

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA COMO APOYO
A LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN PARA
LA ASIGNATURA POTENCIA FLUIDA**

**FABIAN CAMILO MUÑOZ SUAREZ
ALVARO JOSÉ VERA VERGARA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2018

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA COMO APOYO
A LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN PARA
LA ASIGNATURA POTENCIA FLUIDA**

**FABIAN CAMILO MUÑOZ SUAREZ
ALVARO JOSÉ VERA VERGARA**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico

Director

**CARLOS BORRÁS PINILLA
Ingeniero Mecánico, MSc., Ph.D.**

Codirector

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

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2018

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	16
4. MARCO TEÓRICO	17
4.1 FORMACION BASADA EN COMPETENCIAS	17
4.2 ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN	20
4.3 B-LEARNING	21
4.4 AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA)	22
4.4.1 Moodle	23
4.5 RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES ABIERTOS (REDA)	23
5. METODOLOGÍA	26
5.1 RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	26
5.2 DISEÑO DE OVA	27
5.3 SELECCIÓN DE SOFTWARE	28
5.4 DISEÑO DE REDA	30
5.5 IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL	34

6.	RESULTADOS	35
7.	CONCLUSIONES	44
8.	RECOMENDACIONES	45
	BIBLIOGRAFÍA	46
	ANEXOS	48

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Combinación de las competencias	19
Figura 2 Estructura básica de moodle	23
Figura 3 Características objeto de aprendizaje	25
Figura 4 Esquema etapas de desarrollo del proyecto	26
Figura 5 Organigrama secuencial de actividades	27
Figura 6 Entorno diseño arquitectura multimedia	31
Figura 7 Entorno diseño contenido de asignatura	31
Figura 8 Entorno diseño interacción multimedia	32
Figura 9 Entorno diseño interfaz gráfica aplicación práctica	33
Figura 10 Entorno diseño programación aplicación práctica	33
Figura 11 Ventana de presentación (A)	35
Figura 12 Ventana de presentación (B)	36
Figura 13 Ventana principal de la multimedia	36
Figura 14 Referencias	37
Figura 15 Temas principales	37
Figura 16 Temas secundarios	38
Figura 17 Animación, simbología y archivo complementario	38
Figura 18 Archivo teórico	39
Figura 19 Resumen archivos	40
Figura 20 Ventana principal práctica	40
Figura 21 Ejercicio interactivo	41
Figura 22 Prueba teórica	42
Figura 23 Circuito de cálculo	43

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A ORGANIGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES	48
Anexo B ENCUESTA DE ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN EL MODELO DE FELDER Y SILVERMAN	49
Anexo C DISEÑO DE EXPERIENCIAS EN LÍNEA	56
Anexo D CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN APLICACIÓN PRÁCTICA	58
Anexo E DISEÑO DEL AULA VIRTUAL EN MOODLE	80

RESUMEN

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA COMO APOYO A LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN PARA LA ASIGNATURA POTENCIA FLUIDA¹

AUTORES: Fabian Camilo Muñoz Suarez, Álvaro José Vera Vergara^{**}

PALABRAS CLAVES: B-learning, Herramienta Virtual, Potencia Fluida, Plataforma Moodle, Procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

DESCRIPCIÓN:

Con el constante desarrollo tecnológico y la innumerable cantidad de recursos que existen actualmente, las instituciones de educación superior tienen el deber de incorporar herramientas necesarias que permitan fortalecer y apoyar los procesos formativos de los estudiantes, por tanto, para la Escuela de Ingeniería Mecánica es imprescindible la implementación de material que proporcione un apoyo tanto a los docentes como a los estudiantes. Las TIC - tecnologías de la información y la comunicación proporcionan el medio propicio para integrar nuevas herramientas educativas con las metodologías de enseñanza tradicionales, y así, reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje para estar acorde a las necesidades que se presentan hoy en día.

En este trabajo se presenta el desarrollo e implementación de una herramienta virtual capaz de reforzar el proceso formativo de los estudiantes de la asignatura Potencia Fluida, mediante la vinculación de una multimedia y una aplicación al Aula Virtual de la Universidad Industrial de Santander, basado en los estilos de aprendizaje de los estudiantes pertenecientes a la Escuela de Ingeniería Mecánica. Con este proyecto se pretende propiciar el autoaprendizaje y la innovación, teniendo como meta la unión de habilidades, conocimientos, aptitudes y actitudes que permitan formar un profesional competente e íntegro.

¹ Trabajo de grado.

^{**} Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Carlos Borrás Pinilla, Ingeniero Mecánico, MSc., Ph.D. Codirector. Jorge Iván Torres Camacho. Ingeniero de Sistemas, MSc.

ABSTRACT

TITLE: ESTABLISHING A TECHNOLOGICAL TOOL AS SUPPORT OF THE TEACHING, LEARNING AND EVALUATION PROCESSES FOR THE FLUID POWER COURSE²

AUTHORS: Fabian Camilo Muñoz Suarez, Álvaro José Vera Vergara **

KEYWORDS: B-learning, Virtual Tool, Fluid Power, Moodle Platform, Teaching, learning and evaluation processes.

DESCRIPTION:

With the constant technological development and the innumerable amount of resources that currently exist, higher education institutions have the duty to incorporate necessary tools to strengthen and support the training processes of students, therefore, for the School of Mechanical Engineering is essential the implementation of material that provides support to both teachers and students. ICTs or information and communication technologies provide the means to integrate new educational tools with traditional teaching methodologies, and thus, to reinforce the teaching and learning process to be in accordance with the needs that are presented today.

This paper shows the development and implementation of a virtual tool capable of reinforcing the training process of students of the Power Fluid course, by linking a multimedia and an application to the Virtual Classroom of the Industrial University of Santander, based on the learning styles of students belonging to the School of Mechanical Engineering. This project aims to promote self-learning and innovation, with the purpose of combining skills, knowledge, skills and attitudes that create a competent and integral professional.

² Degree work.

** Faculty of Mechanical Engineering & Physics, School of Mechanical Engineering. Director: Carlos Borrás Pinilla, Mechanical Engineer, MSc., Ph.D. Co-director Jorge Iván Torres Camacho. Systems Engineer, MSc.

INTRODUCCIÓN

La formación basada en competencias ha generado en la educación superior durante los últimos años la constante innovación en las estrategias didácticas y los mecanismos de evaluación, todo bajo la idea de que las competencias no son estáticas, sino que se construyen y desarrollan a través de la práctica, determinando la permanente actualización disciplinar y pedagógica en el proceso de aprendizaje para así obtener más altos niveles de desempeño por parte de directivos, docentes y estudiantes.

La Universidad Industrial de Santander – UIS en busca de la excelencia y calidad en la formación académica se ha comprometido perfeccionando las competencias profesionales, impulsando la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que fortalezcan los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Para ello, entre sus estrategias ha dispuesto para la comunidad académica la plataforma virtual Moodle, herramienta que vincula el desarrollo significativo de los contenidos, el aprendizaje colaborativo y la orientación personalizada, facilitando la adaptación a los distintos estilos de aprendizaje y respondiendo a los retos que la sociedad y las diversas disciplinas exigen.

A continuación se presenta el desarrollo del proyecto “IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA COMO APOYO A LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN PARA LA ASIGNATURA POTENCIA FLUIDA” que se alinea con los propósitos de la Política TIC establecida por la Universidad, creando contenidos teóricos y prácticos de acuerdo al diseño curricular de la asignatura Potencia Fluida de total acceso mediante el Aula Virtual de Aprendizaje con la intención de favorecer el progreso en los procesos educativos.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La búsqueda del ser humano para encontrar la solución a diferentes problemas que se enfrenta continuamente destaca el progreso en distintas áreas del conocimiento, que entre sí se complementan, recalcando principalmente los avances que se han logrado a nivel tecnológico, brindando gran apoyo a múltiples sectores como lo son la industria y la educación.

Sin embargo, como dice Gardner Howard, ha sido tradición a nivel pedagógico que los fundamentos del sistema educativo estén basados en la enseñanza, evaluación, refuerzo y premio de las ya conocidas inteligencias: lingüística y lógico/matemática, sin considerar las otras seis existentes (musical, espacial, kinestésica/corporal, interpersonal, intrapersonal, natural) e ignorando que la educación debe estar centrada en el estudiante³. Esto evidencia que todas las personas poseen diferencias e indiscutiblemente el proceso de aprendizaje que lleva cada quien es único y, aunque las maneras como se enseña actualmente se diseñan para satisfacer a la mayoría de los estudiantes en ocasiones no son suficientes, lo que conduce a la implementación de estrategias docentes que permitan incorporar diversas alternativas de aprendizaje.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta las opciones que brinda la tecnología es pertinente incluir herramientas que apoyen los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación; de esa manera las TIC pueden llegar a ser una alternativa que permita fortalecer en los estudiantes los procesos educativos, brindando diversas opciones en relación a contenidos y actividades que se encuentren a la vanguardia de la educación.

³ GARDNER, Howard. Teoría de las inteligencias múltiples. Citado por MACÍAS, María Amarís. Barranquilla, Colombia, 2002. p. 2.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad Industrial de Santander tiene como misión la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad⁴, por tanto, es oportuno recurrir a tendencias que aporten a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, el uso de TIC, ya que a pesar de ser innovadoras aún no se implementan en todas las asignaturas que se ofrecen en los distintos programas académicos.

Con el fin de apoyar el fortalecimiento de las competencias que debe desarrollar el estudiante, la Escuela de Ingeniería Mecánica está comprometida con el programa de implementación de la Política TIC de la Universidad, establecida en el Acuerdo 277 de 2011 del Consejo Académico, optando por alternativas que favorezcan los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Actualmente la Escuela de Ingeniería Mecánica cuenta con la implementación en el Aula Virtual de Aprendizaje de las asignaturas como: Biomecánica, Dinámica, Diseño Básico, Diseño de Máquinas I y II, Estática, Ingeniería de Mantenimiento, Ingeniería de Manufactura, Máquinas Térmicas Alternativas, Mecánica de Fluidos, Mecánica de Máquinas, Método de los Elementos Finitos, Sistemas de Transporte y Aprovechamiento de Fluidos, Sistemas Dinámicos, Termodinámica I y Transferencia de Calor. La asignatura Potencia Fluida, no tiene un ambiente virtual que incorpore recursos y actividades que fomenten en los estudiantes aptitudes interpretativas, argumentativas y propositivas de acuerdo al contenido temático de la asignatura, y es acertado que disponga de estrategias con las que se busque mayor aceptación por parte del estudiante.

⁴ Disponible en: <<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/index.html>>

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una herramienta educativa mediante el uso de TIC como apoyo a los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación para la asignatura Potencia Fluida y, así contribuir con la misión de la Universidad Industrial de Santander.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los referentes bibliográficos de acuerdo al contenido de la asignatura Potencia Fluida para seleccionar, filtrar y complementar la información que respalde los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Establecer material y las actividades de apoyo a las clases presenciales y contenidos del programa propuesto por la Escuela de Ingeniería Mecánica para la asignatura Potencia Fluida.
- Implementar en el Aula Virtual de Aprendizaje de la Universidad Industrial de Santander mediado por el uso de TIC el contenido y las actividades que permitan apoyar los procesos educativos de la asignatura Potencia Fluida.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Aunque las TIC son herramientas que agrupan elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y transmisión de la información, no son usadas sus características en algunos casos de forma adecuada, puesto que se desaprovecha cualidades como su interactividad, capacidad de innovación e instantaneidad, esto las convierte en un apoyo para la implementación de estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación tradicionales. Ahora bien, con este proyecto se busca ampliar el rango de opciones disponibles para que un estudiante de Ingeniería Mecánica complemente los conocimientos adquiridos durante las clases de la asignatura Potencia Fluida, puesto que al diseñar una herramienta que acompañe la metodología de enseñanza actual, se proporcionará alternativas que pretenden promover capacidades de comprensión de los contenidos de la asignatura y dinamizar las actividades

Siendo la asignatura Potencia Fluida de vital interés en el plan de estudios de Ingeniería Mecánica, ya que en ella van intrínsecos conceptos y habilidades adquiridas a lo largo de los anteriores semestres, es de suma importancia la claridad en los saberes obtenidos, así como la posterior aplicación de los mismos, para lo cual es bueno poseer una variabilidad de opciones que nos permitan apoyar el proceso de enseñanza para que el futuro profesional pueda tener un excelente desempeño en el ámbito laboral.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 FORMACION BASADA EN COMPETENCIAS

A lo largo de la historia el ser humano siempre ha buscado la mejora continua en los factores más relevantes que influyen en su vida, y durante las últimas décadas éste deseo ha llevado a la humanidad a intensificar su interés por promover un cambio positivo en aspectos primordiales de la sociedad como en la economía, la salud, la política, la tecnología y más aún en la educación, considerando a ésta último como el pilar sobre el que se basan todas las ciencias que promueven un cambio en la sociedad.

Una educación de alta calidad, completa, accesible, competente y en constante evolución es el ideal de todos los países, ya que partiendo de ella se puede confiar en la calidad que se obtendrá en los demás componentes que influyen en una comunidad, no obstante, son pocos los países que sobresalen por contar con un sistema educativo que alcance las expectativas anteriormente mencionadas, a excepción de Finlandia, Corea del sur, Australia, entre otros que desde principios de los años 90 han colocado como prioridad la mejora en su sistema educativo y han enfocado sus esfuerzos en hacer de éste su mayor virtud, es por eso que a día de hoy Finlandia está catalogada como líder mundial a nivel educativo, debido a las estrategias formativas que implementa dentro de las escuelas⁵.

La educación como proceso de formación siempre ha evolucionado teniendo como protagonistas al docente y al estudiante, durante éste tiempo el rol del maestro ha pasado de instruir a explicar, luego a demostrar y finalmente a acompañar al alumno durante el proceso de aprendizaje, pero en países como Colombia algunas

⁵ SALAS ZAPATA, Walter Alfredo: Formacion por competencias en educacion superior. Una aproximación conceptual al propósito del caso colombiano. Antioquia, Colombia. Universidad de Antioquia. [En línea]. Disponible en http://www.e-logicasoftware.com/tutoriales/conferencias/diplomado-direccion-universitaria/8-Formacion_por_competencias.pdf

instituciones educativas simplifican la definición de educación y se centran más en la enseñanza que en el aprendizaje, ya que consideran a éste último como un resultado final del proceso formativo, debido entre otras cosas a que durante la historia de Colombia solamente han habido pocas reformas educativas, cuando en países que priorizan el sistema educativo se implementan reformas cada veinticinco años, que es el lapso que se supone dura una generación, es decir, consideran aplicar cambios tomando en cuenta factores actuales que permitan mejorar y adaptar los métodos de enseñanza y aprendizaje a la próxima concepción de estudiantes.

En Colombia, la última reforma educativa define a la educación como un proceso de formación permanente, no obstante, la realidad es que muchos establecimientos educativos se han estancado y no implementan nuevas estrategias que permitan progresar de forma positiva los procesos de enseñanza y aprendizaje, por esto, el concepto de la formación basada en competencias empieza a ser un término común dentro de las instituciones que se preocupan por mejorar su sistema educativo, y es que la palabra competencia según Bogoya (2000) define “una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido”, y destaca que las competencias envuelven flexibilidad, actuación, variabilidad e idoneidad, por otro lado, Vasco (2003), define las competencias como “una capacidad para el desempeño de tareas relativamente nuevas, en el sentido de que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase o que se plantean en contextos distintos de aquellos en los que se enseñaron”, por otro lado, Tobón (2008) describe las competencias como “procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del

desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas”⁶.

Por tanto, la formación basada en competencias puede entenderse como el resultado del desarrollo en conjunto de las habilidades, conocimientos, aptitudes, actitudes y destrezas medibles que posee una persona (**Figura 1**), en este caso el estudiante, y que se potencian mediante las diferentes metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación usadas por el docente y promovidas por las instituciones educativas, todo esto con el fin de generar un educando líder, competitivo, que aporte positivamente en todos los aspectos de la sociedad, que se desenvuelva cómodamente fuera de su zona de confort y se adapte rápidamente a nuevas tareas.

Figura 1 Combinación de las competencias



Fuente: RODRIGUEZ, Sandra. El saber hacer de un directivo. [En línea]. Disponible en <https://www.aempymes.org/el-saber-hacer-de-un-directivo/>

⁶ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Vigencia del modelo educativo UAAAN. Mexico, Mayo de 2013. p. 19. Disponible en http://www.uaaan.mx/desarrolloeducativo/modelo_educativo/paginas/assets/basic-html/page19.html

4.2 ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN

El término estilos de aprendizaje corresponde a la variedad de métodos o estrategias que determinan la comprensión de nuevos conocimientos, a pesar de que las estrategias se definen de acuerdo con lo que se espera aprender, es totalmente individual las disposiciones o preferencias con las que adquiere cada persona nuevos conocimientos.

A través de los años se ha observado la estrecha relación que existe entre los estilos de aprendizaje con la forma en que los estudiantes aprenden, los maestros enseñan y la interacción entre los dos procesos, enseñanza y aprendizaje, aunque se ha determinado que las características que definen el estilo de aprendizaje son propias de cada ser humano, es evidente la influencia ejercida por la cultura, las experiencias y el desarrollo en su entorno.

Los diferentes modelos sobre estilos de aprendizaje ofrecen un marco conceptual que favorece la comprensión de comportamientos en distintos escenarios de enseñanza, su consecuencia en la forma de aprender y el desarrollo de mecanismos que permiten al estudiante apropiarse de saberes, Felder y Silverman Style Model generaliza a los seres humanos en cinco extensiones dicotómicas sobre el estilo de aprendizaje (**Tabla 1**), de manera que cada uno tiene un modelo que se caracteriza por la adaptación, construcción y apropiación del aprendizaje, con lo que se crea la necesidad al docente de fortalecer sus estrategias de enseñanza para así impactar el mayor número de estudiantes en su aprendizaje⁷.

⁷ MANUAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE. Material auto instruccional para docentes y orientadores educativos. Diciembre de 2004. p. 4. Disponible en http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

Tabla 1 Preguntas que definen los estilos de aprendizaje según Felder y Silverman

Preguntas	Dimensión del Aprendizaje y Estilos	Descripción de los Estilos
¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?	Dimensión relativa al tipo de información: sensitivos-intuitivos	Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a la sensaciones físicas e información interna o intuitiva a través de las memorias, ideas, lecturas, etc.
¿A través de que modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?	Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales-verbales	Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos. Expresión oral o escrita, formulas, símbolos, etc.
¿Con que tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de organizar la información: inductivos-deductivos	Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se rebelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen.
¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?	Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información: secuenciales-globales	El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.
¿Con que tipo de organización está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos- reflexivos	La información se puede procesar mediante tareas activas a través de compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

Fuente: MANUAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE. Material auto instruccional para docentes y orientadores educativos. Diciembre de 2004. p. 20. Disponible en http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

4.3 B-LEARNING

El término B-learning viene de las siglas Blended learning, que significan aprendizaje combinado o mixto, se entiende como una formación que consta de una parte virtual y otra presencial. Este modelo de enseñanza, aprendizaje y evaluación hace uso de las ventajas que otorga la formación on-line y la presencial,

combinándolas en un solo tipo de metodología que agiliza la labor tanto del educador como del alumno. En el diseño de un tipo de formación como ésta deberán incluirse tanto actividades presenciales como virtuales, pedagógicamente estructuradas, es decir, que se complementen y apoyen mutuamente, esto con el fin de que cualquier falencia que pudiese tener alguno de los dos tipos de formación pueda ser compensado por el otro y así proporcionar al estudiante una completa herramienta de enseñanza para su proceso de aprendizaje⁸.

Del mismo modo, el B-learning se caracteriza por estimular el autoaprendizaje, agilizar la comunicación entre el docente y el estudiante, permitir libertad en los horarios de consulta, así como flexibilidad en el momento de introducir nuevos contenidos a la asignatura, y como mayor cualidad, rompe paradigmas respecto a la integración de las TIC a las metodologías de enseñanza-aprendizaje tradicionales.

4.4 AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA)

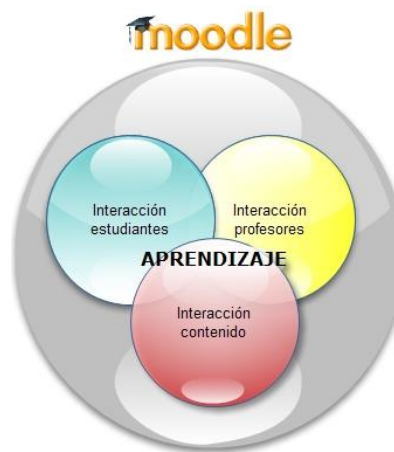
Los AVA se definen como ambientes de formación en un entorno web con disponibilidad 24x7 (24 horas al día y 7 días a la semana), donde la barrera espacio temporal no existe, dado que no hay necesidad de que los docentes y los estudiantes se encuentren en un mismo espacio en un tiempo determinado, por el contrario sin importar la disposición geográfica de cada uno, ellos podrán interactuar en diferentes momentos gracias a la comunicación sincrónica (on-line) y asincrónica (off-line) que permiten herramientas digitales tales como: chat, e-mail, foros, blogs, etc.⁹.

⁸ BLENDED LEARNING Y SU IMPLANTACIÓN EN LA EMPRESA. [En línea] Disponible en <http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning>

⁹ GALLEGO, Jorge Enrique. Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) e investigación como proceso formativo. Universidad San Buenaventura, Bogotá. 2009. p. 116

4.4.1 Moodle. Es una plataforma de aprendizaje tipo AEV (Ambiente Educativo Virtual), un sistema de gestión de recursos de distribución libre que trabaja como una herramienta de enseñanza, aprendizaje y evaluación en línea por medio de la creación de grupos o comunidades virtuales. Esta plataforma se caracteriza por proporcionar ambientes personalizables, dinámicos y de fácil uso para educadores, administradores y estudiantes (Figura 2), así como por la accesibilidad que posee¹⁰.

Figura 2 Estructura básica de moodle



Fuente: MARCEVELASTEGUI13, Estructura básica de Moodle. [En línea]. Mayo de 2014. Disponible en <https://herramientasinformaticasmarge2014.wordpress.com/2014/05/16/estructura-basica/>

4.5 RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES ABIERTOS (REDA)

Consisten en todo material digital que pueda ser usado, reusado o referenciado para favorecer los procesos de aprendizaje mediado por tecnologías. Tiene como base la utilización de recursos tecnológicos, ya que consigue la conexión de los procesos educativos con las TIC, de esa manera se utiliza para la flexibilización curricular permitiendo el desarrollo de competencias particulares al potenciar la obtención de conocimientos en específico.

¹⁰ ACERCA DE MOODLE. [En línea] Disponible en https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle

En Colombia es un proyecto del Ministerio de Educación Nacional que busca fortalecer el uso educativo de las TIC, fomentando en las Instituciones de Educación Superior (IES) la adopción de las tendencias e iniciativas globales en los procesos de producción, gestión y uso de contenidos educativos en formatos digitales y su publicación para garantizar el acceso abierto al conocimiento¹¹.

Debe responder a tres condiciones totalmente obligatorias: ser Educativo, Digital y Abierto, de manera que:

- Se pueda establecer una relación entre el recurso con los procesos de enseñanza y/o aprendizaje, con el fin de facilitar la presentación y/o comprensión de conocimientos, además de promover el desarrollo de habilidades de orden interdisciplinar.
- Se incremente los procesos de producción, almacenamiento, distribución, intercambio, adaptación, modificación y disposición del recurso en ambientes digital.
- Se pueda acceder, usar, modificar o adaptar los contenidos de forma gratuita pero de acuerdo a los permisos de licencia otorgados por el autor.

En busca de dar cumplimiento a los requerimientos anteriormente descritos, se les ha podido clasificar según las características que permiten establecer e identificar los REDA, definidos por su estructura, sus objetivos de aprendizaje e incluso la intencionalidad de uso, de modo que desde lo educativo pueden ser presentados como:

- Curso Virtual: es una experiencia educativa donde los estudiantes interactúan con información, conocimientos y actividades a través de un ambiente tecnológico, que es galante del desarrollo de los procesos de

¹¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Recursos Educativos Digitales Abiertos. Colección: Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC. Bogotá D.C., Colombia, Octubre de 2012. [En línea] Disponible en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf

enseñanza y aprendizaje, con lo que se busca el desarrollo de competencias y capacidades que permitan conseguir los objetivos pedagógicos planteados.

- Aplicación para Educación: corresponden al software diseñado y reproducido con el fin de apoyar el avance y cumplimiento de objetivos y actividades con fin educativo.
- Objeto de aprendizaje: se refiere a la entidad digital constituida por contenidos y actividades dispuestos con un propósito educativo para ser autocontenibles y reutilizables (**Figura 3**).

Figura 3 Características objeto de aprendizaje



Fuente: ARTEAGA LÓPEZ, Roymer David. Una perspectiva de la tecnología en la educación: Herramientas y recursos de apoyo para el docente en el diseño de ambientes de aprendizaje. Abril de 2010. [En línea]. Disponible en <http://perspectivastecnoeducacion.blogspot.com.co/>

Dada la heterogeneidad y complejidad de los REDA, su representación desde el ámbito de formatos de información digital refiere a la variedad de formatos existentes y su fácil manipulación individual o en conjunto, siendo producidos con mayor frecuencia los formatos textuales, sonoros, visuales, audiovisuales y multimediales.

5. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología utilizada (**Figura 4**), y se describen las diferentes etapas que hacen parte del desarrollo del proyecto.

Figura 4 Esquema etapas de desarrollo del proyecto

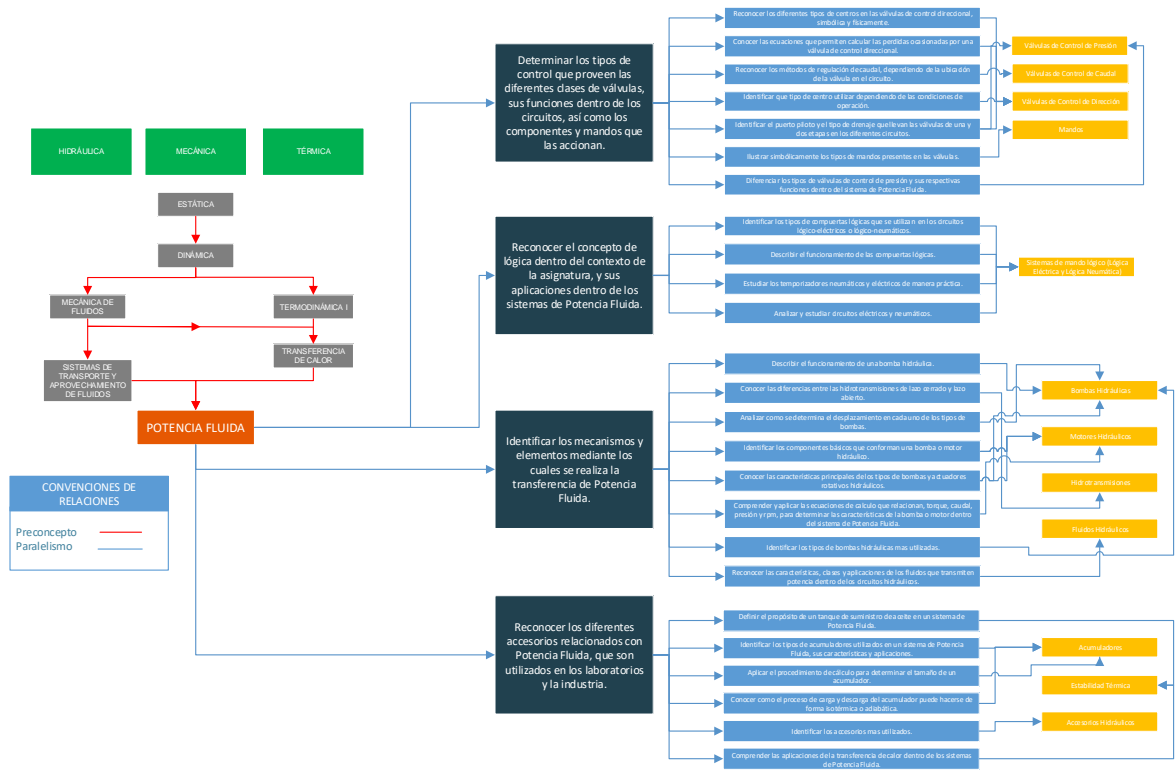


5.1 RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE INFORMACIÓN

En esta primera etapa del proyecto se llevó a cabo un proceso de revisión con el que se logró desarrollar un esquema estructurado para poder cumplir con los objetivos trazados (**Figura 5**). Inicialmente se realizó el reconocimiento de los contenidos de la asignatura Potencia Fluida, con lo cual se identificó la secuencia y los distintos temas a ver durante el semestre, esto con el fin de conseguir el material necesario que contenga información actualizada y detallada de acuerdo a los contenidos de la asignatura, es posible visualizar de mejor manera el Organigrama Secuencial de Actividades (OSA) en el **Anexo A**.

Posteriormente, se seleccionaron los respectivos materiales académicos que proporcionan una información verídica y puntual de los contenidos de la asignatura, como textos, tablas, ilustraciones, animaciones y videos, a fin de obtener los recursos necesarios para diseñar OVA y poder generar un apoyo tanto para los estudiantes como para el docente.

Figura 5 Organigrama secuencial de actividades



5.2 DISEÑO DE OVA

Durante el desarrollo de esta fase se tuvo en cuenta el modelo de los estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, donde enfatiza que cada individuo adquiere mejor el conocimiento de una forma en particular, es decir, que la respuesta a la información que se le entrega puede darse con mayor facilidad de forma visual, auditiva, experimental o sensorial, entre muchas otras, esto conlleva al diseño de diferentes tipos de herramientas que abarquen la mayor parte de los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes que cursan la asignatura Potencia Fluida.

A continuación, haciendo uso de TIC por medio de la herramienta Formularios que ofrece Google en su portafolio de productos, se realizó una encuesta sobre estilos de aprendizaje según el modelo de Felder y Silverman (**Anexo B**) a estudiantes de Ingeniería Mecánica que estuvieran cursando niveles superiores al cuarto nivel,

donde se determinó cuáles eran los tipos de aprendizaje con mayor presencia en la Escuela para así orientar el diseño de OVA hacia ese tipo de estilos.

Para el diseño del OVA, inicialmente se tomaron los resultados arrojados por la encuesta (**Anexo B**) donde se evidencian los tipos de aprendizajes dominantes, y con esta información se especificaron las clases de recursos que complementarían el diseño del objeto virtual de aprendizaje, se eligió diseñar documentos donde se presente información detallada de los contenidos de la asignatura, videos con explicaciones de los principales temas del curso, animaciones que permiten ver el funcionamiento de elementos representativos de algunos tópicos en específico, y una aplicación interactiva para evaluar y explicar conceptos a través de la práctica, seguidamente se utilizó la información recolectada en la primera etapa para desarrollar su representación, donde se priorizaron características como fácil acceso e interactividad, esto con el objetivo de propiciar un ambiente agradable y atractivo de forma que el usuario se sienta cómodo y motivado cuando utilice estas herramientas de apoyo.

5.3 SELECCIÓN DE SOFTWARE

Para esta fase se definieron los recursos técnicos necesarios para lograr el correcto desarrollo del proyecto, se tomó como prioridad aquellos programas que se encuentran dentro de las herramientas digitales licenciadas o adquiridas por la Universidad Industrial de Santander, en caso de no contar con un programa que se ajuste a las necesidades del proyecto se eligieron aquellos que son de libre acceso y que no presentan conflictos cuando son implementados dentro del AVA de la Universidad, además dentro de la selección se tuvieron en cuenta cualidades como fácil implementación, requisitos de sistema acorde a los equipos utilizados, manejabilidad, confiabilidad, amigable con el usuario, entre otras.

Los documentos de apoyo se visualiza imágenes en 2D y 3D que fueron elaboradas con el software de diseño CAD SolidWorks, este programa cuenta con licencia de

validación adquirida por la escuela de Ingeniería Mecánica, gracias a la experiencia que se ha obtenido al manejar este recurso durante la carrera se facilitó la inclusión del mismo para las necesidades que se presentaban en ésta etapa.

Para la digitalización de los documentos creados, se escogió la extensión de la suite de Adobe Acrobat Reader, un programa de acceso gratuito que permite ver e imprimir documentos en formato PDF, de modo que éste no pierde la calidad de las imágenes que estén contenidas en él.

Para la construcción del REDA se opta por escoger programas que son extensión de la suite Adobe, ya que permiten obtener resultados de alta calidad en cuanto al aspecto, interactividad, así como proveer una experiencia digital distinta a la utilizada usualmente. Para realizar el diseño de las transparencias que estructuran la multimedia se utilizó Adobe Illustrator, pues permite la edición de las presentaciones en conjunto con Adobe Animate debido a la compatibilidad que existe en los formatos que trabajan, justamente fue en Adobe Animate donde se establecieron las secuencias, órdenes y animaciones que permitirían al usuario una mejor navegación.

Por último, se utilizó para el desarrollo de la aplicación práctica el entorno Qt Creator, dado que es una multiplataforma que brinda la posibilidad de integrar con facilidad el diseño de una interfaz gráfica con los complementos de programación requeridos para el desarrollo de un software flexible, amigable y completo para que la experiencia del usuario sea única. Se destaca los términos sobre sus licencias de uso libre, ya que pone a disposición sus herramientas con la condición de que las líneas de programación construidas sean compartidas en una plataforma de desarrollo colaborativo, de manera que permita a distintos desarrolladores la solución a problemas que se presenten en diferentes planteamientos de programación, en este caso se subieron los archivos a GitHub.

5.4 DISEÑO DE REDA

Durante esta fase del proyecto se desarrolló una herramienta que funciona como apoyo a los docentes y estudiantes que cursan la asignatura Potencia Fluida, para ello se tuvo en cuenta los lineamientos que están determinados por la Universidad Industrial de Santander, donde constituye por medio de un formato el diseño de experiencias en línea (**Anexo C**).

Teniendo en cuenta lo anterior, inicialmente se realizó toda la arquitectura correspondiente al contenido de la asignatura Potencia Fluida (**Figura 6**), donde se establece la estructura que presenta las secuencias como respuesta a toda orden que el usuario defina al navegar dentro de la multimedia. En este ítem se fijaron los colores de acuerdo a las políticas institucionales de la Universidad, además se precisaron los elementos que integrarían la multimedia como textos, imágenes, tablas y figuras, así como botones de mando que permitirían una mejor navegación del usuario al interactuar con la multimedia. De igual forma, se diseñaron los estilos que posteriormente tendrían los documentos que pertenecen al contenido de la asignatura, así como la estructuración de los mismos dentro del programa (**Figura 7**).

Figura 6 Entorno diseño arquitectura multimedia

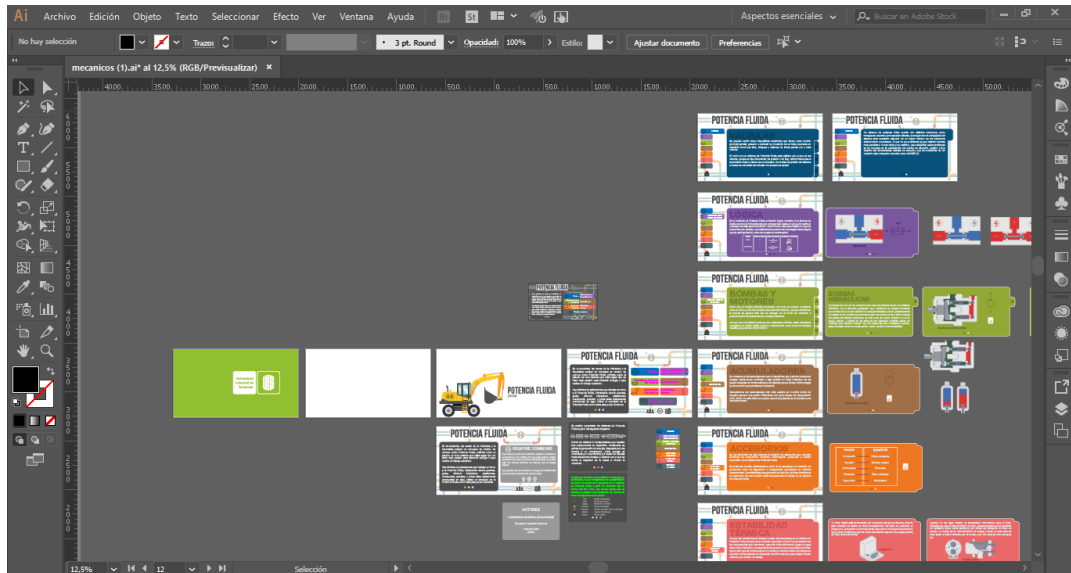
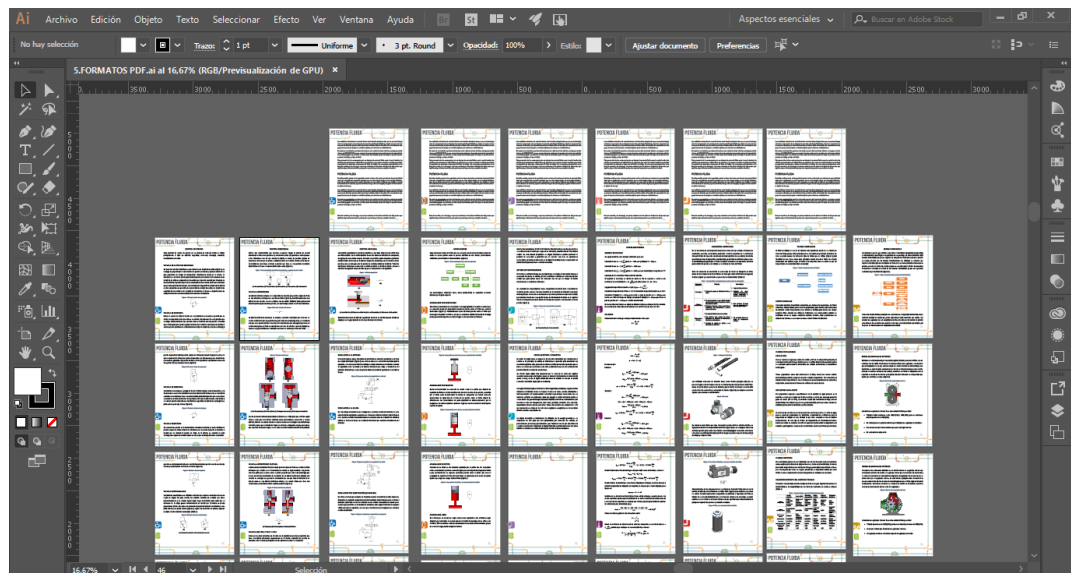


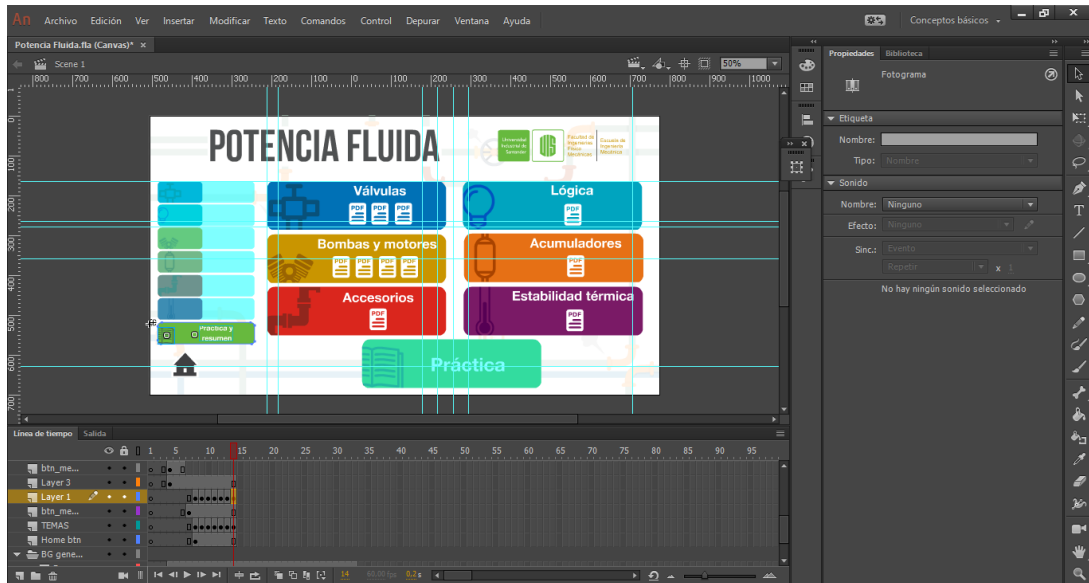
Figura 7 Entorno diseño contenido de asignatura



Seguidamente se recrearon y animaron las órdenes que podría recibir la multimedia, de manera que los botones dentro de la multimedia permitieran acceso a los distintos contenidos, navegación y descargas (**Figura 8**), todo de acuerdo a la secuencia de las secciones predefinidas, asimismo se establecieron los tiempos

adecuados para la reproducción de ilustraciones y los tiempos respuesta a la interacción con la multimedia.

Figura 8 Entorno diseño interacción multimedia



Para la aplicación práctica inicialmente se seleccionaron los ejercicios ejemplo que representarían a mayores rasgos los temas correspondientes al contenido de la asignatura Potencia Fluida, esto como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, a continuación, se determinó qué tipo de cuestionamientos debía resolver el estudiante, tanto teórico como práctico, de manera que se establecieron las preguntas y ejercicios complementarios al contexto evaluativo.

Seguido a esto, ya en el software Qt Creator, se anexaron las distintas representaciones gráficas creadas en Visio para que permitieran una mayor comprensión de las diferentes situaciones diseñadas (**Figura 9**), de igual manera en relación a las ilustraciones se desarrolló a partir de códigos y comandos de programación basados en lenguaje C++ en Qt Creator (**Anexo D**), el planteamiento teórico que respondiera de forma correcta a las condiciones establecidas por el usuario, de manera que el alcance no estuviera limitado a un único escenario (**Figura**

10), asimismo se establecieron las ordenes a las que debía responder los distintos botones dentro de la aplicación práctica para que la interacción con el usuario fuera óptima.

Figura 9 Entorno diseño interfaz gráfica aplicación práctica

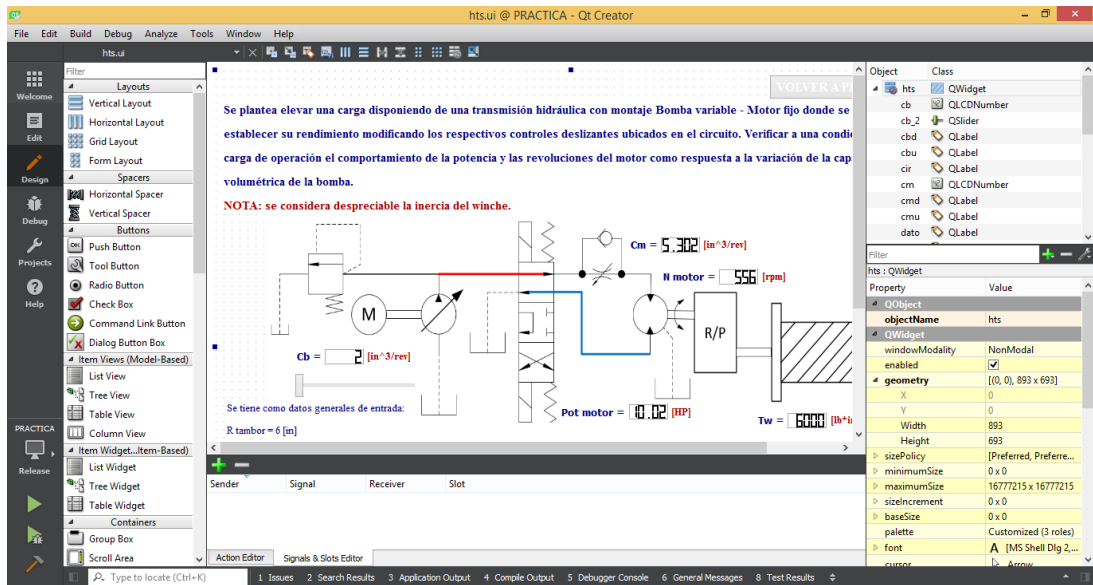
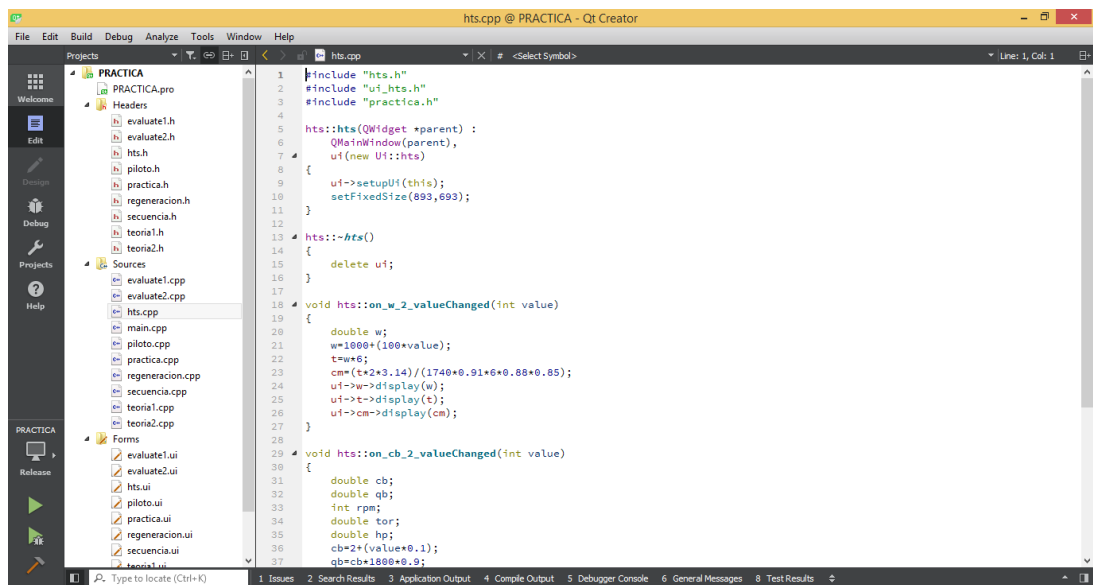


Figura 10 Entorno diseño programación aplicación práctica



5.5 IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL

Una vez cumplidos los parámetros y requisitos estipulados con el grupo de trabajo durante las etapas de diseño, se alojó el REDA en el servidor institucional donde se encuentra el Aula Virtual de Aprendizaje.

Una vez se cargó el contenido de la multimedia en el Aula Virtual de Aprendizaje, se diseñó un ambiente para el usuario, que resaltara los ítems relevantes y cuya manejabilidad fuera sencilla tanto para el docente como para el estudiante.

Asimismo, se tuvo en cuenta el hecho de que el curso pudiera ser utilizado por diferentes docentes que orientan la asignatura Potencia Fluida, por ende, el diseño contempla aspectos básicos que se podrían requerir, de manera que se planteó la posibilidad que el docente pudiera modificar la distribución de los espacios en el Aula Virtual de Aprendizaje a su gusto e incluyera lo que considerara necesario. La implementación del curso en la plataforma Moodle se muestra en el **Anexo E**.

6. RESULTADOS

Una vez culminada la elaboración del REDA, se puede dividir su contenido en dos secciones:

- La multimedia
- La práctica

Inicialmente, se mostrará el diseño final de la multimedia y sus contenidos.

Iniciada la reproducción de la multimedia aparecen dos ventanas de presentación, una seguida de la otra, en la primera se puede observar el escudo de la Universidad Industrial de Santander (**Figura 11**) que hace referencia a que es un recurso propiedad de la Universidad, la siguiente imagen (**Figura 12**) muestra una de las maquinas más representativas en la práctica de la Potencia Fluida, asimismo se puede observar el código de la asignatura y un botón en la parte inferior derecha que permite omitir la reproducción de las dos imágenes de presentación y que lo llevará al menú de navegación principal de la multimedia.

Figura 11 Ventana de presentación (A)



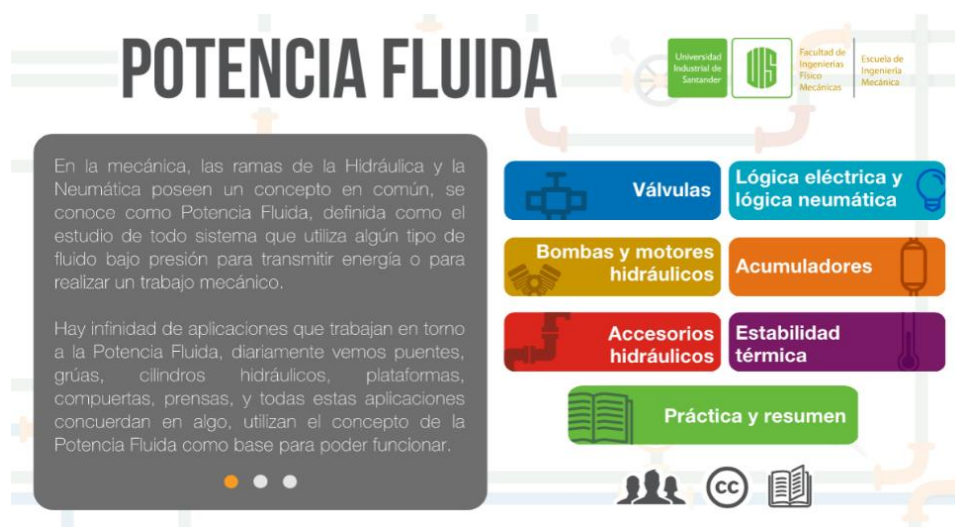
SALTAR INTRO

Figura 12 Ventana de presentación (B)



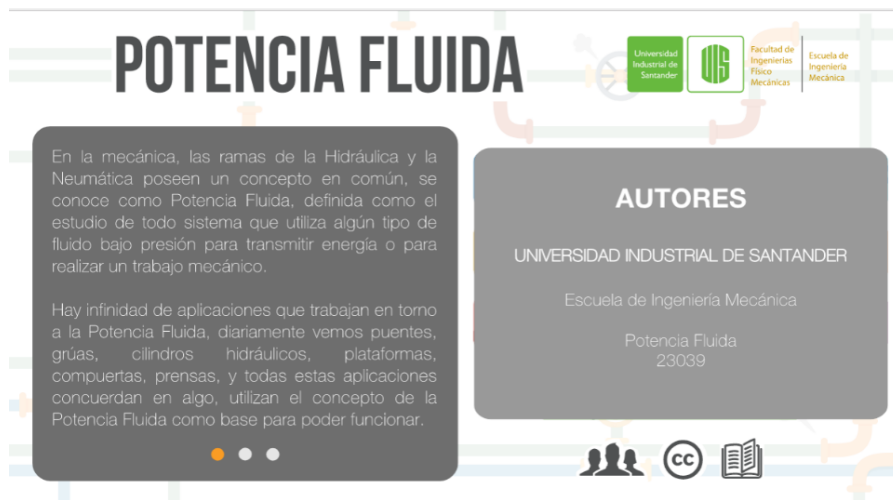
En la siguiente fase de la reproducción aparece una ventana (**Figura 13**) que cuenta con una introducción a la asignatura y un menú con los contenidos disponibles en la multimedia, asimismo, por medio de los iconos ubicados en la parte inferior derecha se pueden ver los autores, la bibliografía usada y los créditos respectivos del material, también se observa el escudo de la Universidad Industrial de Santander y la facultad a la que pertenece este recurso.

Figura 13 Ventana principal de la multimedia



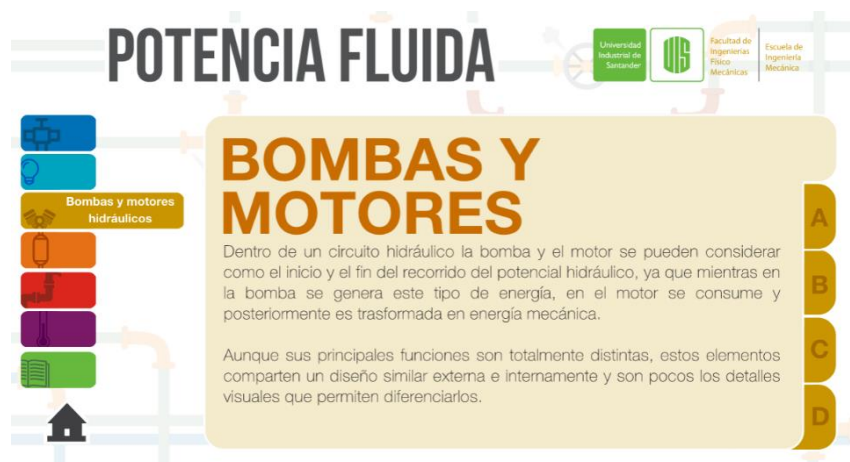
Ubicando el puntero del mouse sobre los alguno de los tres iconos que se encuentran debajo del botón “Práctica y resumen” se desplegará una ventana que permite ver los autores, créditos y bibliografía. (Figura 14)

Figura 14 Referencias



Al seleccionar uno de los temas se despliega una ventana donde se puede observar la descripción más representativa y las pestañas que contienen los subtemas concernientes al tópico, es preciso destacar el botón de “Home” que permite el regreso al menú principal (Figura 15).

Figura 15 Temas principales



En este caso, el ingreso al subtema consta de una descripción general (**Figura 16**), una animación que permite asimilar la comprensión del elemento principal del subtema y la representación hidráulica dentro de la simbología utilizada en la asignatura (**Figura 17**), además cuenta con un documento descargable en formato PDF con información a tener en cuenta por parte del usuario (**Figura 18**).

Figura 16 Temas secundarios

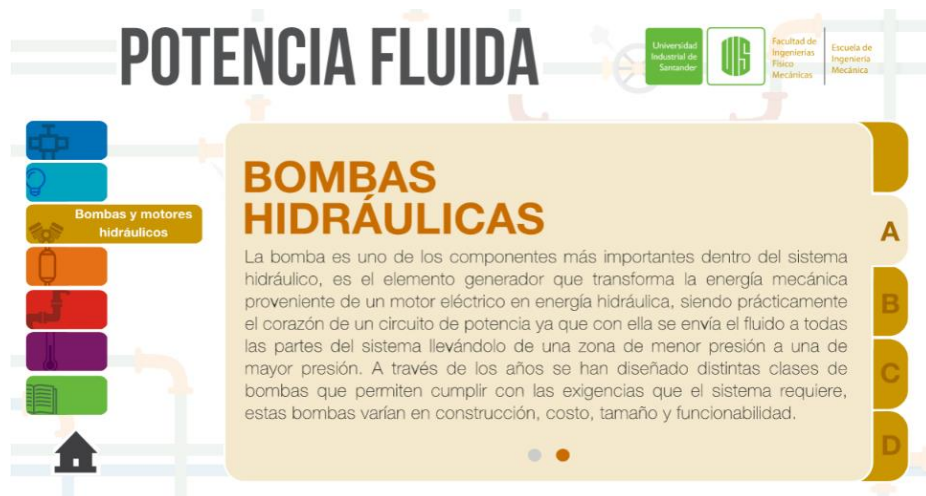
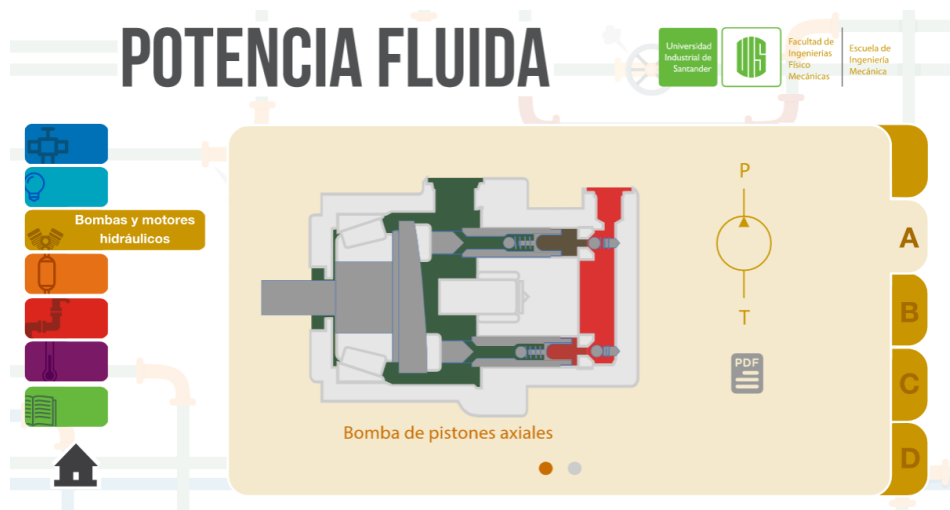


Figura 17 Animación, simbología y archivo complementario



Los documentos en formato PDF cuentan con la insignia del tema principal, ubicado sobre el logo de la Universidad Industrial de Santander de manera que los representa dentro de la multimedia de forma organizada.

Figura 18 Archivo teórico

POTENCIA FLUIDA

BOMBAS HIDRÁULICAS

Las bombas se pueden generalizar en dos clases: hidrostáticas (desplazamiento positivo) e hidrodinámicas (centrifugas o desplazamiento no positivo). La rama hidráulica utiliza bombas hidrostáticas ya que son capaces de comprimir el fluido aumentando su presión y energía, mientras que las bombas hidrodinámicas son utilizadas en sistemas que requieren trasladar grandes cantidades de fluido sin tener como prioridad el aumento de presión, es decir, su eficiencia es baja cuando se necesita elevar el fluido. De acuerdo a lo anterior es acertado el estudio de las bombas hidrostáticas ya que son operadas normalmente por la hidráulica (Figura 1).

Figura 1 Mapa conceptual tipos de bombas hidrostáticas

Una de las características principales de una bomba es su capacidad volumétrica, lo que indica la cantidad de caudal que puede impulsar por cada revolución que realice. Las bombas de engranajes son de desplazamiento fijo, mientras que las bombas de paletas y de pistones tienen diseños que permiten hacer que esa característica sea variable, por lo que se les llama bombas de desplazamiento variable.

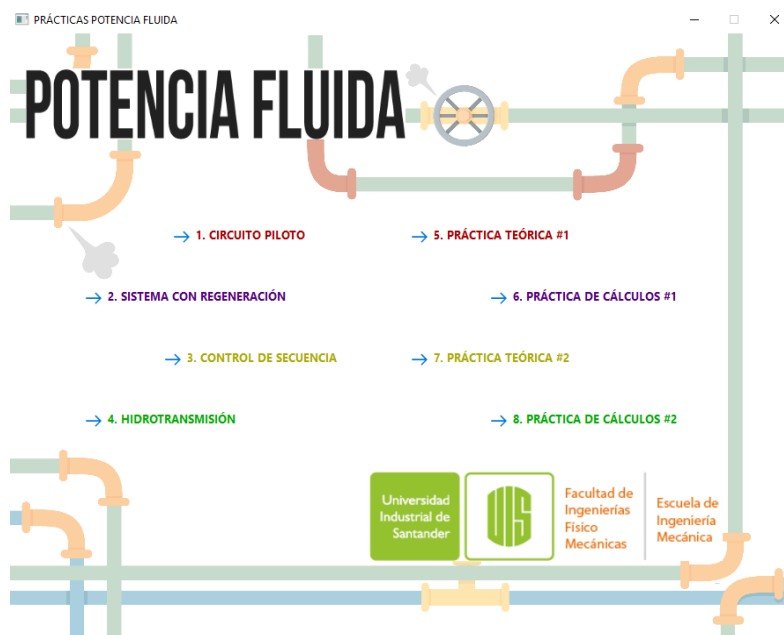
La siguiente ventana muestra un apartado que recolecta todos los documentos en PDF y una aplicación descargable con ejercicios, de manera que se pueda porcionar al usuario un acceso rápido a los documentos de apoyo y a la práctica diseñada (Figura 19).

Figura 19 Resumen archivos



Al hacer seleccionar el botón “Práctica” se descargará la aplicación con contenido ejemplar y evaluativo disponible para el usuario. Una vez descomprimido el archivo “.rar” se procede a ejecutar la aplicación contenida dentro de la carpeta llamada “PRACTICA”, al iniciar la aplicación se presenta la interfaz (Figura 20) que permite acceder a los diferentes tópicos diseñados.

Figura 20 Ventana principal práctica



Según sea la selección se puede disponer de ejercicios interactivos (Figura 21), pruebas teóricas (Figura 22) o circuitos de cálculo (Figura 23).

Figura 21 Ejercicio interactivo

3. CONTROL DE SECUENCIA

VOLVER A PRÁCTICAS

Se desea conocer el taraje de la válvula reductora, al igual que el de la válvula contrabalance de reacción directa considerando un factor de seguridad del 50%. Asimismo la presión mínima de apertura de las válvulas de secuencia y luego aplicarles un factor de seguridad del 10%. Adicionalmente determinar la potencia hidráulica en la fase de sujeción de la pieza y descenso del taladro, y en la fase de ascenso del taladro y soltura de la pieza.

Según sea la posición de la válvula direccional se presenta:

- Circuito de potencia
- Sujeción y descenso taladro
- Ascenso y soltura de pieza

Se tiene como datos de entrada:

Diámetro pistón = 3 [in]

β cilindro = 1,6

Carga w = 5000 [lbf]

F máx apriete = 5000 [lbf]

ΔP reductora = 100 [psi]

ΔP secuencia = 100 [psi]

C_b = 1,35 [in³ / rev]

N = 1800 [rpm]

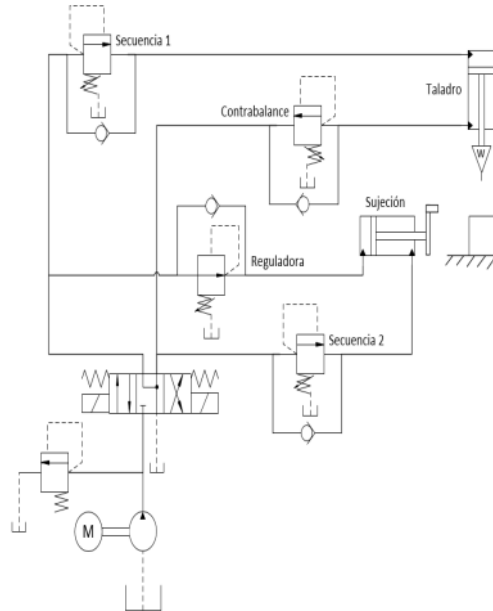
η volumétrica = 0,96

η mecánica = 0,84

Cte pérdida DCV = 1,0

ΔP check = 20 [psi]

Taraje válvula de seguridad = 5000 [psi]



CALCULAR

- Taraje reductora = [psi]
- Taraje mínimo secuencia 1 = [psi]
- Taraje secuencia 1 = [psi]
- Taraje contrabalance = [psi]
- Potencia sujeción y descenso = [HP]
- Taraje mínimo secuencia 2 = [psi]
- Taraje secuencia 2 = [psi]
- Potencia ascenso y soltura = [HP]

Universidad Industrial de Santander



Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Ingeniería Mecánica

Figura 22 Prueba teórica

7. PRÁCTICA TEÓRICA #2

— □ ×

VOLVER A PRÁCTICAS

Según sea el caso seleccionar verdadero o falso, adicionalmente completar las frases.

NOTA: respuestas en minúsculas y con ortografía, números con valores decimales separados por punto.

1. El desplazamiento en una bomba de pistones depende de la carrera de sus cilindros.
2. Una de las características de las bombas de pistones es su alto nivel de ruido.
3. Los motores hidráulicos suelen llevar drenaje interno debido a las fugas que presentan.
4. Una bomba de lóbulos se caracteriza por ser usada en sistemas que requieren fluidos con una viscosidad alta.
5. Un acumulador puede funcionar como un freno de emergencia.
6. El torque de un motor hidráulico depende del caudal que le proporciona la bomba.
7. Las bombas de engranajes externos usualmente llevan drenaje externo.
8. Una conexión de motores en paralelo proporciona un mayor torque.
9. La velocidad máxima permitida que pueden alcanzar las bombas de engranajes es rpm.
10. En condiciones de trabajo el aceite no debe superar los °C.
11. En un acumulador hidroneumático de tipo libre, es recomendable descargar entre un % y un % del volumen total de aceite, para que el gas no escape.

	DESPLAZAMIENTO		RENDIMIENTOS DE LA TRANSMISIÓN		
	BOMBA	MOTOR	POTENCIA	TORQUE	VELOCIDAD
12.	fija	fijo	constante	constante	constante
	variable	fijo		constante	<input type="text"/>
13.	fija	variable		variable	
	variable	variable	variable	variable	variable

EVALUAR

REINENTAR

Universidad
Industrial de
Santander



Facultad de
Ingenierías
Físico
Mecánicas

Escuela de
Ingeniería
Mecánica

Figura 23 Circuito de cálculo

VOLVER A PRÁCTICAS

Se tiene un sistema hidráulico con el que se realiza el descenso de una carga $W_c = 20.000$ [lb] a una velocidad de 3 [in/s]. Se utiliza una válvula reguladora de caudal compensada por presión con $\Delta P = 120$ [psi] y una válvula contrabalance de accionamiento remoto con $\alpha = 10:1$, además una válvula direccional centro abierto con $\Delta P = (Q[\text{gpm}] / 1,5)^2$ [psi]. Considerando diámetro pistón $4,5$ [in], diámetro vástago $2,5$ [in], las válvulas antirretorno con $\Delta P = 25$ [psi] y la bomba con $C_b = 2,5$ [in³ / rev] $N = 1800$ [rpm] η volumétrica = 90% y η total = 85% .

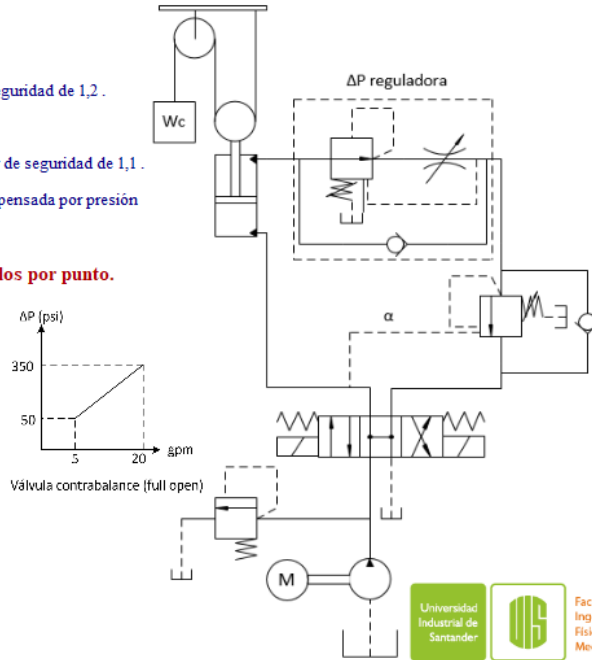
DETERMINAR:

- 1) Presión de taraje de la válvula de alivio con un factor de seguridad de $1,2$.
- 2) Potencia del motor eléctrico requerida.
- 3) Presión de taraje de la válvula contrabalance con un factor de seguridad de $1,1$.
- 4) Potencia disipada por la válvula reguladora de caudal compensada por presión y por la válvula contrabalance.

NOTIA: respuestas con valores decimales separados por punto.

- Taraje alivio = [psi]
- Potencia motor = [HP]
- Taraje contrabalance = [psi]
- Potencia reguladora = [HP]
- Potencia contrabalance = [HP]

EVALUAR REINTENTAR



7. CONCLUSIONES

Se elaboró una herramienta que considera los contenidos de la asignatura Potencia Fluida para apoyar los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje más destacados de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander.

Se potenció un espacio virtual para complementar las metodologías de enseñanza, un Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) implementado dentro del Aula Virtual de Aprendizaje (AVA) de la asignatura Potencia Fluida.

Se desarrollaron varias actividades bajo la supervisión del docente, de tipo interactivo, demostrativo y evaluativo, caracterizadas por considerar los estilos de aprendizaje descritos y con el fin de proporcionar a gran parte de los estudiantes una herramienta que se adapte a su estilo de aprendizaje.

Se implementaron herramientas que incentivan a la profundización acerca de las nuevas estrategias en formación educativa, destacando todas aquellas que implementan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

8. RECOMENDACIONES

Informar semestralmente a los docentes de la asignatura Potencia Fluida la disponibilidad del REDA en el AVA de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de proporcionar tanto al estudiante como al docente una herramienta de apoyo para el desarrollo del curso.

Desarrollar recursos similares al obtenido en este proyecto para implementarlos en las demás asignaturas de la Escuela de Ingeniería Mecánica, de esta forma se aprovecharán los recursos que brinda la Universidad en cuestión de TIC.

Incentivar a los estudiantes a explorar los diferentes recursos que puedan brindar un apoyo a su proceso formativo, asimismo, que los docentes promuevan nuevas estrategias de enseñanza y el uso de material alternativo que pueda complementar las metodologías que usan tradicionalmente.

Utilizar un navegador actualizado, de preferencia Google Chrome o Mozilla Firefox, ya que cuentan con los complementos necesarios para permitir la visualización completa de los recursos educativos incluidos dentro del AVA.

Actualizar los documentos que hacen parte del REDA implementado en AVA, ya que si se recurre a cambios en el contenido de la asignatura será pertinente proporcionar información completa y actualizada dentro de la herramienta elaborada.

BIBLIOGRAFÍA

ACERCA DE MOODLE. [EN LINEA] DISPONIBLE EN
[HTTPS://DOCS.MOODLE.ORG/ALL/ES/ACERCA_DE_MOODLE](https://docs.moodle.org/all/es/acerca_de_moodle)

BLENDED LEARNING Y SU IMPLANTACIÓN EN LA EMPRESA. [EN LINEA]
DISPONIBLE EN
[HTTP://ELEARNING.CIBERAULA.COM/ARTICULO/BLEARNING](http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning)

GALLEGO, JORGE ENRIQUE. AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE
(AVA) E INVESTIGACIÓN COMO PROCESO FORMATIVO. UNIVERSIDAD SAN
BUENAVENTURA, BOGOTÁ. 2009. P. 116

MANUAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE. MATERIAL AUTO INSTRUCCIONAL
PARA DOCENTES Y ORIENTADORES EDUCATIVOS. DICIEMBRE DE 2004. P.
4. DISPONIBLE EN
[HTTP://BIBLIOTECA.UCV.CL/SITE/COLECCIONES/MANUALES_U/MANUAL_ES
TILOS_DE_APRENDIZAJE_2004.PDF](http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/manual_estilos_de_aprendizaje_2004.pdf)

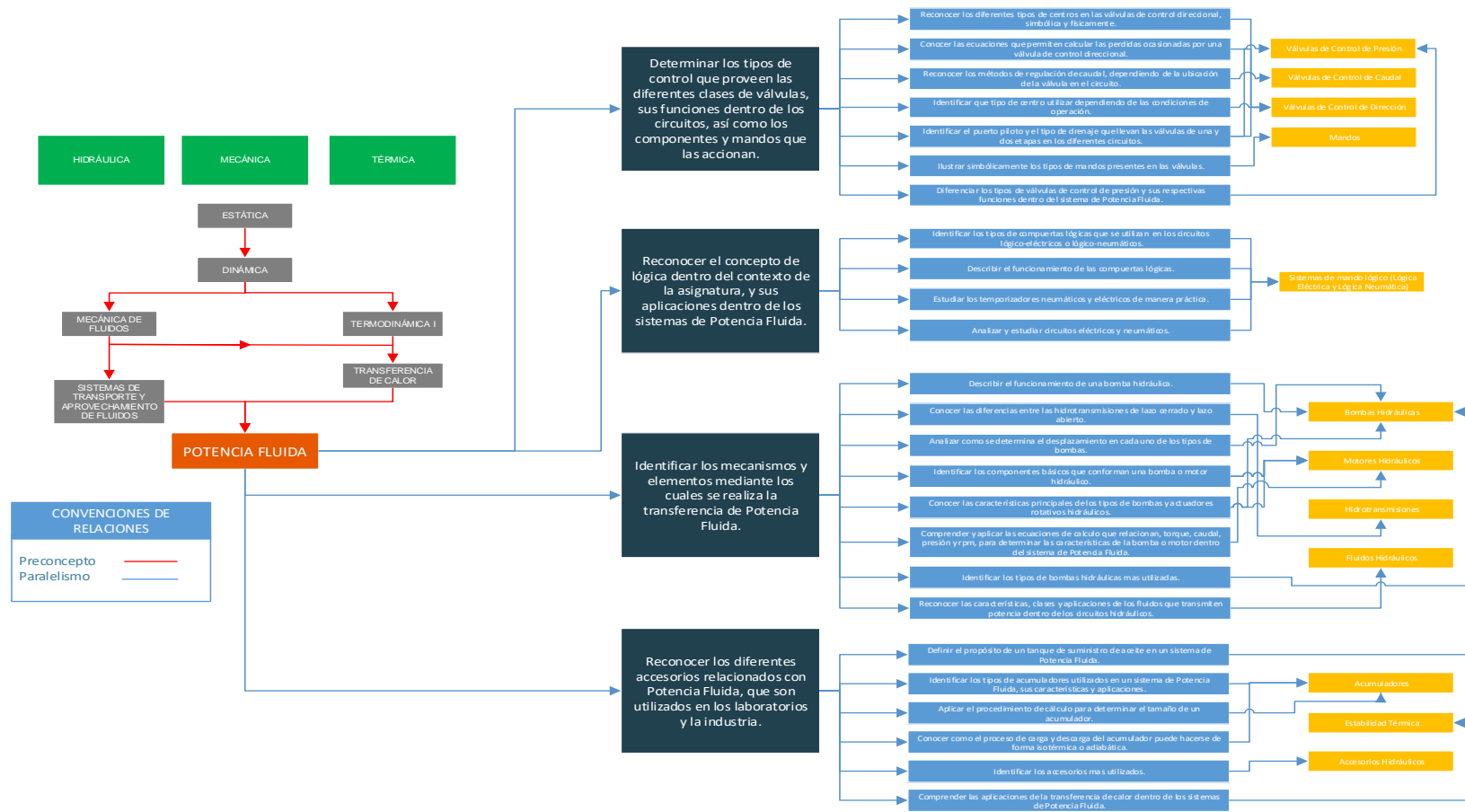
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. RECURSOS EDUCATIVOS
DIGITALES ABIERTOS. COLECCIÓN: SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION
EDUCATIVA CON USO DE TIC. BOGOTA D.C., COLOMBIA, OCTUBRE DE 2012.
[EN LINEA] DISPONIBLE EN
[HTTP://WWW.COLOMBIAAPRENDE.EDU.CO/HTML/HOME/1592/ARTICLES-
313597_REDA.PDF](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf)

SALAS ZAPATA, WALTER ALFREDO: FORMACION POR COMPETENCIAS EN EDUCACION SUPERIOR. UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL AL PROPÓSITO DEL CASO COLOMBIANO. ANTIOQUIA, COLOMBIA. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. [EN LINEA]. DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.E-LOGICASOFTWARE.COM/TUTORIALES/CONFERENCIAS/DIPLOMADO-DIRECCION-UNIVERSITARIA/8-FORMACION_POR_COMPETENCIAS.PDF](http://www.e-logicasoftware.com/tutoriales/conferencias/diplomado-direccion-universitaria/8-FORMACION_POR_COMPETENCIAS.PDF)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO. VIGENCIA DEL MODELO EDUCATIVO UAAAN. MEXICO, MAYO DE 2013. P. 19. DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.UAAAN.MX/DESARROLLOEDUCATIVO/MODELO_EDUCATIVO/PAGINAS/ASSETS/BASIC-HTML/PAGE19.HTML](http://www.uaaan.mx/DESARROLLOEDUCATIVO/MODELO_EDUCATIVO/PAGINAS/ASSETS/BASIC-HTML/PAGE19.HTML)

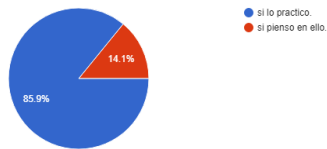
ANEXOS

Anexo A ORGANIGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES

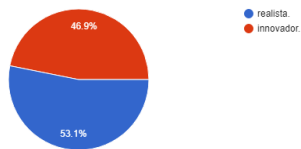


Anexo B ENCUESTA DE ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN EL MODELO DE FELDER Y SILVERMAN

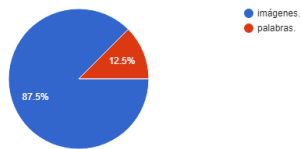
Entiendo mejor algo
648 respuestas



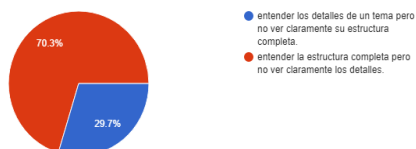
Me considero
648 respuestas



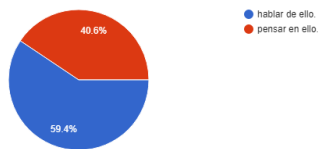
Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga con base en
648 respuestas



Tengo tendencia a
648 respuestas



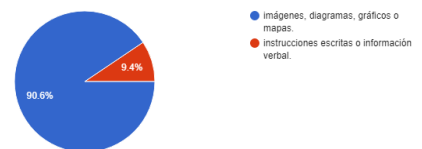
Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda
648 respuestas



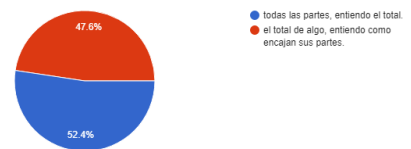
Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso
638 respuestas



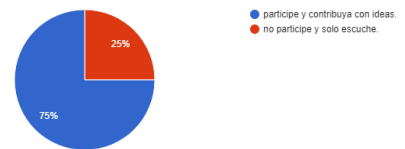
Prefiero obtener información nueva de
648 respuestas



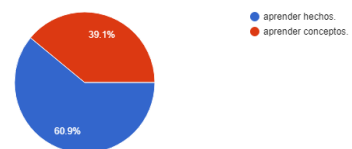
Una vez que entiendo
638 respuestas



En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que
648 respuestas

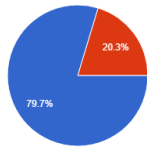


Es más fácil para mí
648 respuestas



En un libro con muchas imágenes y gráficos es más probable que

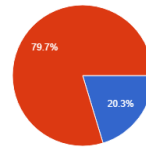
64 respuestas



- reviso cuidadosamente las imágenes y los gráficos.
- me concentro en el texto escrito.

Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, lo más probable es que

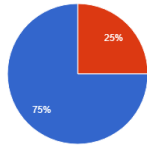
64 respuestas



- comienzo a trabajar en la solución inmediatamente.
- primero trato de entender completamente el problema.

Cuando resuelvo problemas de matemáticas

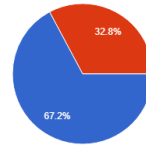
64 respuestas



- generalmente trabajo paso a paso hasta llegar a la solución.
- frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

Prefiero la idea de

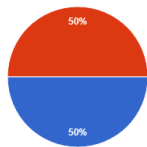
64 respuestas



- certeza.
- teoría.

En las clases a las que he asistido

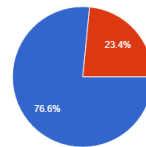
64 respuestas



- he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.
- raramente he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.

Es más importante para mí que un profesor

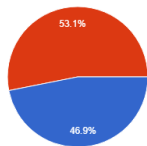
64 respuestas



- exponga el material mediante pasos secuenciales claros.
- me de un panorama general y relacione el material con otros temas.

Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

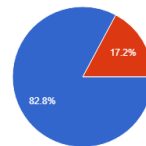
64 respuestas



- algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
- algo que me de nuevas ideas en que pensar.

Recuerdo mejor

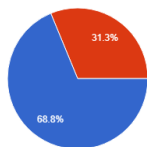
64 respuestas



- lo que veo.
- lo que algo.

Cuando estoy analizando un cuento o una novela

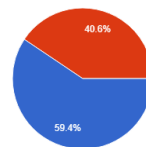
64 respuestas



- pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para figurarme las tramas.
- me doy cuenta de las tramas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que las demuestran.

Me considero

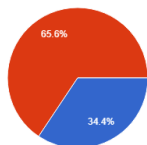
64 respuestas



- cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
- creativo en la forma de realizar mi trabajo.

Me gustan los maestros

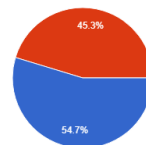
64 respuestas



- que hacen muchos esquemas en la pizarra.
- que invierten mucho tiempo en explicar.

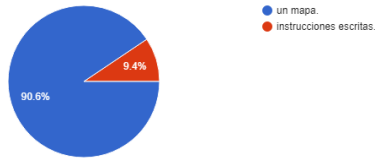
Prefiero estudiar

64 respuestas

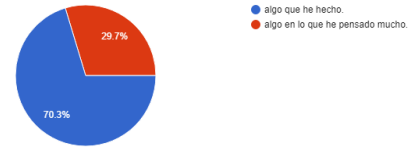


- en un grupo de estudio.
- solo.

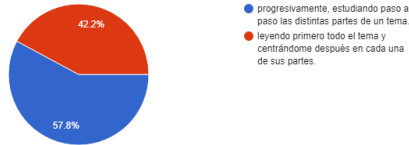
Quando busco la dirección de un nuevo sitio, prefiero
64 respuestas



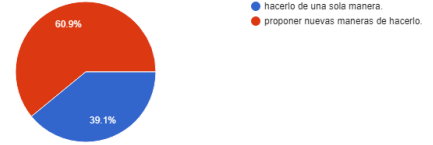
Recuerdo más fácilmente
64 respuestas



Aprendo
64 respuestas



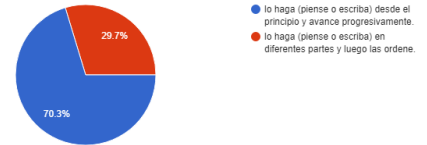
Quando tengo que hacer un trabajo, prefiero
64 respuestas



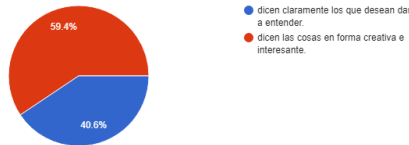
Prefiero primero
64 respuestas



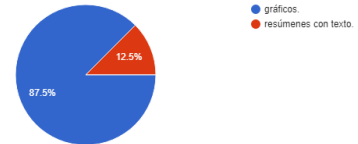
Quando escribo un trabajo, es más probable que
64 respuestas



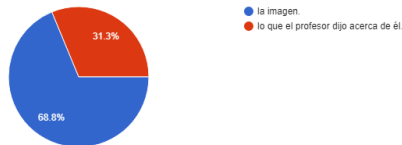
Quando leo por diversión, me gustan los escritores que
64 respuestas



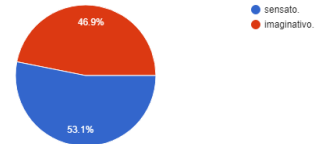
Quando alguien me muestra datos, prefiero
64 respuestas



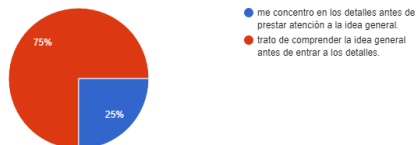
Quando veo un diagrama o esquema en clase, es más probable que recuerde
64 respuestas



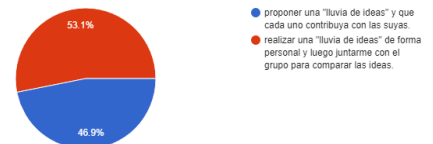
Considero que es mejor elogio llamar a alguien
64 respuestas



Quando me enfrento a una información
64 respuestas

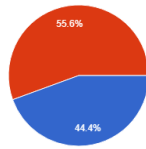


Quando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
64 respuestas



Cuando estoy aprendiendo un tema nuevo, prefiero

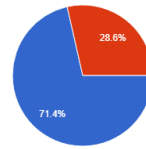
638 respuestas



- mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo que más pueda de él.
- hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

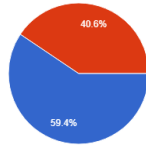
638 respuestas



- me parece bien.
- no me parece bien.

Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde

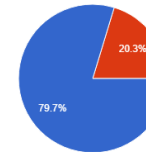
648 respuestas



- cómo es su apariencia.
- lo que dicen de sí mismos.

Cuando hago grandes cálculos

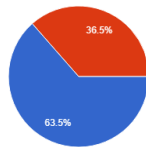
648 respuestas



- tiendo a repetir todos mis pasos y a revisar cuidadosamente mi trabajo.
- me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

Por diversión prefiero

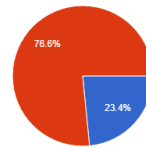
638 respuestas



- ver televisión.
- leer un libro.

Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo o resumen de lo que enseñarán, esos bosquejos son

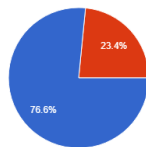
648 respuestas



- poco útiles para mí.
- bastante útiles para mí.

Prefiero los cursos que dan más importancia a

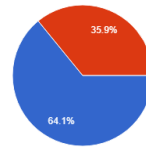
648 respuestas



- material concreto (hechos, datos).
- material abstracto (conceptos, teorías).

Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

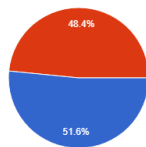
648 respuestas



- pienso en los pasos para la solución de los problemas.
- pienso en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Me considero

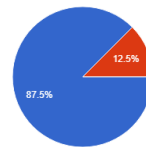
648 respuestas



- abierto.
- reservado.

Tiendo a recordar lugares en los que he estado

648 respuestas



- fácilmente y con bastante exactitud.
- con dificultad y sin mucho detalle.

HOJA DE CALIFICACIÓN

Asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta.

Pregunta N°	Act - Ref		Pregunta N°	Sens - Int		Pregunta N°	Vis - Verb		Pregunta N°	Sec - Glob	
	A	B		A	B		A	B		A	B
1	1		2	1		3	1		4		1
5	1		6	1		7	1		8	1	
9	1		10	1		11	1		12	1	
13		1	14		1	15		1	16	1	
17		1	18	1		19	1		20	1	
21	1		22	1		23	1		24	1	
25		1	26		1	27	1		28		1
29	1		30		1	31	1		32	1	
33		1	34	1		35	1		36		1
37	1		38	1		39	1		40		1
41	1		42	1		43	1		44	1	
	A	B		A	B		A	B		A	B
Total Columna Restar Menor al Mayor Asignar letra Mayor	7	4		8	3		10	1		7	4
	3			5			9			3	
	3 A			5 A			9 A			3 A	

HOJA DE PERFIL

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO					x								REFLEXIVO
SENSORIAL				x									INTUITIVO
VISUAL		x											VERBAL
SECUENCIAL					x								GLOBAL

De acuerdo a los resultados presentados por la encuesta realizada fue posible establecer como el mayor porcentaje de los estudiantes encuestados frecuentan determinados estilos de aprendizaje, esto conforme a la dinámica de respuestas a las que el modelo de Felder y Silverman instaura, de manera que:

- El 64% de los estudiantes encuestados presenta un equilibrio entre lo activo y reflexivo, al igual que entre lo secuencial y global.
- El 73% de los estudiantes encuestados presenta una preferencia moderada hacia lo sensorial que lo intuitivo.
- El 91% de los estudiantes encuestados presenta clara distinción por lo visual que lo verbal.

1) Sensitivos: Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.

Intuitivos: Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

2) Visuales: En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.

Verbales: Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

3) Activos: tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.

Reflexivos: Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.

4) Secuenciales: Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.


Globales: Aprenden grandes saltos, aprendiendo nuevo material casi al azar y “de pronto” visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.

5) Inductivo: Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.

Deductivo: Prefieren deducir ellos mismos las consecuencias y aplicaciones a partir de los fundamentos o generalizaciones¹².

¹² MANUAL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE. Material auto instruccional para docentes y orientadores educativos. Diciembre de 2004. p. 21. Disponible en http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

Anexo C DISEÑO DE EXPERIENCIAS EN LÍNEA

		<p>Formato para el Diseño de Experiencias en línea Facultad de Físico- Mecánicas Escuela de Ingeniería Mecánica</p>
---	---	--

Nombre de la asignatura:	Potencia Fluida
Nombre del Docente:	Carlos Borrás Pinilla
E-mail:	cborras@uis.edu.co
URL aula virtual	http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=12101

PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA
<p>Estudiar los fundamentos de la potencia fluida en la transmisión de energía. Estudio y análisis de los diferentes componentes de un sistema hidráulico y neumático. Se manejará un enfoque de circuitos y sistemas. Aprender a Diseñar y evaluar sistemas de potencia fluida. Fomentar el uso de herramientas computacionales a la solución de las ecuaciones dinámicas de los sistemas de potencia fluida.</p>

Unidad o Tema	<ul style="list-style-type: none"> Introducción a los sistemas de Potencia Fluida. Componentes hidráulicos. Válvulas de control direccional. Válvulas de control de presión. Válvulas de control de flujo. Actuadores hidráulicos. Lógica eléctrica y neumática: (Relay Ladder Logic programación: PLC). Bombas y Motores hidráulicos. Hydrotransmisiones hidráulicas. Estabilidad Térmica. Acumuladores y accesorios hidráulicos.
Competencia(s) a desarrollar	<p>Pedagógicas (Análisis de problemas, análisis numérico), Intrapersonales (Autoaprendizaje, independencia), Organizacionales (Utilizar el conocimiento en la práctica), Tecnológicas (Desenvolverse en redes, manejo de equipos y materiales), Comunicativas (Buen uso de redes interactivas como Moodle).</p>

Recursos (Descripción de los recursos que se suministrarán a los estudiantes para el desarrollo de las actividades presenciales o para el trabajo independiente)		
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)	
Multimedia Potencia Fluida	Animación	
Accesorios, Acumuladores, Bombas, Caudal, Dirección, Estabilidad, Fluidos, Lógica, Motores, Presión, Transmisiones	Documento	
Práctica	Aplicación	
Válvulas de Control de Dirección - Válvulas Direccionales - Parte 1, Bombas Hidráulicas - Parte 1	Video	
Estrategias y Actividades (Descripción de estrategias a utilizar y actividades a realizar para el logro del propósito y el desarrollo de la(s) competencia(s))		
Estrategias	Descripción de actividades (definición y lineamientos para su realización)	Valoración/calificación (Descripción de la forma cómo se valorará la actividad y qué tipo de calificación tendrá)
Metacognitivas	Ejercicios de cálculos, completar ejercicios teóricos, interactuar y observar comportamiento de los en los datos en los diferentes ejercicios.	Son actividades que promueven el autoaprendizaje y la calificación dependerá del manejo dado por el docente.
Tecnológicas	Interacción con el MOODLE, la multimedia y de la aplicación práctica.	Son actividades que promueven el autoaprendizaje y la calificación dependerá del manejo dado por el docente.
Compromisos de los participantes		
Actividades del profesor	Actividades de los estudiantes	
Talleres, Foros	Entrega a tiempo y sin plagio	
Quices, Parciales	Evaluación del conocimiento individual y sin plagio	

Anexo D CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN APLICACIÓN PRÁCTICA

Headers

“PRÁCTICA DE CÁLCULOS # 1”

✓ evaluate1.h

```
#ifndef EVALUATE1_H
#define EVALUATE1_H

#include <QMainWindow>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
class evaluate1;
}

class evaluate1 : public
QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit evaluate1(QWidget
*parent = 0);
    ~evaluate1();

private slots:

    void on_eva_clicked();

    void on_inte_clicked();

    void on_volver_clicked();

private:
    Ui::evaluate1 *ui;
};

#endif // EVALUATE1_H
```

“PRÁCTICA DE CÁLCULOS # 2”

✓ evaluate2.h

```
#ifndef EVALUATE2_H
#define EVALUATE2_H

#include <QMainWindow>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
```

```
class evaluate2;
}

class evaluate2 : public
QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit evaluate2(QWidget
*parent = 0);
    ~evaluate2();

private slots:

    void on_eva_clicked();

    void on_inte_clicked();

    void on_volver_clicked();

private:
    Ui::evaluate2 *ui;
};

#endif // EVALUATE2_H
```

“HIDROTRANSMISIÓN”

✓ hts.h

```
#ifndef HTS_H
#define HTS_H

#include <QMainWindow>

namespace Ui {
class hts;
}

class hts : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit hts(QWidget *parent =
0);
    ~hts();

private slots:
```

```

    void on_cb_2_valueChanged(int
value);

    void on_w_2_valueChanged(int
value);

    void on_volver_clicked();
private:
    Ui::hts *ui;
    double t=6000;
    double cm=5.302;
};

#endif // HTS_H

```

“CIRCUITO PILOTO”

✓ piloto.h

```

#ifndef PILOTO_H
#define PILOTO_H

#include <QMainWindow>
#include <math.h>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
class piloto;
}

class piloto : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit          piloto(QWidget
*parent = 0);
    ~piloto();

private slots:

    void on_esq_clicked(bool
checked);

    void on_up_clicked(bool
checked);

    void on_down_clicked(bool
checked);

    void on_w_valueChanged(double
arg1);

```

```

    void on_q_valueChanged(double
arg1);

    void on_dp_valueChanged(double
arg1);

    void on_dv_valueChanged(double
arg1);

    void on_qr_valueChanged(double
arg1);

    void on_pr_valueChanged(double
arg1);

    void on_pa_valueChanged(double
arg1);

    void on_k_valueChanged(double
arg1);

    void on_a_valueChanged(double
arg1);

    void on_cal_clicked();

    void on_volver_clicked();

private:
    Ui::piloto *ui;
    bool est_esq=true;
    bool est_up=false;
    bool est_down=false;
    double w=400;
    double q=10;
    double dp=6;
    double dv=2;
    double qr=6;
    double pr=60;
    double pa=20;
    double k=2;
    double a=2;
};

```

#endif // PILOTO_H

“PRÁCTICAS POTENCIA FLUIDA”

✓ practica.h

```

#ifndef PRACTICA_H
#define PRACTICA_H

#include <QMainWindow>

```

```

namespace Ui {
class PRACTICA;
}

class PRACTICA : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit PRACTICA(QWidget
*parent = 0);
    ~PRACTICA();

private slots:

    void on_evaluate1_clicked();

    void on_evaluate2_clicked();

    void on_hts_clicked();

    void on_piloto_clicked();

    void
on_regeneration_clicked();

    void on_secuencia_clicked();

    void on_teorial_clicked();

    void on_teorias_clicked();

private:
    Ui::PRACTICA *ui;
};

#endif // PRACTICA_H

```

“SISTEMA CON REGENERACIÓN”

✓ regeneracion.h

```

#ifndef REGENERACION_H
#define REGENERACION_H

#include <QMainWindow>
#include <math.h>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
class regeneracion;

```

```

}

class regeneracion : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit regeneracion(QWidget
*parent = 0);
    ~regeneracion();

private slots:

    void on_esq_clicked(bool
checked);

    void on_sin_clicked(bool
checked);

    void on_con_clicked(bool
checked);

    void on_pb_valueChanged(double
arg1);

    void on_q_valueChanged(double
arg1);

    void on_dp_valueChanged(double
arg1);

    void on_dv_valueChanged(double
arg1);

    void on_k_valueChanged(double
arg1);

    void on_cal_clicked();

    void on_volver_clicked();

private:
    Ui::regeneracion *ui;
    bool est_esq=true;
    bool est_sin=false;
    bool est_con=false;
    double pb=1000;
    double q=4;
    double dp=4;
    double dv=1.5;
    double k=1.5;
};

```

```
#endif // REGENERACION_H
```

“CONTROL DE SECUENCIA”

✓ **secuencia.h**

```
#ifndef SECUENCIA_H
#define SECUENCIA_H

#include <QMainWindow>
#include <math.h>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
class secuencia;
}

class secuencia : public
QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit    secuencia(QWidget
*parent = 0);
    ~secuencia();

private slots:

    void        on_esq_clicked(bool
checked);

    void        on_up_clicked(bool
checked);

    void        on_down_clicked(bool
checked);

    void on_cal_clicked();

    void on_volver_clicked();

private:
    Ui::secuencia *ui;
    bool est_esq=true;
    bool est_up=false;
    bool est_down=false;
};

#endif // SECUENCIA_H
```

“PRÁCTICA TEÓRICA # 1”

✓ **teoria1.h**

```
#ifndef TEORIAL_H
#define TEORIAL_H

#include <QMainWindow>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
class teorial;
}

class teorial : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit    teorial(QWidget
*parent = 0);
    ~teorial();

private slots:

    void
on_fv1_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv2_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv4_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv5_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv7_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv8_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv10_editTextChanged(const
QString &arg1);

    void
on_fv11_editTextChanged(const
QString &arg1);
```

```

        void
on_fv13_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv14_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void on_eva_clicked();

        void on_inte_clicked();

        void on_volver_clicked();

private:
    Ui::teoria1 *ui;
    QString fv1;
    QString fv2;
    QString fv4;
    QString fv5;
    QString fv7;
    QString fv8;
    QString fv10;
    QString fv11;
    QString fv13;
    QString fv14;
};

#endif // TEORIA1_H

```

“PRÁCTICA TEÓRICA # 2”

✓ teoria2.h

```

#ifndef TEORIA2_H
#define TEORIA2_H

#include <QMainWindow>
#include <QPixmap>

namespace Ui {
class teoria2;
}

class teoria2 : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit        teoria2(QWidget
*parent = 0);
    ~teoria2();

```

```

private slots:

        void
on_fv1_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv2_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv3_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv4_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv5_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv6_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv7_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void
on_fv8_editTextChanged(const
QString &arg1);

        void on_eva_clicked();

        void on_inte_clicked();

        void on_volver_clicked();

private:
    Ui::teoria2 *ui;
    QString fv1;
    QString fv2;
    QString fv3;
    QString fv4;
    QString fv5;
    QString fv6;
    QString fv7;
    QString fv8;
    QString fv9;
};

#endif // TEORIA2_H

```

Sources

“PRÁCTICA DE CÁLCULOS # 1”

✓ evaluate1.cpp

```
#include "evaluate1.h"
#include "ui_evaluate1.h"
#include "practica.h"

evaluate1::evaluate1(QWidget
*parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::evaluate1)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893, 693);
}

evaluate1::~evaluate1()
{
    delete ui;
}

void evaluate1::on_eva_clicked()
{
    QString pa=ui->pa->text();
    QString hp=ui->hp->text();
    QString pc=ui->pc->text();
    QString hpr=ui->hpr->text();
    QString hpc=ui->hpc->text();

    double pa1=pa.toDouble();
    double hp1=hp.toDouble();
    double pc1=pc.toDouble();
    double hpr1=hpr.toDouble();
    double hpc1=hpc.toDouble();

    if(pa1>=4950 && pa1<=5220)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->pa_2->
>setScaledContents(true);
        ui->pa_2->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->pa_2->
>setScaledContents(true);
        ui->pa_2->setPixmap(pix);
        ui->pa->clear();
    }

    if(hp1>=58 && hp1<=64)
```

```
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->hp_2->
>setScaledContents(true);
    ui->hp_2->setPixmap(pix);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->hp_2->
>setScaledContents(true);
    ui->hp_2->setPixmap(pix);
    ui->hp->clear();
}

    if(pc1>=3850 && pc1<=4154)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->pc_2->
>setScaledContents(true);
        ui->pc_2->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->pc_2->
>setScaledContents(true);
        ui->pc_2->setPixmap(pix);
        ui->pc->clear();
    }

    if(hpr1>=0.25 && hpr1<=0.33)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->hpr_2->
>setScaledContents(true);
        ui->hpr_2->
>setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->hpr_2->
>setScaledContents(true);
        ui->hpr_2->
>setPixmap(pix);
        ui->hpr->clear();
    }

    if(hpc1>=8.5 && hpc1<=9.3)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->hpc_2->
>setScaledContents(true);
```

```

        ui->hpc_2-
>setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->hpc_2-
>setScaledContents(true);
        ui->hpc_2-
>setPixmap(pix);
        ui->hpc->clear();
    }
}

void evaluate1::on_inte_clicked()
{
    ui->pa->clear();
    ui->hp->clear();
    ui->pc->clear();
    ui->hpr->clear();
    ui->hpc->clear();

    ui->pa_2->clear();
    ui->hp_2->clear();
    ui->pc_2->clear();
    ui->hpr_2->clear();
    ui->hpc_2->clear();
}

void
evaluate1::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();

    close();
}

```

“PRÁCTICA DE CÁLCULOS # 2”

✓ evaluate2.cpp

```

#include "evaluate2.h"
#include "ui_evaluate2.h"
#include "practica.h"

evaluate2::evaluate2(QWidget
*parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::evaluate2)
{
    ui->setUpUi(this);

```

```

        setFixedSize(893,693);
    }

evaluate2::~evaluate2()
{
    delete ui;
}

void evaluate2::on_eva_clicked()
{
    QString cb=ui->cb->text();
    QString cm=ui->cm->text();
    QString ta=ui->ta->text();
    QString hpb=ui->hpb->text();
    QString hpm=ui->hpm->text();

    double cb1=cb.toDouble();
    double cm1=cm.toDouble();
    double ta1=ta.toDouble();
    double hpb1=hpb.toDouble();
    double hpm1=hpm.toDouble();

    if(cb1>=5.8 && cb1<=7.0)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->cb_2-
>setScaledContents(true);
        ui->cb_2->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->cb_2-
>setScaledContents(true);
        ui->cb_2->setPixmap(pix);
        ui->cb->clear();
    }

    if(cm1>=20 && cm1<=27)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->cm_2-
>setScaledContents(true);
        ui->cm_2->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->cm_2-
>setScaledContents(true);
        ui->cm_2->setPixmap(pix);
        ui->cm->clear();
    }
}

```

```

        if(tal>=5100 && tal<=6020)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");
            ui->ta_2->
>setScaledContents(true);
            ui->ta_2->setPixmap(pix);
        }
        else
        {
            QPixmap pix(":/mal.png");
            ui->ta_2->
>setScaledContents(true);
            ui->ta_2->setPixmap(pix);
            ui->ta->clear();
        }

        if(hpb1>=70 && hpb1<=74)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");
            ui->hpb_2->
>setScaledContents(true);
            ui->hpb_2->
>setPixmap(pix);
        }
        else
        {
            QPixmap pix(":/mal.png");
            ui->hpb_2->
>setScaledContents(true);
            ui->hpb_2->
>setPixmap(pix);
            ui->hpb->clear();
        }

        if(hpml>=15 && hpml<=20)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");
            ui->hpm_2->
>setScaledContents(true);
            ui->hpm_2->
>setPixmap(pix);
        }
        else
        {
            QPixmap pix(":/mal.png");
            ui->hpm_2->
>setScaledContents(true);
            ui->hpm_2->
>setPixmap(pix);
            ui->hpm->clear();
        }
    }

void evaluate2::on_inte_clicked()

```

```

    {
        ui->cb->clear();
        ui->cm->clear();
        ui->ta->clear();
        ui->hpb->clear();
        ui->hpm->clear();

        ui->cb_2->clear();
        ui->cm_2->clear();
        ui->ta_2->clear();
        ui->hpb_2->clear();
        ui->hpm_2->clear();
    }

void
evaluate2::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

“HIDROTRANSMISIÓN”

✓ hts.cpp

```

#include "hts.h"
#include "ui_hts.h"
#include "practica.h"

hts::hts(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::hts)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);
}

hts::~hts()
{
    delete ui;
}

void hts::on_w_2_valueChanged(int
value)
{
    double w;
    w=1000+(100*value);
    t=w*6;

    cm=(t*2*3.14)/(1740*0.91*6*0.88*0
.85);
}

```

```

        ui->w->display(w);
        ui->t->display(t);
        ui->cm->display(cm);
    }

void hts::on_cb_2_valueChanged(int
value)
{
    double cb;
    double qb;
    int rpm;
    double tor;
    double hp;
    cb=2+(value*0.1);
    qb=cb*1800*0.9;
    rpm=(qb*0.91)/cm;
    tor=t/(6*0.88);
    hp=(tor*rpm)/63025;
    ui->cb->display(cb);
    ui->rpm->display(rpm);
    ui->hp->display(hp);
}

void hts::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

✓ main.cpp

```

#include "practica.h"
#include <QApplication>

int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);
    PRACTICA w;
    w.show();
    return a.exec();
}

```

“CIRCUITO PILOTO”

✓ piloto.cpp

```

#include "piloto.h"
#include "ui_piloto.h"
#include "practica.h"

```

```

piloto::piloto(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::piloto)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);

    QPixmap pix(":/piloto.PNG");
    ui->cir-
>setScaledContents(true);
    ui->cir->setPixmap(pix);
}

piloto::~piloto()
{
    delete ui;
}

void
piloto::on_w_valueChanged(double
arg1)
{
    w=arg1;
}

void
piloto::on_q_valueChanged(double
arg1)
{
    q=arg1;
}

void
piloto::on_dp_valueChanged(double
arg1)
{
    dp=arg1;
}

void
piloto::on_dv_valueChanged(double
arg1)
{
    dv=arg1;
}

void
piloto::on_qr_valueChanged(double
arg1)
{
    qr=arg1;
}

```

```

void
piloto::on_pr_valueChanged(double
arg1)
{
    pr=arg1;
}

void
piloto::on_pa_valueChanged(double
arg1)
{
    pa=arg1;
}

void
piloto::on_k_valueChanged(double
arg1)
{
    k=arg1;
}

void
piloto::on_a_valueChanged(double
arg1)
{
    a=arg1;
}

void  piloto::on_esq_clicked(bool
checked)
{
    est_esq=checked;
    if(est_esq==true)
    {
        ui->pu->display("0");
        ui->pd->display("0");
        ui->pm->display("0");
        ui->pp->display("0");

        QPixmap
pix(":/piloto.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_up=false;
        est_down=false;
    }
}

void  piloto::on_up_clicked(bool
checked)
{
    est_up=checked;

    if(est_up==true)
    {
        QPixmap pix(":/sube.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_esq=false;
        est_down=false;
    }
}

void  piloto::on_down_clicked(bool
checked)
{
    est_down=checked;
    if(est_down==true)
    {
        QPixmap pix(":/baja.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_esq=false;
        est_up=false;
    }
}

void  piloto::on_cal_clicked()
{
    double a1;
    double a2;
    double anu;
    double b;
    double q1;
    double pout;
    double pw;
    double p2;
    double pin;
    double pb;
    double q2;
    double pi;
    double po;
    double pd;
    double pl;
    double pbb;
    double pp;
    double p;

    a1=3.14*pow(dp,2)/4;
    a2=3.14*pow(dv,2)/4;
    anu=a1-a2;
    b=a1/anu;
    q1=q*b;

```

```

pout=pow((q1/k),2);
pw=w/anu;
p2=(pout*b)+pw;
pin=pow((q/k),2);
pb=pin+(2*pa)+p2;
q2=qr*b;
pi=pow((q2/k),2);
po=pow((qr/k),2);
pd=po+pr;
p1=(pd/b)-(w/a1);
pbb=p1+pi;
pp=((pw+pa)/(a-b));
p=p1*a;

if(est_up==true)
{
    ui->pu->display(pb);
    ui->pd->display("0");
    ui->pm->display("0");
    ui->pp->display("0");
}

if(est_down==true)
{
    ui->pu->display(pb);
    ui->pd->display(pbb);
    ui->pm->display(pp);
    ui->pp->display(p);
}

void piloto::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

“PRÁCTICAS POTENCIA FLUIDA”

✓ practica.cpp

```

#include "practica.h"
#include "ui_practica.h"
#include "evaluater.h"
#include "evaluate2.h"
#include "hts.h"
#include "piloto.h"
#include "regeneracion.h"
#include "secuencia.h"
#include "teoria1.h"
#include "teoria2.h"

```

```

PRACTICA::PRACTICA(QWidget
*parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::PRACTICA)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);
}

PRACTICA::~PRACTICA()
{
    delete ui;
}

void
PRACTICA::on_evaluater_clicked()
{
    evaluater*InsertImagen=new
evaluater();
    InsertImagen->show();
    close();
}

void
PRACTICA::on_evaluate2_clicked()
{
    evaluate2*InsertImagen=new
evaluate2();
    InsertImagen->show();
    close();
}

void PRACTICA::on_hts_clicked()
{
    hts*InsertImagen=new hts();
    InsertImagen->show();
    close();
}

void PRACTICA::on_piloto_clicked()
{
    piloto*InsertImagen=new
piloto();
    InsertImagen->show();
    close();
}

void
PRACTICA::on_regeneracion_clicked()
{
    regeneracion*InsertImagen=new
regeneracion();
}

```

```

        InsertImagen->show();
        close();
    }

void
PRACTICA::on_secuencia_clicked()
{
    secuencia*InsertImagen=new
    secuencia();
    InsertImagen->show();
    close();
}

void
PRACTICA::on_teorial_clicked()
{
    teorial*InsertImagen=new
    teorial();
    InsertImagen->show();
    close();
}

void
PRACTICA::on_teorias_clicked()
{
    teorias*InsertImagen=new
    teorias();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

“SISTEMA CON REGENERACIÓN”

✓ regeneracion.cpp

```

#include "regeneracion.h"
#include "ui_regeneracion.h"
#include "practica.h"

regeneracion::regeneracion(QWidge
t *parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::regeneracion)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);

    QPixmap
pix(":/regeneracion.PNG");
    ui->cir-
>setScaledContents(true);
    ui->cir->setPixmap(pix);
}

```

```

regeneracion::~regeneracion()
{
    delete ui;
}

void
regeneracion::on_pb_valueChanged(
double arg1)
{
    pb=arg1;
}

void
regeneracion::on_q_valueChanged(d
ouble arg1)
{
    q=arg1;
}

void
regeneracion::on_dp_valueChanged(
double arg1)
{
    dp=arg1;
}

void
regeneracion::on_dv_valueChanged(
double arg1)
{
    dv=arg1;
}

void
regeneracion::on_k_valueChanged(d
ouble arg1)
{
    k=arg1;
}

void
regeneracion::on_esq_clicked(bool
checked)
{
    est_esq=checked;
    if(est_esq==true)
    {
        ui->vs->display("0");
        ui->fs->display("0");
        ui->vc->display("0");
        ui->fc->display("0");
    }
}

```

```

        QPixmap
pix(":/regeneracion.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_sin=false;
        est_con=false;
    }
}

void
regeneracion::on_sin_clicked(bool
checked)
{
    est_sin=checked;
    if(est_sin==true)
    {
        QPixmap
pix(":/sinre.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_esq=false;
        est_con=false;
    }
}

void
regeneracion::on_con_clicked(bool
checked)
{
    est_con=checked;
    if(est_con==true)
    {
        QPixmap
pix(":/conre.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_esq=false;
        est_sin=false;
    }
}

void
regeneracion::on_cal_clicked()
{
    double a1;
    double a2;
    double anu;
    double b;

```

```

double pin;
double pl;
double ql;
double vl;
double fl;
double v2;
double f2;

a1=3.14*pow(dp,2)/4;
a2=3.14*pow(dv,2)/4;
anu=a1-a2;
b=a1/anu;
pin=pow((q/k),2);
pl=pb-pin;
ql=(q*b)/(b-1);
vl=(q*231)/(a1*60);
fl=pl*a1;
v2=(ql*231)/(a1*60);
f2=pb*a2;

if(est_sin==true)
{
    ui->vs->display(v1);
    ui->fs->display(fl);
    ui->vc->display("0");
    ui->fc->display("0");
}

if(est_con==true)
{
    ui->vs->display(v1);
    ui->fs->display(fl);
    ui->vc->display(v2);
    ui->fc->display(f2);
}
}

void
regeneracion::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

“CONTROL DE SECUENCIA”

✓ **secuencia.cpp**

```

#include "secuencia.h"
#include "ui_secuencia.h"
#include "practica.h"

```

```

secuencia::secuencia(QWidget
*parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::secuencia)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);

    QPixmap
pix(":/secuencia.PNG");
    ui->cir-
>setScaledContents(true);
    ui->cir->setPixmap(pix);
}

secuencia::~~secuencia()
{
    delete ui;
}

void
secuencia::on_esq_clicked(bool
checked)
{
    est_esq=checked;
    if(est_esq==true)
    {
        ui->pr->display("0");
        ui->ps1m->display("0");
        ui->ps1->display("0");
        ui->pc->display("0");
        ui->ht->display("0");
        ui->ps2m->display("0");
        ui->ps2->display("0");
        ui->hd->display("0");

        QPixmap
pix(":/secuencia.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_up=false;
        est_down=false;
    }
}

void secuencia::on_up_clicked(bool
checked)
{
    est_up=checked;
    if(est_up==true)
    {
        QPixmap
pix(":/apreytala.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_esq=false;
        est_down=false;
    }
}

void
secuencia::on_down_clicked(bool
checked)
{
    est_down=checked;
    if(est_down==true)
    {
        QPixmap
pix(":/solysuje.PNG");
        ui->cir-
>setScaledContents(true);
        ui->cir->setPixmap(pix);

        est_esq=false;
        est_up=false;
    }
}

void secuencia::on_cal_clicked()
{
    double a1;
    double pr;
    double ps1m;
    double ps1;
    double anu;
    double pw;
    double pc;
    double q;
    double pst;
    double g;
    double ht;
    double pas;
    double pa1;
    double pa2;
    double ps2m;
    double ps2;
    double hd;

    a1=3.14*pow(3,2)/4;
    pr=5000/a1;
    ps1m=pr+100;
    ps1=ps1m*1.1;
    anu=a1/1.6;
}

```

```

pw=5000/anu;
pc=pw*1.5;
q=(1.35*1800*0.96)/231;
pst=pow((q/1),2);
g=0.96*0.84;
ht=(q*(ps1+pst))/(1714*g);
pas=pow((q*1.6/1),2);
pa1=pas+20;
pa2=(pa1*1.6)+pw;
ps2m=pa2+20;
ps2=ps2m*1.1;
hd=(q*(ps2+pst))/(1714*g);

if(est_up==true)
{
    ui->pr->display(pr);
    ui->ps1m->display(ps1m);
    ui->ps1->display(ps1);
    ui->pc->display(pc);
    ui->ht->display(ht);
    ui->ps2m->display("0");
    ui->ps2->display("0");
    ui->hd->display("0");
}

if(est_down==true)
{
    ui->pr->display(pr);
    ui->ps1m->display(ps1m);
    ui->ps1->display(ps1);
    ui->pc->display(pc);
    ui->ht->display(ht);
    ui->ps2m->display(ps2m);
    ui->ps2->display(ps2);
    ui->hd->display(hd);
}

}

void
secuencia::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

“PRÁCTICA TEÓRICA # 1”

✓ teoria1.cpp

```

#include "teoria1.h"
#include "ui_teorial.h"

```

```

#include "practica.h"

teorial::teorial(QWidget *parent)
:
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::teorial)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);
}

teorial::~teorial()
{
    delete ui;
}

void
teorial::on_fv1_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv1=arg1;
}

void
teorial::on_fv2_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv2=arg1;
}

void
teorial::on_fv4_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv4=arg1;
}

void
teorial::on_fv5_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv5=arg1;
}

void
teorial::on_fv7_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv7=arg1;
}

void
teorial::on_fv8_editTextChanged(const QString &arg1)

```

```

{
    fv8=arg1;
}

void
teorial::on_fv10_editTextChanged(
const QString &arg1)
{
    fv10=arg1;
}

void
teorial::on_fv11_editTextChanged(
const QString &arg1)
{
    fv11=arg1;
}

void
teorial::on_fv13_editTextChanged(
const QString &arg1)
{
    fv13=arg1;
}

void
teorial::on_fv14_editTextChanged(
const QString &arg1)
{
    fv14=arg1;
}

void teorial::on_eva_clicked()
{
    QString          fv1=ui->fv1-
>currentText();
    QString          fv2=ui->fv2-
>currentText();
    QString          fv4=ui->fv4-
>currentText();
    QString          fv5=ui->fv5-
>currentText();
    QString          fv7=ui->fv7-
>currentText();
    QString          fv8=ui->fv8-
>currentText();
    QString          fv10=ui->fv10-
>currentText();
    QString          fv11=ui->fv11-
>currentText();
    QString          fv13=ui->fv13-
>currentText();
    QString          fv14=ui->fv14-
>currentText();

    QString f="Falso";
    QString v="Verdadero";

    QString l3a=ui->l3a->text();
    QString l3b=ui->l3b->text();
    QString l6=ui->l6->text();
    QString l9=ui->l9->text();
    QString l12=ui->l12->text();
    QString l15=ui->l15->text();

    QString a="velocidad";
    QString b="fuerza";
    QString c="abierto";
    QString d="contrapresión";
    QString e="dos";
    QString g="2";
    QString h="dilatarse";

    if(fv1==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p1-
>setScaledContents(true);
        ui->p1->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p1-
>setScaledContents(true);
        ui->p1->setPixmap(pix);
        ui->fv1-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv2==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p2-
>setScaledContents(true);
        ui->p2->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p2-
>setScaledContents(true);
        ui->p2->setPixmap(pix);
        ui->fv2-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(l3a==a && l3b==b)

```

```

    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p3->
>setScaledContents(true);
        ui->p3->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p3->
>setScaledContents(true);
        ui->p3->setPixmap(pix);
        ui->l3a->clear();
        ui->l3b->clear();
    }

    if(fv4==v)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p4->
>setScaledContents(true);
        ui->p4->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p4->
>setScaledContents(true);
        ui->p4->setPixmap(pix);
        ui->fv4->
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv5==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p5->
>setScaledContents(true);
        ui->p5->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p5->
>setScaledContents(true);
        ui->p5->setPixmap(pix);
        ui->fv5->
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(l6==c)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p6->
>setScaledContents(true);
        ui->p6->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p6->
>setScaledContents(true);
        ui->p6->setPixmap(pix);
        ui->l6->clear();
    }

    if(fv7==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p7->
>setScaledContents(true);
        ui->p7->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p7->
>setScaledContents(true);
        ui->p7->setPixmap(pix);
        ui->fv7->
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv8==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p8->
>setScaledContents(true);
        ui->p8->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p8->
>setScaledContents(true);
        ui->p8->setPixmap(pix);
        ui->fv8->
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(l9==d)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p9->
>setScaledContents(true);
        ui->p9->setPixmap(pix);
    }

```

```

else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p9-
>setScaledContents(true);
    ui->p9->setPixmap(pix);
    ui->l9->clear();
}

if(fv10==v)
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->p10-
>setScaledContents(true);
    ui->p10->setPixmap(pix);
    ui->fv10-
>setCurrentIndex(0);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p10-
>setScaledContents(true);
    ui->p10->setPixmap(pix);
}

if(fv11==f)
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->p11-
>setScaledContents(true);
    ui->p11->setPixmap(pix);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p11-
>setScaledContents(true);
    ui->p11->setPixmap(pix);
    ui->fv11-
>setCurrentIndex(0);
}

if(l12==e || l12==g)
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->p12-
>setScaledContents(true);
    ui->p12->setPixmap(pix);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p12-
>setScaledContents(true);
    ui->p12->setPixmap(pix);
    ui->l12->clear();
}

if(fv13==v)
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->p13-
>setScaledContents(true);
    ui->p13->setPixmap(pix);
    ui->fv13-
>setCurrentIndex(0);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p13-
>setScaledContents(true);
    ui->p13->setPixmap(pix);
}

if(fv14==v)
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->p14-
>setScaledContents(true);
    ui->p14->setPixmap(pix);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p14-
>setScaledContents(true);
    ui->p14->setPixmap(pix);
    ui->fv14-
>setCurrentIndex(0);
}

if(l15==h)
{
    QPixmap pix(":/bien.png");
    ui->p15-
>setScaledContents(true);
    ui->p15->setPixmap(pix);
}
else
{
    QPixmap pix(":/mal.png");
    ui->p15-
>setScaledContents(true);
    ui->p15->setPixmap(pix);
    ui->l15->clear();
}

```

```

    }
}

void teoria1::on_inte_clicked()
{
    ui->p1->clear();
    ui->p2->clear();
    ui->p3->clear();
    ui->p4->clear();
    ui->p5->clear();
    ui->p6->clear();
    ui->p7->clear();
    ui->p8->clear();
    ui->p9->clear();
    ui->p10->clear();
    ui->p11->clear();
    ui->p12->clear();
    ui->p13->clear();
    ui->p14->clear();
    ui->p15->clear();

    ui->fv1->setCurrentIndex(0);
    ui->fv2->setCurrentIndex(0);
    ui->fv4->setCurrentIndex(0);
    ui->fv5->setCurrentIndex(0);
    ui->fv7->setCurrentIndex(0);
    ui->fv8->setCurrentIndex(0);
    ui->fv10->setCurrentIndex(0);
    ui->fv11->setCurrentIndex(0);
    ui->fv13->setCurrentIndex(0);
    ui->fv14->setCurrentIndex(0);

    ui->l3a->clear();
    ui->l3b->clear();
    ui->l6->clear();
    ui->l9->clear();
    ui->l12->clear();
    ui->l15->clear();
}

void teoria1::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

“PRÁCTICA TEÓRICA # 2”

✓ teoria2.cpp

```
#include "teoria2.h"
```

```

#include "ui_teoría2.h"
#include "práctica.h"

teoría2::teoría2(QWidget *parent)
:
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::teoría2)
{
    ui->setupUi(this);
    setFixedSize(893,693);
}

teoría2::~teoría2()
{
    delete ui;
}

void
teoría2::on_fv1_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv1=arg1;
}

void
teoría2::on_fv2_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv2=arg1;
}

void
teoría2::on_fv3_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv3=arg1;
}

void
teoría2::on_fv4_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv4=arg1;
}

void
teoría2::on_fv5_editTextChanged(const QString &arg1)
{
    fv5=arg1;
}

```

```

void
teoria2::on_fv6_editTextChanged(c
onst QString &arg1)
{
    fv6=arg1;
}

void
teoria2::on_fv7_editTextChanged(c
onst QString &arg1)
{
    fv7=arg1;
}

void
teoria2::on_fv8_editTextChanged(c
onst QString &arg1)
{
    fv8=arg1;
}

void teoria2::on_eva_clicked()
{
    QString          fv1=ui->fv1-
>currentText();
    QString          fv2=ui->fv2-
>currentText();
    QString          fv3=ui->fv3-
>currentText();
    QString          fv4=ui->fv4-
>currentText();
    QString          fv5=ui->fv5-
>currentText();
    QString          fv6=ui->fv6-
>currentText();
    QString          fv7=ui->fv7-
>currentText();
    QString          fv8=ui->fv8-
>currentText();

    QString f="Falso";
    QString v="Verdadero";

    QString l9=ui->l9->text();
    QString l10=ui->l10->text();
    QString l11a=ui->l11a->text();
    QString l11b=ui->l11b->text();
    QString l12a=ui->l12a->text();
    QString l12b=ui->l12b->text();
    QString l13a=ui->l13a->text();
    QString l13b=ui->l13b->text();

    QString a="3200";
    QString b="65";

    QString c="60";
    QString d="70";
    QString e="variable";
    QString g="variable";
    QString h="constante";
    QString j="variable";

    if(fv1==v)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p1-
>setScaledContents(true);
        ui->p1->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p1-
>setScaledContents(true);
        ui->p1->setPixmap(pix);
        ui->fv1-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv2==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p2-
>setScaledContents(true);
        ui->p2->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p2-
>setScaledContents(true);
        ui->p2->setPixmap(pix);
        ui->fv2-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv3==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p3-
>setScaledContents(true);
        ui->p3->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p3-
>setScaledContents(true);
        ui->p3->setPixmap(pix);
    }
}

```

```

        ui->fv3-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv4==v)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p4-
>setScaledContents(true);
        ui->p4->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p4-
>setScaledContents(true);
        ui->p4->setPixmap(pix);
        ui->fv4-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv5==v)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p5-
>setScaledContents(true);
        ui->p5->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p5-
>setScaledContents(true);
        ui->p5->setPixmap(pix);
        ui->fv5-
>setCurrentIndex(0);
    }

    if(fv6==f)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p6-
>setScaledContents(true);
        ui->p6->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p6-
>setScaledContents(true);
        ui->p6->setPixmap(pix);
        ui->fv6-
>setCurrentIndex(0);
    }

        if(fv7==f)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");
            ui->p7-
>setScaledContents(true);
            ui->p7->setPixmap(pix);
        }
        else
        {
            QPixmap pix(":/mal.png");
            ui->p7-
>setScaledContents(true);
            ui->p7->setPixmap(pix);
            ui->fv7-
>setCurrentIndex(0);
        }

        if(fv8==v)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");
            ui->p8-
>setScaledContents(true);
            ui->p8->setPixmap(pix);
        }
        else
        {
            QPixmap pix(":/mal.png");
            ui->p8-
>setScaledContents(true);
            ui->p8->setPixmap(pix);
            ui->fv8-
>setCurrentIndex(0);
        }

        if(l9==a)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");
            ui->p9-
>setScaledContents(true);
            ui->p9->setPixmap(pix);
        }
        else
        {
            QPixmap pix(":/mal.png");
            ui->p9-
>setScaledContents(true);
            ui->p9->setPixmap(pix);
            ui->l9->clear();
        }

        if(l10==b)
        {
            QPixmap pix(":/bien.png");

```

```

        ui->p10-
>setScaledContents(true);
        ui->p10->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p10-
>setScaledContents(true);
        ui->p10->setPixmap(pix);
        ui->l10->clear();
    }

    if(l11a==c && l11b==d)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p11-
>setScaledContents(true);
        ui->p11->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p11-
>setScaledContents(true);
        ui->p11->setPixmap(pix);
        ui->l11a->clear();
        ui->l11b->clear();
    }

    if(l12a==e && l12b==g)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p12-
>setScaledContents(true);
        ui->p12->setPixmap(pix);
    }
    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p12-
>setScaledContents(true);
        ui->p12->setPixmap(pix);
        ui->l12a->clear();
        ui->l12b->clear();
    }

    if(l13a==h && l13b==j)
    {
        QPixmap pix(":/bien.png");
        ui->p13-
>setScaledContents(true);
        ui->p13->setPixmap(pix);
    }

    else
    {
        QPixmap pix(":/mal.png");
        ui->p13-
>setScaledContents(true);
        ui->p13->setPixmap(pix);
        ui->l13a->clear();
        ui->l13b->clear();
    }
}

void teoria2::on_inte_clicked()
{
    ui->p1->clear();
    ui->p2->clear();
    ui->p3->clear();
    ui->p4->clear();
    ui->p5->clear();
    ui->p6->clear();
    ui->p7->clear();
    ui->p8->clear();
    ui->p9->clear();
    ui->p10->clear();
    ui->p11->clear();
    ui->p12->clear();
    ui->p13->clear();

    ui->fv1->setCurrentIndex(0);
    ui->fv2->setCurrentIndex(0);
    ui->fv3->setCurrentIndex(0);
    ui->fv4->setCurrentIndex(0);
    ui->fv5->setCurrentIndex(0);
    ui->fv6->setCurrentIndex(0);
    ui->fv7->setCurrentIndex(0);
    ui->fv8->setCurrentIndex(0);

    ui->l9->clear();
    ui->l10->clear();
    ui->l11a->clear();
    ui->l11b->clear();
    ui->l12a->clear();
    ui->l12b->clear();
    ui->l13a->clear();
    ui->l13b->clear();
}

void teoria2::on_volver_clicked()
{
    PRACTICA*InsertImagen=new
PRACTICA();
    InsertImagen->show();
    close();
}

```

Anexo E DISEÑO DEL AULA VIRTUAL EN MOODLE

- Dirección de acceso al curso (A).
- Bloque de navegación (B).
- Bloque de ultimas noticias (C).
- Interfaz vinculada con la multimedia del curso (D).
- Bloque calendario (E).
- Bloque de actividades (F).
- Bloque de comentarios (G).
- Novedades y contenido del curso (H).
- Perfil del estudiante (I).
- Bloque de participantes (J).
- Documentos primer corte (K).
- Bloque de administración (L).
- Videos de apoyo primer corte (M).
- Documentos segundo corte (N).
- Videos de apoyo segundo corte (O).
- Aplicación práctica (Q).

Componentes del aula virtual en moodle (A)

The screenshot shows the Moodle course interface for 'Potencia fluida'. The browser address bar shows 'tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=12101'. The page header includes the university name 'Universidad Industrial de Santander' and the user's name 'Fabian Camilo'. The main content area is titled 'BIENVENIDOS AL CURSO POTENCIA FLUIDA' and contains introductory text and a grid of course topics: Válvulas, Bombas y motores hidráulicos, Accesorios hidráulicos, Lógica eléctrica y lógica neumática, Acumuladores, and Estabilidad térmica. A 'Práctica y resumen' button is also visible. Annotations A-F point to various elements: A (address bar), B (course title), C (user profile), D (main content area), E (user profile picture), and F (comment box).

Componentes del aula virtual en moodle (B)

This screenshot shows the administrative and content management area of the Moodle course. The 'ADMINISTRACIÓN' sidebar on the left lists various management options like 'Activación del curso', 'Editación de ajustes', and 'Usuarios'. The main content area displays 'Novedades' (News) with a program content notice and 'Tema 1' (Topic 1) with sub-topics: 'TEMAS PRIMER CORTE' including 'Control de dirección', 'Control de presión', 'Control de caudal', and 'Lógica eléctrica y neumática'. A video player at the bottom shows 'Válvulas de control de dirección'. Annotations H-L point to: H (news content), I (checkboxes), J (checkboxes), K (topic list), L (administration sidebar), and E (user profile picture from the previous screenshot).

Componentes del aula virtual en moodle (C)

The screenshot shows a Moodle course page for 'Potencia fluida'. The browser address bar displays 'ticuis.edu.co/ava/course/view.php?id=12101'. A sidebar on the left contains navigation options: 'Subir notas a la Base de Datos académica', 'Banco de preguntas', 'Cambiar rol a...', and 'Ajustes de mi perfil'. The main content area features a video player titled 'Válvulas de Control de Dirección - Válvulas Direccionale...' with a play button and the text 'Sistemas Hidráulicos'. A blue arrow labeled 'M' points to the video player. Below the video is a section titled 'Tema 2' with the sub-heading 'TEMAS SEGUNDO CORTE'. A list of topics follows: 'Bombas hidráulicas', 'Motores hidráulicos', 'Transmisiones hidrostáticas', 'Fluidos hidráulicos', 'Accesorios hidráulicos', 'Acumuladores', and 'Estabilidad térmica'. A blue arrow labeled 'N' points to this list. At the bottom, there is a green arrow labeled 'IR ARRIBA' and a 'Videos de apoyo' section.

Componentes del aula virtual en moodle (D)

The screenshot shows the same Moodle course page. The 'TEMAS SEGUNDO CORTE' list is visible at the top. Below it is a 'Videos de apoyo' section containing a video player titled 'Bombas Hidráulicas - Parte 1' with a play button and the text 'Bombas Hidráulicas'. A blue arrow labeled 'O' points to this video player. At the bottom, there is a section titled 'Aplicación práctica' with a sub-item 'Práctica Potencia Fluida'. A blue arrow labeled 'P' points to this section. A green arrow labeled 'IR ARRIBA' is also present at the bottom.