaluar oportunamente respetando la opinión de sus alumnos acerca de los temas que son de constante cambio requiere opinión crítica.	Respetar el espacio en que el profesor expone su tema y luego participar en el espacio de opinión.
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno	Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso
Llevar control de asistencia	Asistir puntual a clase

Tema	TEORIAS DEL ORIGEN DEL PETRÓLEO		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las teorías sobre el origen del petróleo • Reconoce las diferencias entre las teorías orgánicas e inorgánicas 		
Recursos			
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)		
Origen del Petróleo	Archivo "Power Point" en medio electrónico.		
Mapa Cuencas Sedimentarias en Colombia	Archivo PDF suministrado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH.		
El origen de los Hidrocarburos	Video Disponible y tomado de página web		
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Quiz	Por medio de este quiz los estudiantes podrán repasar cada una de las teorías del origen de los hidrocarburos.	Crucigrama del Origen del Petróleo	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima

			0.
Trabajo de consulta y exposición	Mediante este trabajo se consultarán las 23 cuencas sedimentarias de la Industria de los Hidrocarburos, identificando cuáles son sus principales reservas y los campos existentes en cada una de ellas.	Evidencia Cuencas sedimentarias	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, éstas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas cuestionario 3.	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Proporcionar todo el material necesario para comprender las teorías que existen acerca del origen del petróleo		Revisar el material sugerido en la plataforma	
Establecer y comunicar las actividades que se realizar para evaluar las competencias propuestas		Cumplir y participar con las actividades que el profesor propone sean calificables o no	
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno		Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso	
Llevar control de asistencia		Asistir puntual a clase	

Tema	CLASIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE HIDROCARBUROS Y MIGRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL PETRÓLEO		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce el estado del petróleo en la naturaleza y su composición química ● Identifica los conceptos y la teoría de migración y almacenamiento del petróleo ● Define las propiedades Petrofísicas en el yacimiento ● Distingue los tipos de rocas ● Distingue los principales tipos de trampas 		
Recursos			
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)		
Composición y Clasificación de los Hidrocarburos	Archivo "Power Point" en medio electrónico.		
Clasificación de los Hidrocarburos	Video suministrado y tomado de páginas web		
Nomenclatura Orgánica de Hidrocarburos	Video suministrado y tomado de páginas web		
Formación de rocas	Video suministrado y tomado de páginas web		
Minerales	Documento PDF en medio electrónico		
Clasificación de las Rocas	Documento en Word		
Trampas de Hidrocarburos	Archivo "Power Point" en medio electrónico.		
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Taller	<p>Cada grupo conformado en clase debe subir a Moodle el documento final, en el cual se plasme la solución de</p> <p>Preguntas relacionadas con tipos de rocas.</p>	Actividad Tipos de Rocas	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
QUIZ	Permitirá al estudiante	Sopa de Letras	La actividad se

	afianzar cada uno de los Tipos de Trampa.	Tipo de Trapas	valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, éstas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas cuestionario 4.	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Proporcionar el material necesario para comprender el tema		Revisar el material sugerido en la plataforma	
Hacer una clase muy didáctica proporcionando diferentes actividades ya que es un tema extenso y muy teórico		Estar atento y realizar con buena disposición las actividades propuestas por el profesor	
Motivar a los estudiantes a que consulten diferente bibliografía de estos temas		Consultar fuentes bibliografía relacionadas con los temas	
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno		Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso	
Llevar control de asistencia		Asistir puntual a clase	

Tema	ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN COLOMBIA
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar la organización del sector de los hidrocarburos en Colombia ● Reconocer la labor de las empresas operadoras y de servicios ● Distinguir los principales campos petroleros en Colombia ● Conocer la red de oleoductos ,gasoductos y poliductos

Recursos			
Nombre del recurso		Tipo (video, documento, animación...)	
Entes gubernamentales petroleros		Documento en "Power Point" en medio electrónico.	
Estructura Organizacional del Ministerio de Minas		Enlace que se lleva a link de la página del Ministerio de Minas en Colombia	
Estructura Organizacional ANH		Enlace que se lleva a link de la página de la Agencia Nacional de Hidrocarburos	
Estructura Organizacional Ecopetrol		Enlace que se lleva a link de la página Ecopetrol	
Estructura Organizacional TGI		Enlace que se lleva a link de la página de TGI	
Organigrama CREG		Enlace que se lleva a link de la página de la Comisión de Regulación de Energía y Gas	
Gasoductos en Colombia		Documento PDF en medio electrónico	
Campos de Petróleo y Gas Colombia		Documento PDF en medio electrónico	
Definición empresa Petrolera		Enlace que se lleva a link de USLegal un diccionario Internacional de definiciones.	
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Quiz	Actividad dinámica que permite a los estudiantes reforzar lo visto en clase acerca de los entes gubernamentales en Colombia.	Ahorcado Entes gubernamentales	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, estas preguntas se encuentran archivadas dentro de la	Banco de preguntas cuestionario 5.	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima

	plataforma mediante la opción banco de preguntas		calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Mostrar al estudiante la importancia de la estructura organizacional y gubernamental del petróleo en Colombia		Consultar en la plataforma y por medio de otras fuentes como es la estructura organizacional petrolera de Colombia	
Proporcionar al estudiante información veraz que le permita conocer los principales campos y redes de oleoductos, gasoductos y poliductos		aprovechar las fuentes y material de consulta que el profesor como profesional puede brindar al estudiante por medio de la plataforma	
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno		Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso	
Llevar control de asistencia		asistir puntual a clase	

Tema	RECURSOS Y RESERVAS		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuantificar las reservas de los hidrocarburos ● Clasificar las reservas de hidrocarburos 		
Recursos			
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)		
Recursos y Reservas	Archivo en "Power Point" por medio electrónico.		
Recursos y Reservas de Petróleo y Gas	Video suministrado en la web		
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Quiz	El estudiante afianzará los	Ahorcado	La actividad se

	conocimientos de lo visto en la clase de Recursos y Reservas	Recursos Reservas.	Y	valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, estas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas cuestionario 7.	de	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes				
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes		
Dar al estudiante la información necesaria para que pueda cuantificar las reservas de hidrocarburos a nivel mundial		Realizar el procedimiento que permite calcular las reservas de hidrocarburos		
Mostrar al estudiante los diferentes tipos de reservas		Consultar la información proporcionada en la plataforma y consultar diferentes fuentes bibliográficas		
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno		Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso		
Llevar control de asistencia		asistir puntual a clase		

Tema	ÁREAS DE LA INDUSTRIA PETROLERA	
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocer las diferentes áreas de la industria petrolera ● Organiza e identifica todo el proceso desde la exploración hasta el consumo ● Dar una opinión acerca de cada área de la industria petrolera según sea se nivel de interés por cada una de ellas 	
Recursos		
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)	
Métodos de exploración	Archivo "Power Point" en medio electrónico.	
Métodos de exploración	Video suministrado y tomado de la web	
Exploración Sísmica	Video Suministrado y tomado de la web	
Perforación	Archivo "Power Point" en medio electrónico	
Tipos de torres y Sartas	Video interactivo suministrado por la empresa Halliburton con fines académicos	
Equipo de Preventoras	Video interactivo suministrado por la empresa Halliburton con fines académicos	
Lodos, tipos de Lodos	Video interactivo suministrado por la empresa Halliburton con fines académicos	
Tratamiento del Lodo	Video interactivo suministrado por la empresa Halliburton con fines académicos	
Equipo de Perforación	Video interactivo suministrado por la empresa Halliburton con fines académicos	
Producción, facilidades y tratamiento de hidrocarburos	Archivo "Power Point" en medio electrónico	
Sistema de Transporte de Hidrocarburos	Archivo "Power Point" en medio electrónico	
Mapa Infraestructura Petrolera	Link que lleva a un archivo de Ecopetrol	
Refinación de Hidrocarburos	Video suministrado y tomado de página web	
Procesos y derivados del Petróleo Reficar	Video suministrado y tomado de página web de Reficar	

Petroquímica	Archivo "Power Point" en medio electrónico		
Industria Petroquímica	Video suministrado y tomado de página web de Pemex		
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Quiz	Juego acerca de los métodos de exploración	Millonario Exploración	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Quiz	Juego Acerca del subtema de Producción hidrocarburos	Millonario Producción	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Quiz	Juego para afianzar todos los conceptos vistos en Perforación	Millonario Perforación	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Quiz	Juego didáctico para evaluar el subtema de Transporte Hidrocarburos	Ahorcado Transporte	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Quiz	Juego para afianzar	Sola de Letras	La actividad se

	conocimientos en Refinación	Refinación	valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Cuestionario	Cuestionario de Petroquímica	Cuestionario Petroquímica	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, éstas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas cuestionario 8.	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.

Compromisos de los participantes

Actividades del profesor	Actividades de los estudiantes
Proporcionar a los estudiantes la información y material necesario acerca de todas las áreas de la industria petrolera	Revisar el material sugerido por el profesor en la plataforma
Gestionar archivos y recursos de distintas empresas de las diferentes áreas para que el estudiante tenga un mayor acercamiento con la industria	Aprovechar la gestión realizada por el docente y usar el material que puedan facilitar las distintas empresas y a su vez gestionar archivos y documentos que puedan servir para el desarrollo del tema
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno	Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso
Motivar al estudiante para que desde el principio de su carrera universitaria decida en cuál de las	Aprovechar los recursos que brindan el profesor y la universidad

áreas de la industria petrolera se proyecta en su vida laboral y obtenga provecho de todos los cursos y oportunidades que brinda la universidad desde el comienzo de los primeros semestres y en un futuro pueda especializarse en alguna de ellas	para que desde el principio de su carrera desarrolle su interés y conocimiento por una o más áreas de la industria petrolera.
Llevar control de asistencia	Asistir puntual a clase

Tema	FUTURO DE LA ENERGÍA		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender la oferta y demanda de la canasta energética mundial • Comprender y distinguir las nuevas formas alternativas de obtener energía que han surgido 		
Recursos			
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)		
Futuro de la energía	Presentación en "Power Point" en medio electrónico		
Futuro de energía	Video suministrado y tomado de páginas web		
Proyección oferta y demanda de la energía	Documento página web BP Energy		
Crudos marcadores	Diapositivas "Power Point" Diapositivas adicionales al programa de la asignatura.		
Estrategias y Actividades			
Estrategias	Descripción de actividades	Tipo	Valoración/calificación
Ensayo	Con ayuda del material visto en clase y el video "El fin del petróleo Fundamental para entender el Fracking" cagado en la plataforma ,los estudiantes realizarán un	Evidencia Ensayo Futuro de la Energía	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.

	ensayo expresando su opinión acerca del futuro de la energía en Colombia y el mundo		
Quiz	Actividad para afianzar conocimientos del tema Crudos Marcadores	Crucigrama Crudos Marcadores	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Evaluación acumulativa	Serie de preguntas elaboradas de distintas formas, estas preguntas se encuentran archivadas dentro de la plataforma mediante la opción banco de preguntas	Banco de preguntas cuestionario 2	La actividad se valorará según las respuestas acertadas. La Máxima calificación será 5.0 y la mínima 0.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Proporcionar el material necesario para que los estudiantes comprendan la situación mundial relacionada con la oferta y la demanda de la energía		Revisar en la plataforma la disponibilidad del material y revisar las presentaciones lecturas, videos y otros recursos proporcionados	
Mostrar al estudiante las nuevas y diferentes formas de energía alternativas que han ido surgiendo		Como estudiantes y como ciudadanos interesarnos por conocer cada una de las formas de energía alternativa	
Crear un espacio de comunicación constante en la plataforma con el estudiante si se considera oportuno		Estar activo y participar de forma respetuosa y adecuada en el espacio de comunicación de la plataforma para interactuar con el profesor y demás compañeros del curso	
Llevar control de asistencia		Asistir puntual a clase	

4.2 ETAPA DE DISEÑO

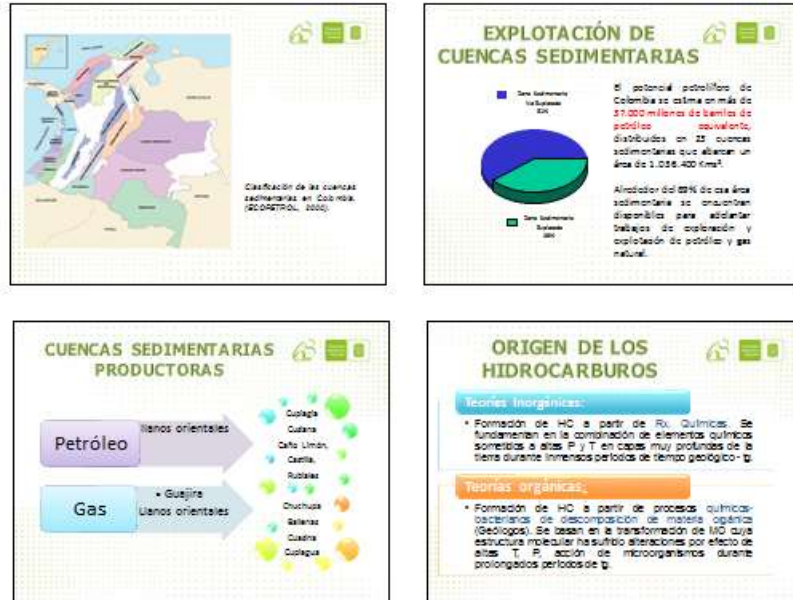
Luego de desarrollar los formatos anteriores, se prosiguió con la adecuación y/o diseño de cada uno de los recursos para cada tema de la asignatura; estos recursos fueron: presentaciones para las clases (Diapositivas), lecturas complementarias, talleres y actividades evaluativas, búsqueda de recursos multimedia, y cualquier tipo otro tipo de recurso que permitiera facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A continuación algunos pantallazos de las presentaciones elaboradas:

Figura 13: Pantalla de algunas diapositivas Tema 2: Historia de la Industria petrolera



Figura 14: Pantalla de algunas diapositivas Tema 3: Teorías del Origen del Petróleo

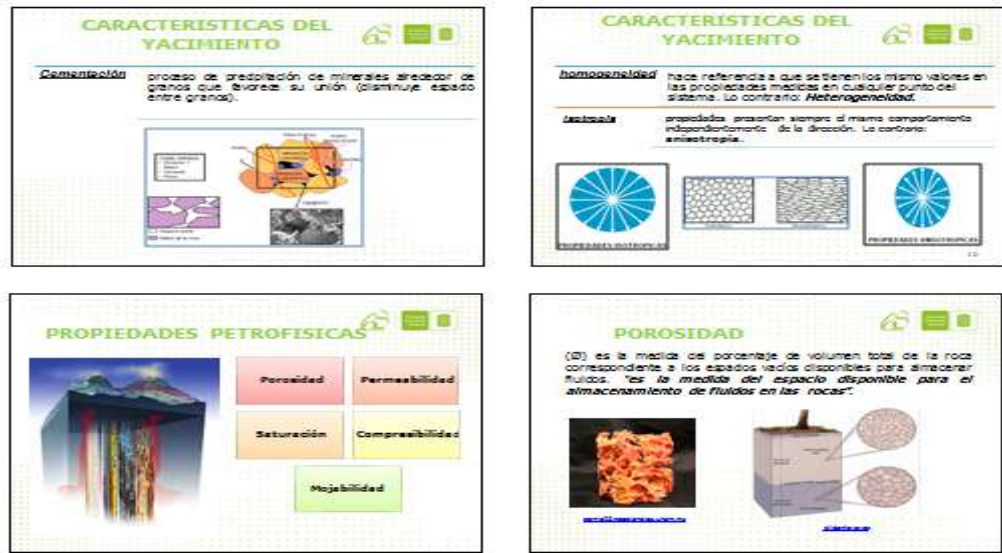


Fuente: MSc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco

Figura 15: Pantalla de algunas diapositivas Tema 5: Estructura de la Industria petrolera en Colombia.

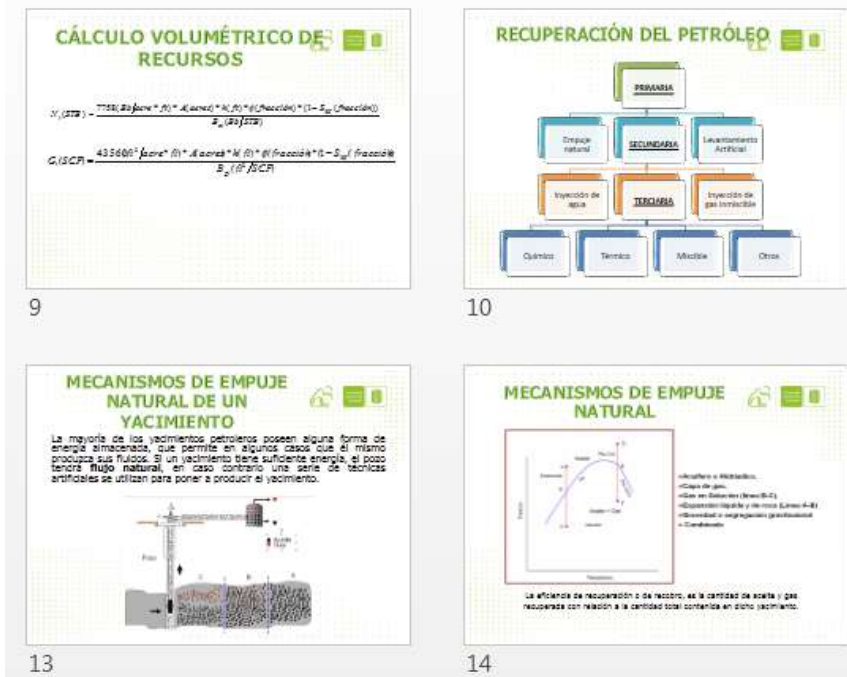


Figura 16: Pantalla de algunas diapositivas Tema 6: Características de la Roca y los Fluidos



Fuente: MSc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco

Figura 17: Pantalla de algunas diapositivas Tema 7: Recursos y Reservas




Fuente: MSc. Astrid Xiomara Rodríguez Castelblanco

Figura 18: Pantalla de algunas diapositivas Tema 8: Áreas de la Industria Petrolera


TIPOS DE TALADRO PARA OFFSHORE

Plataformas elevadas: éstas se remolcan hacia el lugar de perforación o están equipadas con un sistema de propulsión. Las tres o cuatro patas de la plataforma se fijan en el fondo marino.

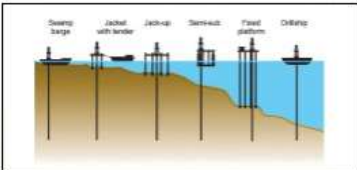


TIPOS DE TALADRO PARA OFFSHORE

Plataformas semi-sumergibles: Son taladros flotantes capaces de perforar en aguas más profundas que aquellos de patas plegables. Esta estructura queda equilibrada por debajo del nivel del agua, evitando el movimiento principal que es la turbulencia del mar en la superficie.



TIPOS DE TALADRO PARA OFFSHORE



TIPOS DE TALADRO PARA ONSHORE

Las torres de perforación en tierra se diseñan en general sobre el principio de mástil en cantilever, que facilita el transporte y armado del equipo. La torre de perforación se transporta en secciones al sitio donde se va a perforar, dichas secciones se arman horizontalmente sobre el suelo y luego, con la ayuda del motor, se levanta a posición vertical.




Figura 19: Pantalla de algunas diapositivas Tema 9: Futuro de la Energía

ENERGÍA NO RENOVABLE

Las Fuentes de energía no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración.

Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:

- Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural)
- La energía nuclear (fisión y fusión nuclear)



Fuente: Energía no renovable. (16/11/2016) <http://www.energias.com>

ENERGÍA RENOVABLE

La energía renovable consiste en energía que es producida o se deriva de fuentes que se renuevan (o se regeneran), tales como en el caso de la energía hídrica, solar y eólica, o de fuentes producidas de forma sostenible, tales como la biomasa.



Fuente: Energía Renovable. (16/11/2016) <http://www.energias.com>

CANASTA ENERGÉTICA MUNDIAL



Búsqueda basada de trabajo mundial de energía. Fuente: Agencia Internacional de energía.

CANASTA ENERGÉTICA MUNDIAL



Orbita SGE de Energía interna por persona (2007, 2015, 2030). Fuente: OIEC Energy, el Grupo Renovable, IRE, World Resources Energy, 2013 y OIEC World Energy Outlook la 2012.

Como anteriormente se planteó, se diseñaron diferentes recursos, talleres, quices, y demás actividades para cada uno de los temas. A continuación se muestran algunas imágenes de como quedaron algunos de estos elementos:

Figura 20. Pantalla actividades tema 2: Juego Ahorcado sobre la Historia de la Industria Petrolera



Figura 21. Pantalla actividades tema 3: Exposición y Consulta sobre Cuencas Sedimentarias



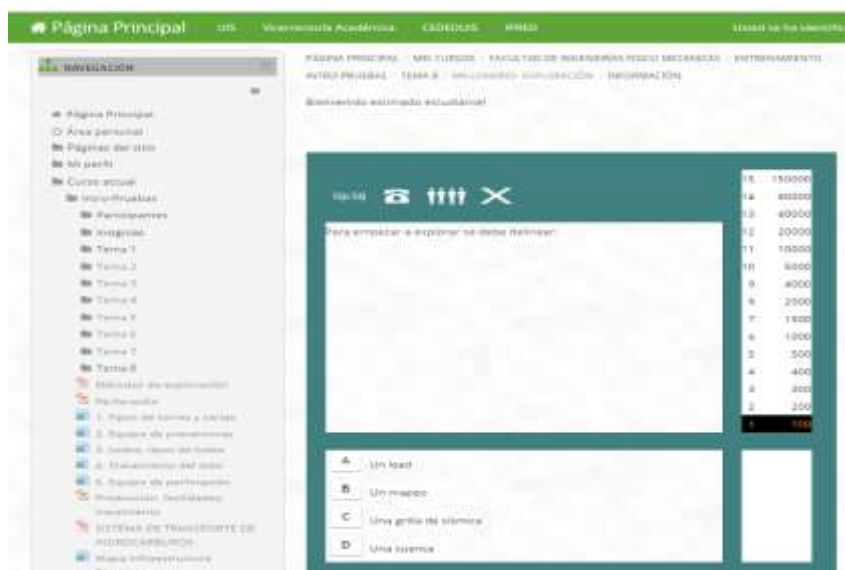
Figura 22. Pantalla actividades tema 4: Sopa de letras Tipos de trampas



Figura 23. Pantalla actividades tema 6: Crucigrama características del medio poroso



Figura 24. Pantalla actividades tema 8: Juego Quien quiere Ser Millonario sobre exploración de Hidrocarburos.



Las calificaciones obtenidas en las diferentes actividades que también serán evaluadas como quices, podrán ser revisadas de manera inmediata por el estudiante una vez hayan culminado el tiempo límite para responder la actividad.

4.3 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

Las temáticas de la asignatura se encuentran divididas por temas, cada tema contiene recursos y actividades evaluativas mostradas anteriormente. A continuación se ilustran cada uno de los temas:

Tema 1 - Introducción a la Ingeniería de Petróleos

Figura 25. Pantallas Introducción a la Ingeniería de Petróleos



Tema 2 - Historia de la Industria Petrolera

Figura 26. Pantalla Historia de la Industria Petrolera



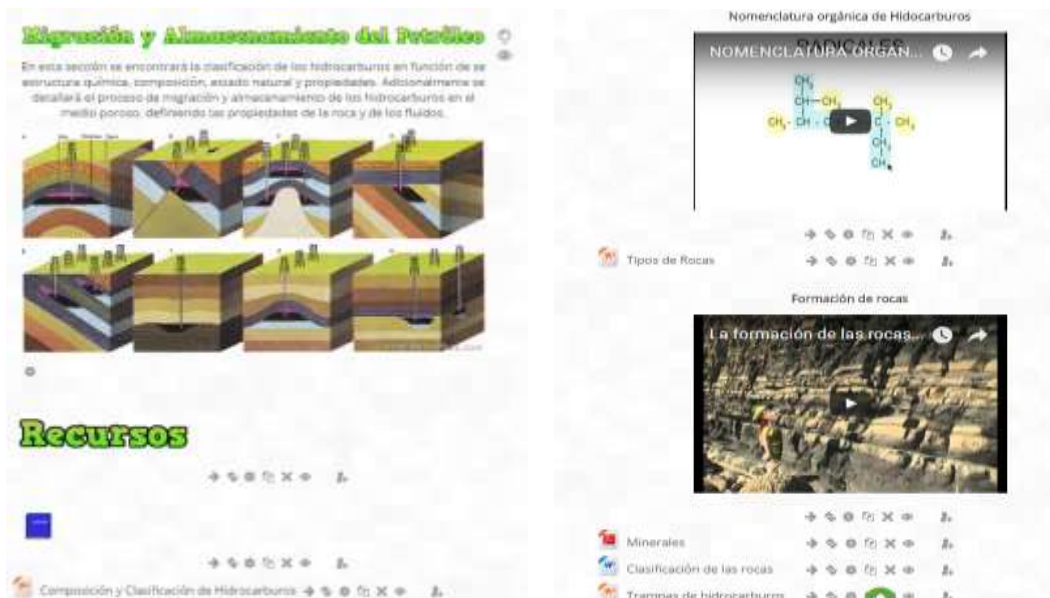
tróleo

Figura 27. Pantalla Teorías del Origen del Petróleo



Tema 4 - Migración y Almacenamiento del Petróleo

Figura 28. Pantalla Migración y Almacenamiento del Petróleo



Tema 5 - Estructura de la Industria Petrolera en Colombia

Figura 29. Pantalla Estructura de la Industria Petrolera en Colombia



Tema 6 - Características de la Roca y los Fluidos

Figura 30. Pantalla Características de la Roca y los Fluidos



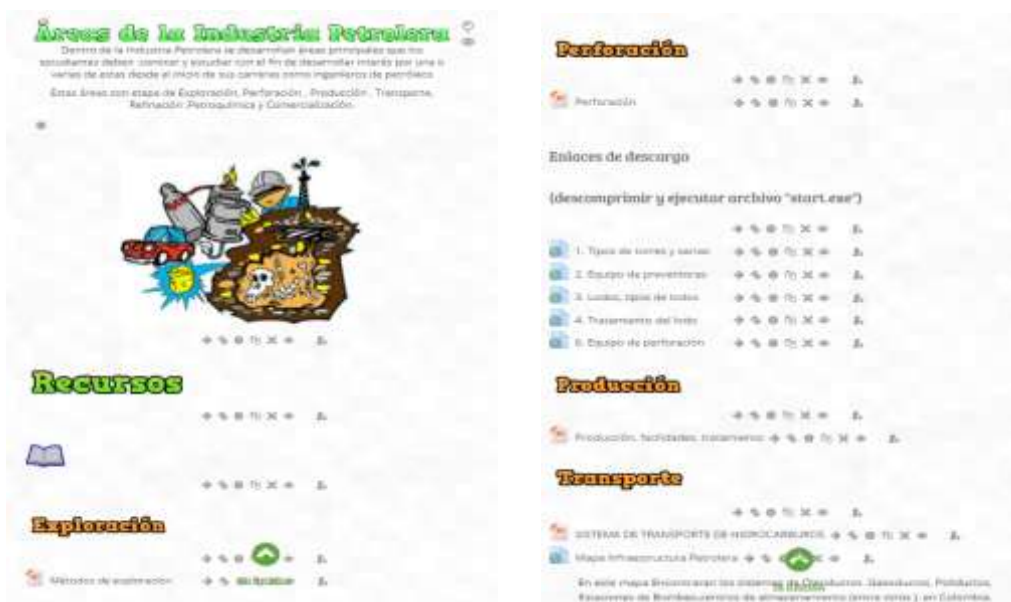
Tema 7 - Recursos y Reservas

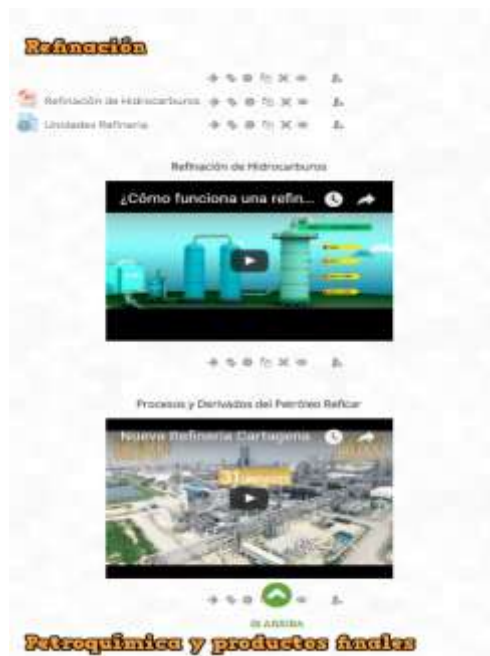
Figura 31. Pantalla Recursos y Reservas



Tema 8 - Áreas de la Industria Petrolera

Figura 32. Áreas de la Industria Petrolera





Tema 9 - Futuro de la Energía

Figura 33. Futuro de la Energía



4.3.1 Guía de Manejo del Aula Virtual

A continuación se presentan instrucciones con el fin de atender los requerimientos de las personas que desean ingresar “Aula Virtual de Aprendizaje”.

- **Para Ingresar al Aula Virtual**

1. Ingrese a la dirección <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp> y seleccione la opción “Aula Virtual de Aprendizaje”.



2. Digite su nombre de Usuario, su contraseña y clic en “Entrar”.

Universidad Industrial de Santander
AOLA VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Redes Sociales

Página Principal US Vicerrectoría Académica CEDEUIS IPRED Idioma Usted no se ha identificado.

Usuarios registrados

Entre aquí usando su nombre de usuario y contraseña
(Los Cookies deben estar habilitados en su navegador)

Nombre de usuario:

Contraseña:

Recordar nombre de usuario

Entrar

Registrarse como usuario

Debido a que el Aula Virtual se encuentra enlazada con el Sistema de Información Académica, no es posible registrarse como usuario.

Para iniciar sesión en el aula virtual, tenga en cuenta las siguientes instrucciones:

- Si es usuario **profesor**, el nombre de usuario es el mismo del Sistema de Información Académica y la contraseña de las nuevas versiones.
- Si es **estudiante**, deberá usar el código como nombre de usuario y la contraseña del Sistema de Información Académica.
- Si es **estudiante de alguna de las sedes regionales**, deberá usar la letra "r" seguida del código de estudiante como nombre de usuario y la contraseña la letra "r" seguida del código de estudiante.

3. Luego de ingresar, en la parte izquierda superior encuentra el bloque de Navegación , clic en “Mis cursos”

Universidad Industrial de Santander
AOLA VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Redes Sociales Diana Del pilar

Página Principal US Vicerrectoría Académica CEDEUIS IPRED Idioma Usted se ha identificado como Diana Del pilar Ferreira Gonzalez (Salir)

NAVEGACIÓN

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Mis cursos**

ADMINISTRACIÓN

- Ajustes de mi perfil

Categorías

- CEDEUIS
- FACULTAD DE CIENCIAS (1)
- FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS (1)
- FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO QUÍMICAS (1)
- FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECANICAS
- FACULTAD DE SALUD
- IPRED

BUENAS NOCHES

Diana Del pilar Ferreira Gonzalez

Salir

4. Al dar clic en mis cursos se despliega el listado de cursos en los que se encuentra matriculado , entre los cuales se encuentra el de la Asignatura ” Introducción a la Ingeniería de Petróleos “

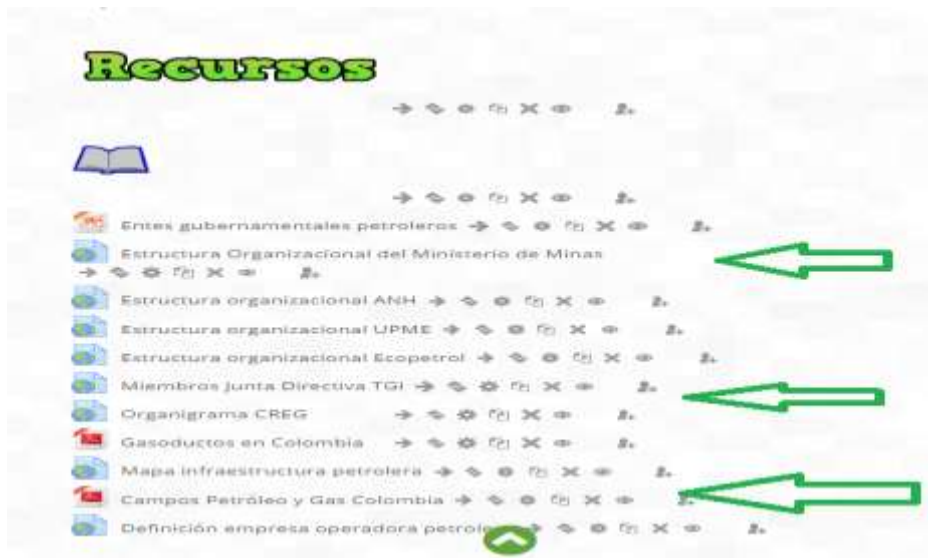


A continuación las Instrucciones paso a paso para el acceso a los Recursos y Actividades, teniendo en cuenta que primero se debe **escoger el tema del Recurso o Actividad a realizar.**



- **Para Acceder a los Recursos**

1. Ingresar al Aula Virtual
2. Escoger el Tema de Interés
3. Seleccionar el Recurso de interés y dar clic



4. Se iniciara la descarga

- **Para Acceder a las Actividades**

1. Ingresar al Aula Virtual
2. Escoger el Tema de Interés
3. Seleccionar la actividad a resolver



4. Dar clic en “Intente Jugar ahora”

The screenshot shows the top navigation bar of the Universidad Industrial de Santander virtual learning environment. It includes the university logo, the name "Universidad Industrial de Santander", and the text "AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE". On the right, there are links for "Redes Sociales" and "Diana Del pilar", along with social media icons for Twitter and Facebook. Below the navigation bar, a green header contains "Página Principal" and "UIS", and a user notification: "Usted se ha identificado como Diana Del pilar Ferreira Gonzalez (Salir)".

The main content area is titled "Millonario- Exploración". It shows a breadcrumb trail: "PÁGINA PRINCIPAL > MIS CURSOS > FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS > ENTRENAMIENTO > INTRO-PRUEBAS > TEMA 8 > MILLONARIO- EXPLORACIÓN > INFORMACIÓN". Below the title, it states "Método de calificación: Promedio de calificaciones". A green box highlights a button labeled "Intente jugar ahora".

A sidebar on the left is titled "NAVEGACIÓN" and contains a list of navigation options: "Página Principal", "Área personal", "Páginas del sitio", "Mi perfil", "Curso actual", "Intro-Pruebas", "Participantes", "Insignias", and "Tema 1".

5. Leer instrucciones o pistas y Realice la actividad

The screenshot shows a quiz interface for "Millonario- Exploración". On the left, a sidebar lists the course structure under "Curso actual": "Intro-Pruebas", "Participantes", "Insignias", "Tema 1" through "Tema 8", "Métodos de exploración", "Perforación", "1. Tipos de torres y sartas", "2. Equipo de preventoras", "3. Lodos, tipos de lodos", "4. Tratamiento del lodo", "5. Equipo de perforación", "Producción, facilidades, tratamiento", "SISTEMA DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS", "Mapa Infraestructura Petrolera".

The main quiz area has a timer showing "50:50" and icons for help, chat, and exit. The question text reads: "El reconocimiento de campo NO permite determinar uno de estos aspectos:". Below the question, there are four multiple-choice options: "A. Composición mineralógica", "B. Porosidad", "C. Contenido fosilífero", and "D. Composición química".

On the right side of the quiz area, there is a list of question numbers and their corresponding point values:

15	150000
14	80000
13	40000
12	20000
11	10000
10	5000
9	4000
8	2000
7	1500
6	1000
5	500
4	400
3	300
2	200
1	100

The question number "1" is highlighted in red, indicating it is the current question. A green circular icon is visible at the bottom center of the quiz area.

6. Obtenga su calificación, según su desempeño.

Tema 4
Tema 5
Tema 6
Tema 7
Tema 8
Métodos de exploración
Perforación
1. Tipos de torres y sartas
2. Equipo de preventoras
3. Lodos, tipos de lodos
4. Tratamiento del lodo
6. Equipo de perforación
Producción, facilidades, tratamiento
SISTEMA DE TRANSPORTE DE

POLIDUCTOS

¡Enhorabuena!

Siguiete palabra Fin del juego

Calificación : 100 %

Nivel en el juego completo : 17 %

Para todos los siguientes paso a paso es necesario tener acceso a la opción “Activar edición” esto es especialmente para docentes o monitores de curso quienes son los que tienen el permiso otorgado por la Universidad Industrial de Santander para editar el “Aula Virtual de Aprendizaje” de su respectiva asignatura.

Universidad Industrial de Santander
AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Redes Sociales Diana Del pilar Ferrera González (Sdr)

Página Principal UN Vicerrectoría Académica CEEDEMAS IPRED Usted se ha identificado como Diana Del pilar Ferrera González (Sdr)

NAVIGACION

- Página Principal
- Acceso personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Curso actual
- Inicio-Pruebas
- Participantes
- Inscripciones
- Tema 1
- Tema 2
- Presentación industria petrolera Colombia
- Revista Industria petrolera Colombia
- Historia de los hidrocarburos
- Historia Industria petrolera Colombia
- World Oil Outlook
- World and Colombian Oil Reserves
- Reservas Colombia-NNH

PÁGINA PRINCIPAL / ASES CURSOS / FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA / ENTRENAMIENTO / INTRO-PRUEBAS / TEMA 2

Tema 1 Tema 2 Tema 3 Tema 4 Tema 5 Tema 6 Tema 7 Tema 8 Tema 9

HISTORIA DE LA INDUSTRIA PETROLERA

Este tema comprende el conocimiento de la historia a nivel nacional e internacional de la industria de los hidrocarburos, analizando los panoramas geográficos, políticos, sociales, económicos y culturales que han influido en la evolución de la misma.

A partir de este conocimiento se entenderá el entorno geopolítico actual y se analizará los factores influyentes en las fluctuaciones de los precios de los hidrocarburos.

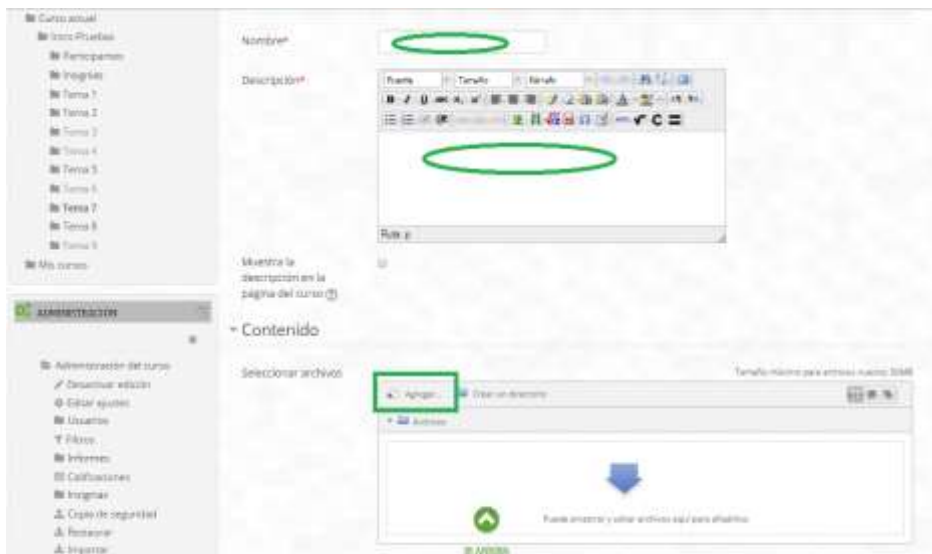
Tema 1 Introducción a la ingeniería de Petróleos
Tema 2 Historia de la industria petrolera
Tema 3 Fuentes de origen del petróleo
Tema 4 Migración y almacenamiento del petróleo
Tema 5 Estructura de la industria petrolera en Colombia
Tema 6 Características de la roca y los fluidos
Tema 7 Recursos y Reservas
Tema 8 Accesos de la industria petrolera
Tema 9 Futuro de la energía

- **Para Cargar un Archivo**

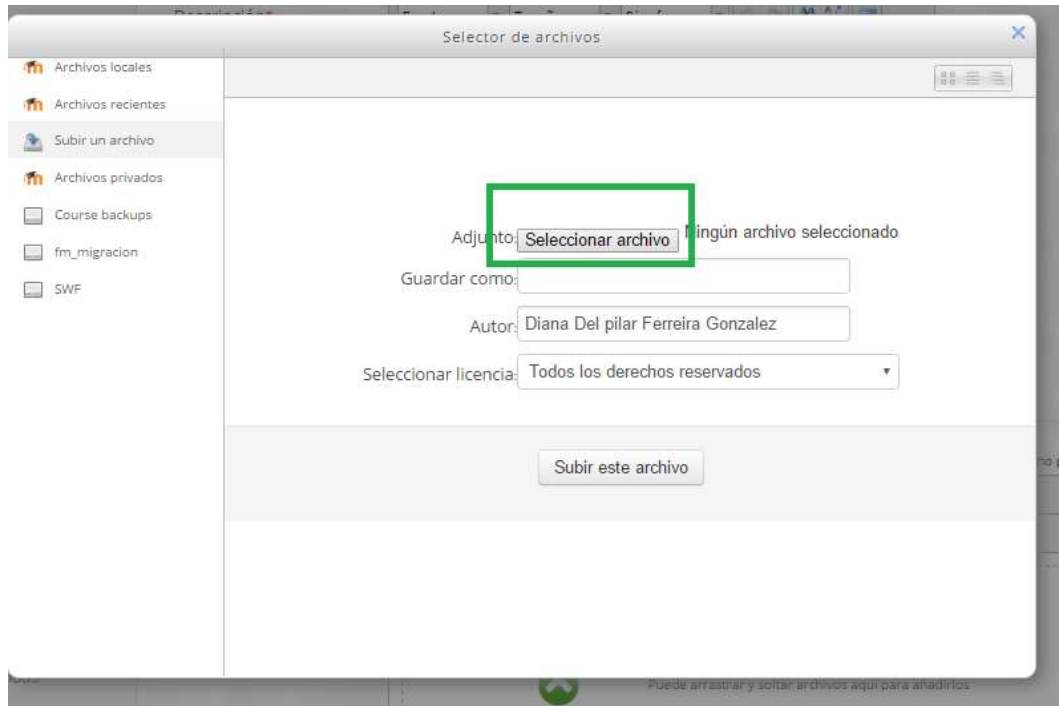
1. Tener activada la opción **“Activar Edición”**
2. Dirigirse al tema donde se quiera agregar el recurso y seleccionar la opción **“Agregar Recurso”** Y Seleccionar que recurso se desea adicionar a la plataforma (libro, pagina, etiquetas, archivos, paginas etc...)



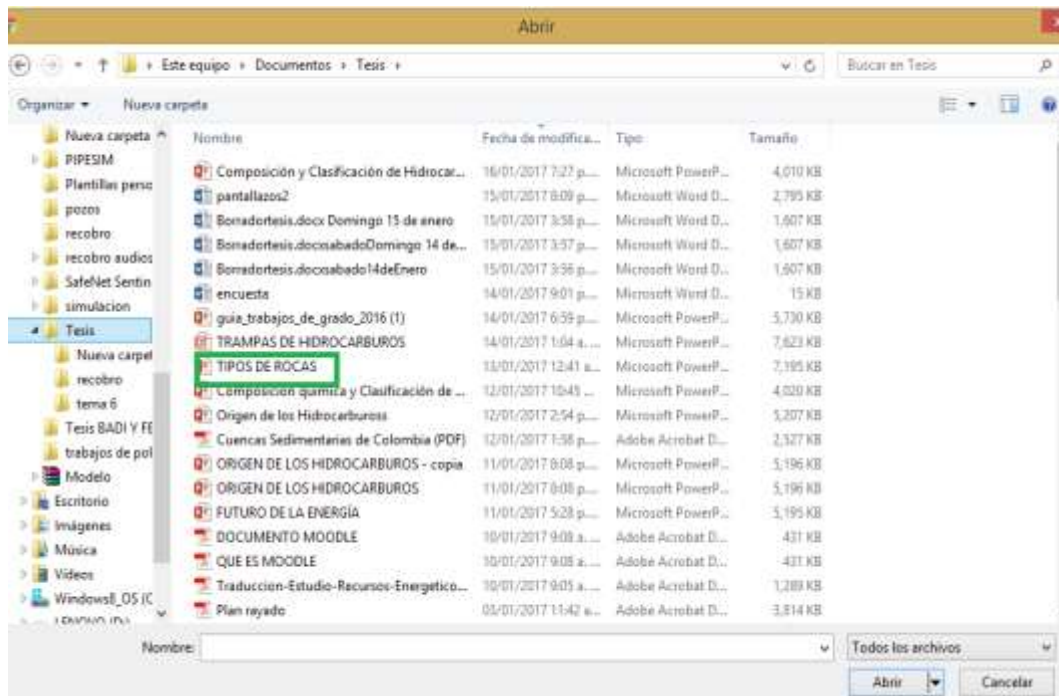
3. Llenar los campos sobresalientes en la imagen y clic en **“agregar”**



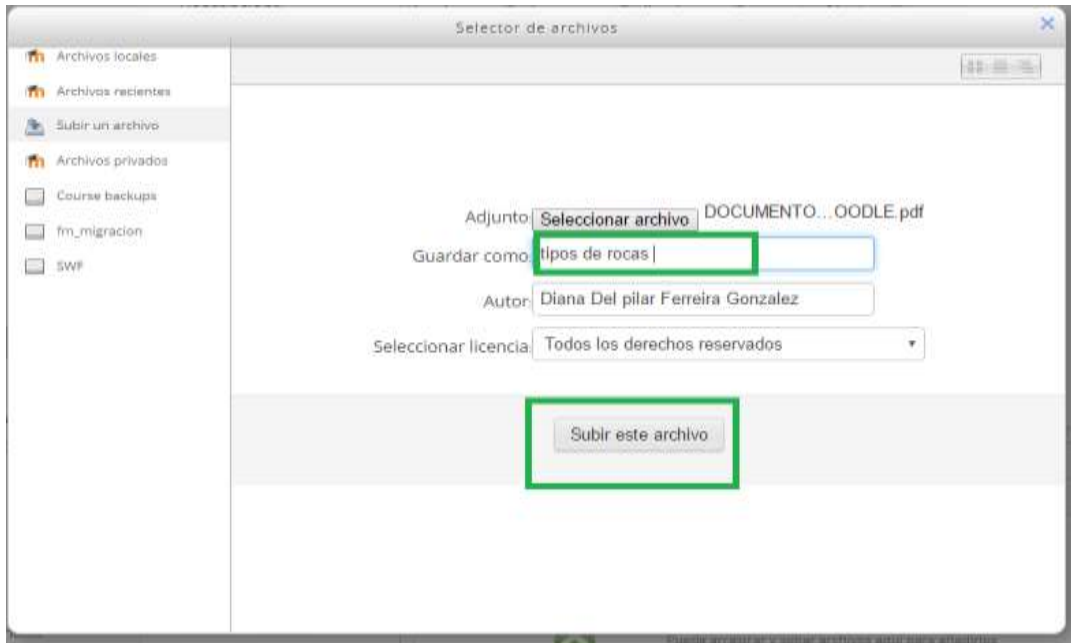
4. Aparece recuadro y hago clic en “Seleccionar archivo”



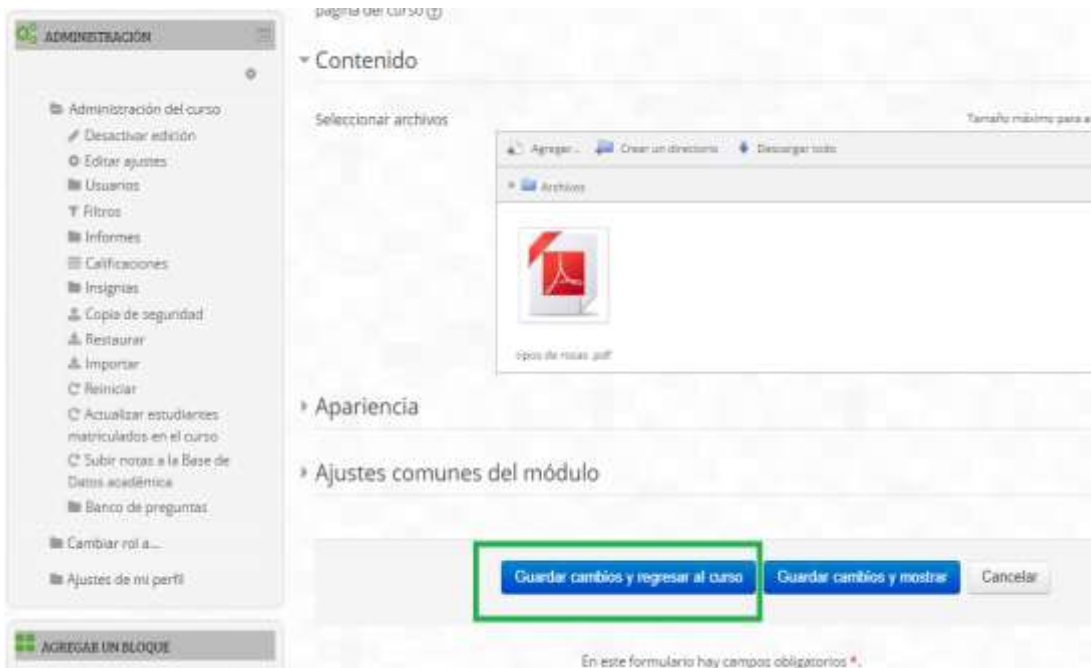
5. Selecciono el archivo de interés



6. Lleno los campos sobresalientes en la imagen y clic en **“Subir Archivos”**



7. Clic en la opción **“Guardar Cambios”**



- **Para Crear una Actividad**

1. Tener activada la opción “Activar Edición”
2. Dirigirse al tema donde se quiera agregar la actividad y seleccionar la opción “Agregar Actividad” Y Seleccionar que actividad se desea adicionar a la plataforma (Ahorcado, crucigramas, chat, consultas, asistencias, foro, evidencias de trabajos y cualquier otra actividad que faciliten el desempeño de los estudiantes y su relación con el docente).



3. Configurar características y condiciones de la actividad en los campos sobresalientes de la imagen

The screenshot shows a configuration page for an activity. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Curso actual', 'Inicio-Pruebas', 'Participaciones', 'Inscripciones', and 'Temas 1' through 'Temas 9'. The main content area is titled 'General' and includes the following fields:

- Nombre:** Coasignar
- Fuente de preguntas:** Opciones
- Selecciona un glosario:** Glosario Origen del Petróleo
- Selecciona una categoría del glosario:** (empty dropdown)
- Selecciona una categoría de preguntas:** (Por defecto en INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE PETROLEOS Segu- Diana (216))
- Incluir subcategorías:** No
- Selecciona examen:** Cuestionario Explicación
- Máximo número de intentos:** (empty input field)
- Mostrar resumen:** No

Below these fields are sections for 'Calificaciones', 'Opciones del crucigrama', 'Header/Footer Options', and 'Ajustes comunes del módulo'. At the bottom, there are three buttons: 'Guardar cambios y registrar el curso' (highlighted with a green box), 'Guardar cambios y mostrar', and 'Cancelar'.

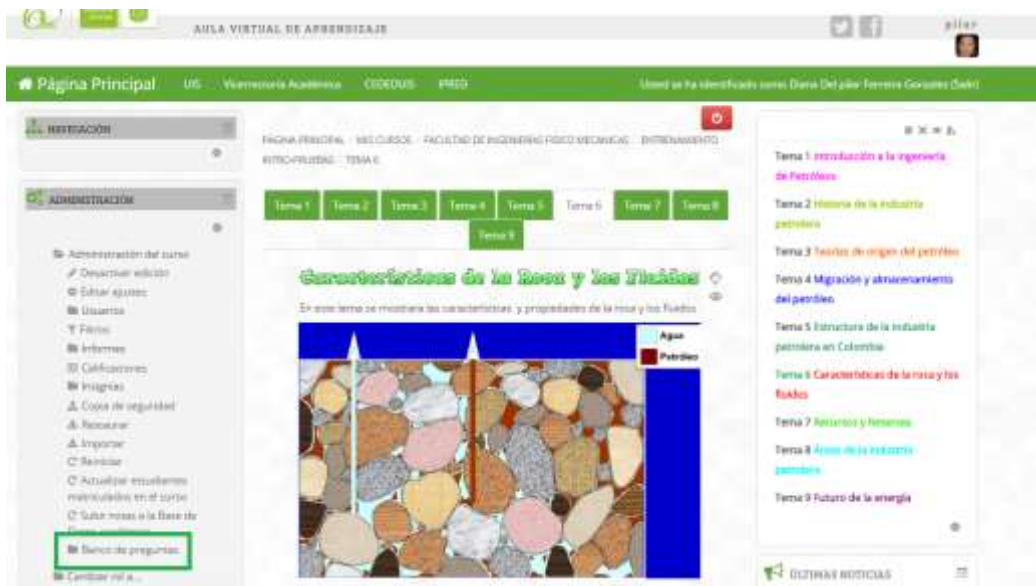
4. Clic en “Guardar Cambios”

This screenshot is identical to the one above, showing the configuration page for the activity. The 'Guardar cambios y registrar el curso' button is highlighted with a green box, indicating the action to be performed.

- **Para Crear Categorías**

Las categorías son creadas para clasificar las preguntas, con el fin de acceder a ellas con una mayor facilidad, ya sea para crear quices o parciales.

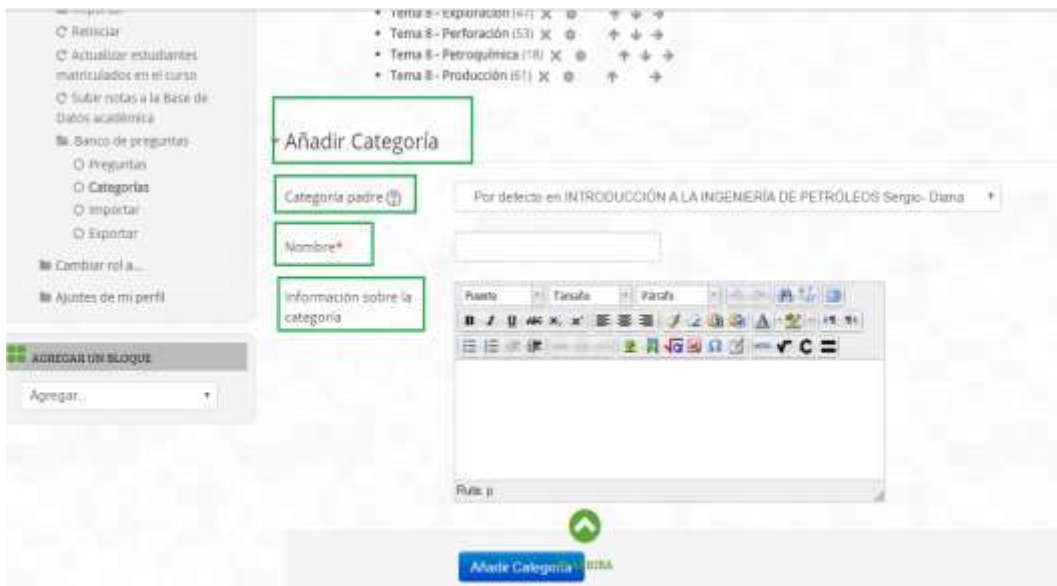
1. En el menú principal del curso, en la parte izquierda Bloque de Administración aparece la opción “banco de Preguntas”



2. Luego escoger la opción “Categorías”, y Aparecerán las diferentes categorías que ya estén creadas, cada una tendrá entre paréntesis el número de preguntas que aparezcan asignadas a dicha categoría



3. En “Añadir Categoría”, se debe dar un nombre a la categoría y especificar la categoría padre, y si desea agregar información sobre el tema que trata la categoría.



4. Clic en “Añadir Categoría”.

Datos académica

- Banco de preguntas
 - Preguntas
 - Categorías
 - Importar
 - Exportar
- Cambiar rol a...
- Ajustes de mi perfil

AGREGAR UN BLOQUE

Agregar

Añadir Categoría

Categoría padre (📁) Por defecto en INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS Sergio- Diana ▾

Nombre*

Información sobre la categoría

Formato: Títulos Párrafo

Ruta: p

Añadir Categoría

- **Para Crear Preguntas**

1. Dentro del menú de Banco de preguntas, ir a “preguntas”.

ADMINISTRACIÓN

- Administración del curso
 - Activar edición
 - Editar ajustes
 - Usuarios
 - Filtros
 - Informes
 - Calificaciones
 - Insignias
 - Copia de seguridad
 - Restaurar
 - Importar
 - Reiniciar
 - Actualizar estudiantes matriculados en el curso
 - Subir notas a la Base de Datos académica
 - Banco de preguntas**
 - Preguntas**
 - Categorías
 - Importar
 - Exportar

Banco de preguntas

Selección una categoría:

Por defecto en INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS Sergio- Diana ▾

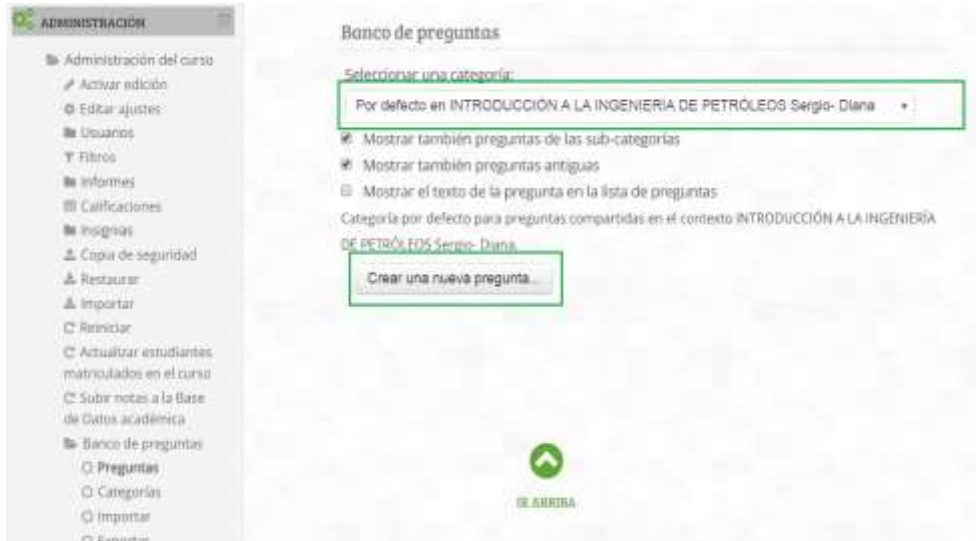
- Mostrar también preguntas de las sub-categorías
- Mostrar también preguntas antiguas
- Mostrar el texto de la pregunta en la lista de preguntas

Categoría por defecto para preguntas compartidas en el contexto INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS Sergio- Diana.

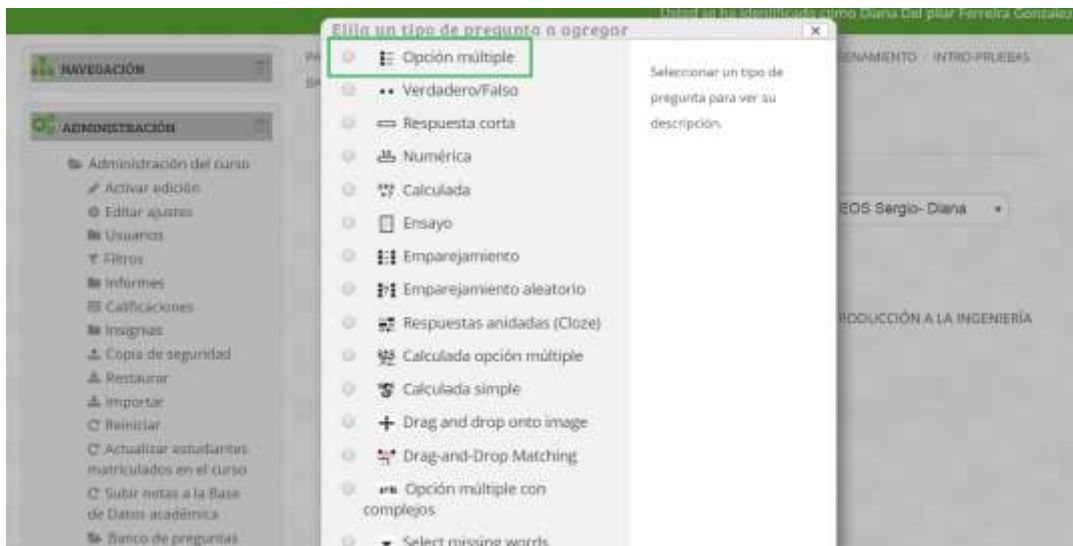
[Crear una nueva pregunta...](#)

IR ARRIBA

2. Se debe seleccionar la categoría donde se desea ubicar la pregunta, y dar clic en “crear pregunta”



3. Se escoge el tipo de pregunta a realizar (Selección Múltiple, apareamiento, verdadero o falso, numérica, etc.)



4. Es importante resaltar que el diligenciamiento varía según el tipo de pregunta, para este caso se utilizará el tipo de pregunta de opción múltiple, en éste se debe llenar el texto de la pregunta, y cada una de las posibles respuestas, designando a una de ellas con el 100% de la calificación (en el caso de ser de única respuesta)

Agregando pregunta de opción múltiple (0)

Expandir todo

- General

Categoría: Tema 6 - Propiedades Roca y Fluidos (40)

Nombre de la pregunta*: Propiedades60

Texto de la pregunta: Una emulsión es...

Puntuación por defecto*: 1

Elección 1: Termodinámicamente inestable, Calificación: 100%

Elección 2: Termodinámicamente estable, Calificación: Ninguno

Elección 3: Termodinámicamente estable, Calificación: Ninguno (Correcta)

- **Para Crear un Cuestionario**

Para poder crear un cuestionario, se debe hacer uso de las categorías creadas anteriormente

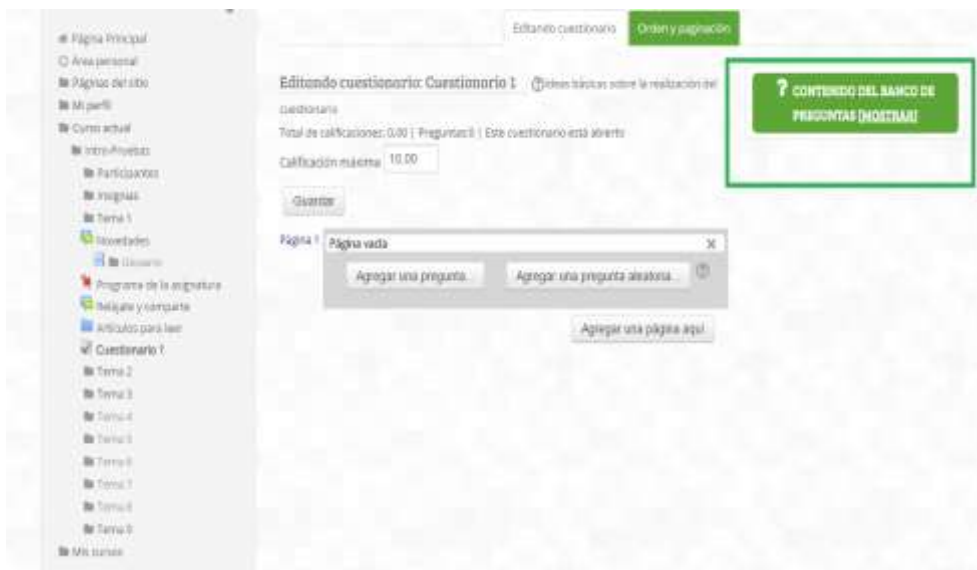
1. En la pestaña de agregar actividad, se escoge la opción “cuestionario”



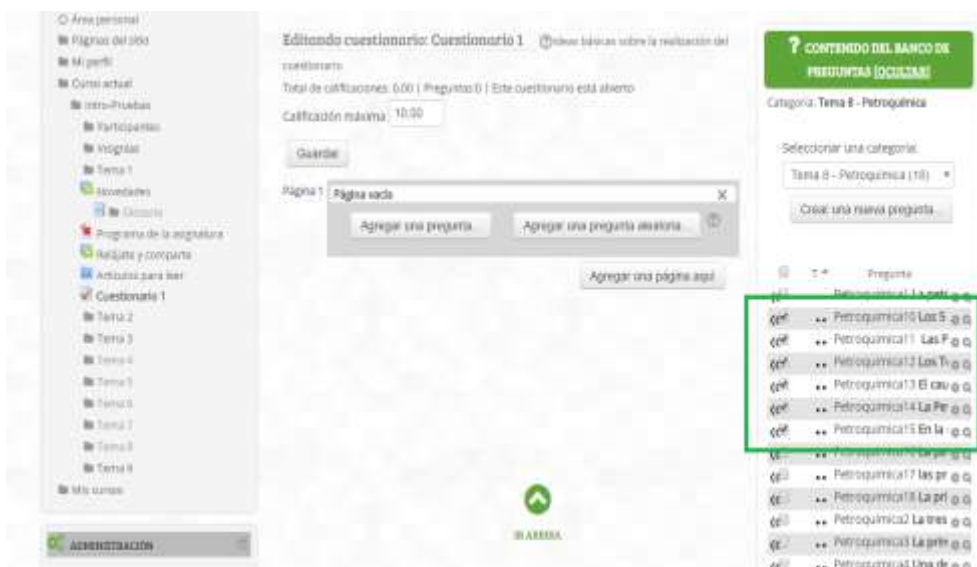
2. Después de darle guardar, volver a entrar al cuestionario y escoger la opción editar cuestionario.



3. Aquí es donde se pueden utilizar las preguntas subidas y categorizadas previamente, con el fin de facilitar el trabajo.



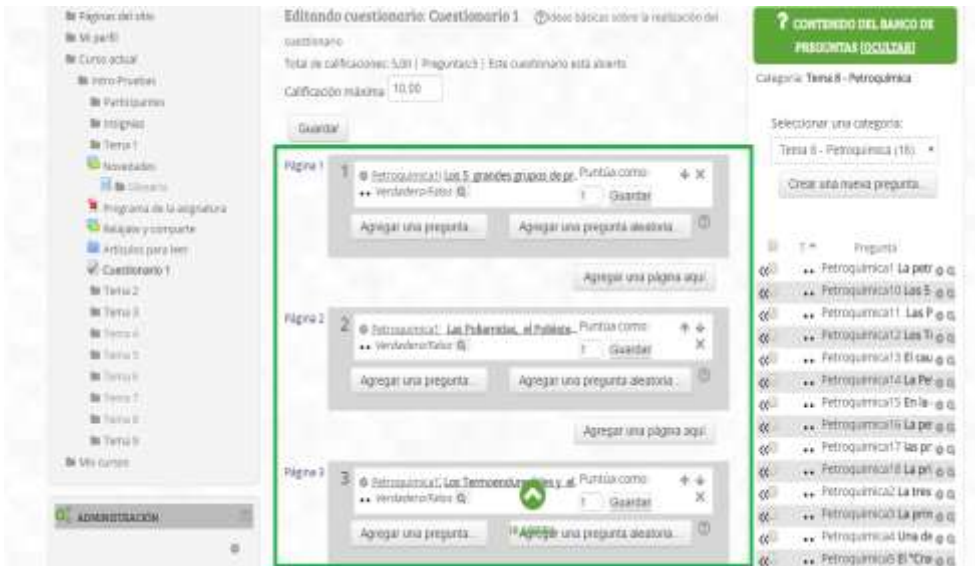
4. Al tener las preguntas organizadas en categorías, lo único que se debe hacer es buscarlas y relacionarlas al cuestionario. En este ejemplo se agregarán 5 preguntas agrupadas en la categoría “Tema 8- petroquímica”.



5. Luego se escoge “Añadir a cuestionario” para añadir las escogidas.



6. Finalmente ya quedan agregadas las preguntas en el cuestionario



CONCLUSIONES

La metodología implementada con el fin de desarrollar y posteriormente poner en marcha el aula virtual como material educativo interactivo, permitió obtener como resultado una herramienta con una interfaz dinámica, de fácil navegación y amigable con el usuario, convirtiéndose en un aporte muy útil para la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander, coadyuvando al proceso de enseñanza-aprendizaje de los profesores y estudiantes de la asignatura Introducción a la Ingeniería de Petróleos.

La herramienta multimedia se considera apta para ser utilizada como mecanismo de afianzamiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y como instrumento de apoyo para los docentes en la enseñanza, ya que ésta presta asistencia a que ambos participantes del proceso puedan estar a la vanguardia en cuanto a las TIC se refiere, haciendo posible que ambos puedan acceder a la información de la asignatura prácticamente desde cualquier lugar con conexión a internet.

Por medio del uso con uno de los grupos de estudiantes de la asignatura, específicamente el grupo PD1, (a los cuales posteriormente se les realizó la encuesta del Anexo A), se evidenció que la formación virtual como modalidad de enseñanza-aprendizaje por medio de internet, es reconocido como un espacio que facilita la interacción entre profesores y estudiantes de la misma forma que entre los estudiantes. Este nuevo escenario de formación proyecta algunos cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto este escenario requiere mayor autonomía por parte del estudiante.

Cada una de las actividades propuestas en la plataforma virtual, comprende una serie de estrategias de enseñanza que fomentan en el estudiante hábitos tales como la lectura, la responsabilidad; y contribuyen de manera significativa a un proceso en

el cual el profesor se convierte en un guía y facilitador de la labor, y el estudiante por su parte construye conceptos por sí mismo y logra sus competencias para su propia formación.

RECOMENDACIONES

- Actualizar constantemente el contenido de la plataforma a medida que lo vaya considerando adecuado.
- Desarrollar Plataforma Virtual para las asignaturas pendientes.
- Renovar periódicamente las preguntas dentro de la plataforma de forma periódica, y ajustarlas según el contenido que se oriente en la clase, combinadas con preguntas de temas complementarios.
- Mantener actualizada la información, específicamente a los temas de actualidad, con el fin de mantener un contenido adecuado para determinada coyuntura momentánea que se esté dando en la industria.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, Esperanza. CORREDOR, Martha Vitalia. EWERT, Claude. FIALLO, Jorge. PORRAS, Hernán RAMON, Jorge. Aula Virtual@ Una alternativa en educación superior. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2003.

ALARCON, Evelyn. E-learning [Online]. Publicado en Chile, el 18 de Agosto de 2008. Disponible en: <http://umayor-e-learning.blogspot.com/2008/08/que-es-e-learning.html>.

ARBELAEZ, Ruby. CORREDOR, Martha Vitalia. PEREZ, Martha Ilce. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2009.

CALDERON, Zuly y PEREZ Martha Ilce. Orientaciones Prácticas para la Elaboración Exitosa de Trabajos de Grado en Ingeniería, Universidad Industrial de Santander, 2011.

Carta petrolera. Ministerio de Minas y Energía- ECOPELROL. Edición seriada. ISSN 1657-7205.

Comunidad Moodle [Online] disponible en: www.moodle.org

DIAZ, Frida y HERNANDEZ, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: Editorial Mc Graw Hill, 1999

ESCARRIA AGUDELO, Manuel Alejandro y VILLAMIZAR JIMENEZ, Jorge Eduardo. Herramienta educativa multimedia para el estudio de la asignatura propiedades de los fluidos del yacimiento. Bucaramanga. 2012. Trabajo de Grado (Ingeniero de Petróleos) Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos.

HYNE, Norman, Ph. D, Nontechnical guide to petroleum geology, exploration, drilling, and production. 2nd edition 0.

JAIMES, Gladys y CALLEJAS, Mauro. Las TIC como tendencias educativas del siglo XXI. En: La autonomía, los procesos de pensamiento y las TIC; Competencias del siglo XXI. 1^a edición. Limusa Noriega Editores. Colombia. 2009

Link, Peter k;"Basic Petroleum Geology" Oil & Gas Consultants International.

Richard C. Duncan, PhD; La teoría de Olduvai: El Declive final es inminente; TSCQ 2007. Disponible en <http://www.crisisenergetica.org/ficheros/TeoriaOlduvaiFeb2007.pdf>

RUSSO SALCEDO. Natacha. Implementación de un ambiente virtual para la asignatura Propiedades de los Fluidos del Yacimiento. Bucaramanga. 2015. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos), Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos.

WEC Consejo Mundial de Energía; PDF Recursos Energético Globales.

William Emmons Harvey; Geology of Petroleum; New York: McGraw –Hill, inc.1921.

ANEXOS

ANEXO A. ENCUESTA DE ANÁLISIS DE NECESIDAD DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS.

ENCUESTA

RESULTADOS TABULADOS

POBLACIÓN: Estudiantes de la asignatura Introducción a la Ingeniería de Petróleos - segundo semestre de 2016.

1. Califique su interés en la asignatura Introducción a la Ingeniería de petróleoos. Siendo "5" el máximo interés y "0" ningún interés.

0	1	2	3	4	5
					100%

2. ¿Está satisfecho con su desempeño actual en la asignatura?

SI	NO	POCO
92%		8%

3. ¿Usa artículos científicos como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?

SI	NO	A VECES
20%	16%	64%

4. ¿Usa recursos Multimedia (videos, fotos animaciones, etc.) como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?

SI	NO	A VECES
92%		8%

5. ¿Considera necesario el uso de ayudas computarizadas para el aprendizaje de la asignatura? “5” es la máxima necesidad y “0” no es necesario.

0	1	2	3	4	5
				16%	84%