



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,
SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
2019.**

DQS is member of



*Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz*



HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC

**AUTOR:
CARLOS AUGUSTO FERNÁNDEZ CAMACHO**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,
SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
2019.**

DQS is member of





HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC

Autor:
CARLOS AUGUSTO FERNÁNDEZ CAMACHO

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO ELECTRICÍSTA**

DIRECTOR:
M.Sc. (c) ING. LUIS DAVID PABÓN FERNÁNDEZ

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,
SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
2019.**



DEDICATORIA

Primero a Dios porque gracias a él tuve la oportunidad de estudiar, me dio fuerza para soportar y superar las adversidades que día tras día, semestre tras semestre se fueron presentando cumpliendo su palabra, *“pero los que confían en el señor renovarán sus fuerzas; volarán como las águilas; correrán y no se fatigarán; caminarán y no se cansarán”* Isaías 40:31.

A mi viejecita buena María del Carmen Meléndez que tanto se esmeró para que su nieto, el cual crió desde la edad de 15 meses, hoy hecho un hombre esté en el lugar donde está. Mil gracias a ti madre.

A mi viejo Federico Ernesto Fernández Meléndez por apoyarme, darme fuerzas y valiosos consejos de vida que ayudaron a forjar el carácter de un luchador que jamás se rinde ante las adversidades.

A mi compañero de lucha en la vida mi hermano de mi alma Nelson David Fernandez Camacho por estar en los momentos más difíciles en mi vida, contando siempre con su apoyo en todos los sentidos.

A mi madre Yudis del Carmen Camacho B. quien fue la promotora para cumplir su sueño de tener a sus hijos profesionales.

A mi novia Liz Y. cochero G. por su compañía y apoyo incondicional ayudaron de gran manera a soportar y seguir adelante.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera fraternal a todos los profesores de la Universidad de Pamplona por transmitir de manera sabia sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

A la Universidad de Pamplona por acoger en sus manos a un niño y forjarlo en un hombre, brindándole las herramientas necesarias en el saber para poder defenderme como un profesional el resto de mi vida mil gracias.

DQS is member of:



*Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz*



RESUMEN

En este proyecto se ve reflejado la implementación y el contenido temático de un curso de transformadores y máquinas en d.c basando su esencia en las TIC'S. Implementado en la plataforma Moodle para el uso de los estudiantes del programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Pamplona.

Se realizó la síntesis de las unidades con base en los contenidos académicos seleccionados y avalados por el comité curricular del programa, los cuales fueron complementados con guías de laboratorio para realizar de forma física, lo anterior con el objetivo de fortalecer el conocimiento adquirido en forma teórica.

En esa misma forma se diseñó una serie de quices con preguntas estratégicas y pedagógicas que ayudaran no solo a tener seguridad con relación al a asimilación correcta de la información contenida en la plataforma, si no que de igual manera podrá adquirir información de los temas mientras el estudiante es evaluado, esto con el fin de aumentar la efectividad del objetivo principal, cual es suministrar una herramienta pedagógica que permita a través de los medios audiovisuales seleccionados obtener la información precisa que se pretende reflejar.

El acceso al curso en la plataforma Moodle está disponible para los miembros de la Universidad de Pamplona que deseen tener acceso a la información y a las actividades complementarias.



ABSTRACT

In this project was reflected the implementation and the thematic content of a transformer and machines course based on ICTs.

Implemented on the Moodle platform for the use of students in the Electrical Engineering program of the University of Pamplona.

Therefore, it was carried out the synthesis of the units based on the academic contents selected and endorsed by the curriculum committee of the program, which were complemented with laboratory guides to perform in physical form, with the aim of reinforcing the acquired knowledge in theoretical form.

Furthermore, it was designed a series of quizzes with strategic and pedagogical questions, which will help not only to have security in relation to the correct assimilation of the information contained in the platform, but also to acquire information about the topics while the student is being evaluated, in order to increase the effectiveness of the main objective, which is to provide a pedagogical tool that allows to obtain through the selected audiovisual media the information that it is intended to reflect.

Thus, the access to the course on the Moodle platform is available to members of the University of Pamplona who wish to have access to information and complementary activities.



TABLA DE CONTENIDO

Contenido

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
TABLA DE CONTENIDO	8
LISTA DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
JUSTIFICACIÓN	16
DELIMITACIÓN.....	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
ACOTACIONES.....	17
CAPITULO 1	18
MARCO TEORICO	18
CAPITULO 2	31
CONTENIDO PROGRAMATICO	31
CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE LA ASIGNATURA TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC QUE UTILIZAN OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES	32
ESTRUCTURA DEL CURSO	49
CAPITULO 3	53
DISEÑO DE LOS ELEMENTOS AUDIOVISUALES Y GUÍAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO	53
CAPITULO 4	89



IMPLEMENTAR EN EL PORTAL WEB MOODLE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES	89
CAPITULO 5	97
PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO DEL PORTAL	97
CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFIA.....	108

DQS is member of





LISTA DE FIGURAS

Imagen 1 Representación gráfica de las leyes de Maxwell.	18
Imagen 2 Representación esquemática de la ley de Gauss para el campo eléctrico. 19	
Imagen 3 Representación esquemática de ley de Gauss para el campo magnético . 19	
Imagen 4 Representación esquemática de la ley de Faraday-Henry	20
Imagen 5 Representación esquemática de la ley de Ampere-Maxwell.	20
Imagen 6 Tipos de materiales magnéticos	21
Imagen 7 Materiales diamagnéticos.....	22
Imagen 8 Materiales diamagnéticos.....	22
Imagen 9 Materiales ferromagnéticos	23
Imagen 10 Ciclo de Histéresis	24
Imagen 11 : Corrientes de Foucault en Transformadores.....	25
Imagen 12 Ejemplos donde se utiliza la conversión electromecánica	26
Imagen 13 : Motor de cd	27
Imagen 14 Generador de CD.	27
Imagen 15 Transformador eléctrico de potencia	28
Imagen 16 Circuito equivalente del transformador exacto reducido al primario.....	29
Imagen 17 Máquina de corriente directa	30
Imagen 18 ficha técnica de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena	32
Imagen 19 Presentación de la asignatura maquinas eléctricas en la U.P.C	33
Imagen 20 descripción detallada de las competencias de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena	33
Imagen 21 información detallada de las competencias de la asignatura	34
Imagen 22 : descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena.....	35
Imagen 23 ficha técnica de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad de Canabria.....	38
Imagen 24 descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena.....	39



Imagen 25 descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena.....	40
Imagen 26: descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena.....	41
Imagen 27 Descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la Universidad de Pamplona	42
Imagen 28 unidad #1 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc	43
Imagen 29 Unidad #2 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc	45
Imagen 30 unidad # 3 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc	47
Imagen 31 unidad # 4 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc	48
Imagen 32 Interfaz de bienvenida con la respectiva información detallada del curso TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC.....	50
Imagen 33 descripción detallada del contenido temático correspondiente a la UNIDAD 1 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC	52
Imagen 34 presentación correspondiente a la UNIDAD 1 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC.....	53
Imagen 35 pregunta correspondiente al quiz del primero y segundo tema de la UNIDAD 1 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC.....	55
Imagen 36 inicio del video de la presentación de PowerPoint del tema LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNETICOS.....	56
Imagen 37 : pregunta del quiz correspondiente al TEMA LEYES CIRCUITOS MAGNÉTICOS y ENERGÍA Y COENERGÍA MAGNÉTICA	57
Imagen 38 explicación en PowerPoint del tema CIRCUITOS MAGNÉTICOS EN CORRIENTE DIRECTA.	58
Imagen 39 : pregunta del quiz correspondiente a los tema PERDIDA DE ENERGIA EN LOS NÚCLEOS Y CIRCUITOS MAGNETICOS DE CORRIENTE DIRECTA.....	58



Imagen 40 procedimiento de la guía de laboratorio para a determinación del circuito equivalente de una bobina con núcleo	59
Imagen 41 : Descripción detallada del contenido temático correspondiente a la UNIDAD 2 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC.....	60
Imagen 42 Pregunta del quiz correspondiente al tema de TRANSFORMADORES	66
Imagen 43 presentación correspondiente a la UNIDAD 3 llamada FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA	68
Imagen 44 pregunta del quiz correspondiente al tema PRINCIPIOS DE UNA MAQUINA LINEAL	69
Imagen 45 pregunta del quiz correspondiente al tema MAQUINA DE CD DE UNA ESPIRA SENCILLA	70
Imagen 46 : pregunta del quiz correspondiente al tema CONSTRUCCIÓN Y PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN	71
Imagen 47 pregunta del quiz correspondiente al tema VOLTAJE INTERNO GENERADO Y PAR INDUCIDO	72
Imagen 48 : Pregunta del quiz correspondiente al tema ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPO DE DEVANADOS DE LAS MAUQINAS DE CD	73
Imagen 49 : Presentación en PowerPoint del flujo y las perdidas asociadas a las máquinas de cd.....	74
Imagen 50 : pregunta del quiz correspondiente al tema FLUJO DE POTENCIA Y PERDIDAS	74
Imagen 51 Presentación de la unidad 4 en la plataforma moodle.....	76
Imagen 52 Presentación en PowerPoint del circuito equivalente en un motor de cd	77
Imagen 53 Pregunta del quiz correspondiente al tema circuitos equivalentes de motores de cd	78
Imagen 54: Pregunta del quiz correspondiente al tema circuitos equivalentes de motores de cd	78
Imagen 55: pregunta del quiz correspondiente al temáticos de motores de cd	79
Imagen 56 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd	80



Imagen 57 : presentación en PowerPoint del circuito equivalente en un motor de cd	81
Imagen 58 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd	81
Imagen 59 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd	82
Imagen 60 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd	83
Imagen 61 : pregunta del quiz correspondiente al tema arrancadores y control de velocidad	84
Imagen 62 : presentación en PowerPoint del generador de dc con excitación separada	84
Imagen 63: pregunta del quiz correspondiente al tema GENERADOR DE CD CON EXCITACIÓN SEPARADA Y EN DERIVACIÓN.....	85
Imagen 64: presentación en PowerPoint del generador de CD compuesto diferencial	86
Imagen 65 : pregunta del quiz correspondiente al tema GENERADOR DE CD compuesto acumulativo y compuesto diferencial	86
Imagen 66 Mapa conceptual del proceso para la creación del curso	91
Imagen 67 :Página principal de la Universidad de Pamplona	91
Imagen 68: Interfaz de selección del tipo de asignatura en la plataforma Moodle...	92
Imagen 69: Interfaz de selección del tipo de asignatura en la plataforma Moodle...	92
Imagen 70: Interfaz principal del curso Transformadores y maquinas en CD en la plataforma Moodle.....	94
Imagen 71: Botón "CIRCUITOS MAGNETICOS " mostrando sus respectivos temas y quices	95
Imagen 72: Contenido del tema "Materiales desde el punto de vista magnético" ...	95
Imagen 73 interfaz antes de iniciar un quiz.....	96



INTRODUCCIÓN

Es bien sabido como en los últimos años las tecnologías han evolucionado de forma abismal y con una rapidez casi increíble. Esto trae consigo un sin número de cambios en la forma de vida y de percibir la misma, una de estos cambios es la forma en la que se obtiene la información, gracias a los desarrollos de las tecnologías informáticas acceder a ella hoy en día es como en el común se dice *“quitarle un dulce aun niño”*.

En ese orden de idea la educación se constituye en un proceso por medio del cual la tecnología facilita a los educandos obtener información veraz, precisa e inmediata con la que pueden acceder al conocimiento, crenado así la necesidad de crear plataformas web que ayudan a los procesos pedagógicos a evolucionar de manera paralela con las tecnologías.

Las TIC's es una nueva tecnología que genera drásticos cambios de forma y de fondo en la educación, ayudando no solo al acceso a una infinidad de información, si no a comprenderla de manera rápida y precisa gracias a que existe la posibilidad de leer libros, hacer cursor, acceder a documentos y estudios universitarios de todo el mundo desde la comodidad de su hogar con el único requisito que se exige, tener acceso al internet.

La Universidad de Pamplona en la búsqueda de formar profesionales integrales, incursiona de manera exitosa en el mundo de las nuevas tecnologías, haciendo parte de la plataforma Moodle, en la que se puede crear ambientes de aprendizaje personalizados con los que los estudiantes pueden interactuar y adquirir conocimiento de diferentes formas, siendo una alternativa de gran importancia en la educación.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo globalizado en qué vivimos, la fluidez de manera óptima de la información juega un papel importante en el desarrollo de la sociedad. Tener entonces una herramienta austera, que cumpla con los objetivos fundamentales de obtener, soportar y proporcionar la información correspondiente que el individuo solicite, se hace entonces necesaria.

Las TIC (tecnologías de información y la comunicación) fue creada como una herramienta que permite al hombre globalizado procesar, administrar y compartir cualquier tipo de información que necesite divulgar a cualquier dispositivo electrónico con acceso a la WEB.

La implementación de estas tecnologías a la academia, abre un mundo infinito de posibilidades que permitirán acceder de manera mucho más sencilla al conocimiento global, y con ello, contribuir a la formación profesional de cualquier persona en las distintas áreas del saber.

Así las cosas, encontramos que la asignatura de transformadores de máquinas de dc por su misma naturaleza, en cuanto a su contenidos y proceso de enseñanza-aprendizaje, se hace compleja para los estudiantes del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad de Pamplona, por lo cual en su gran mayoría se han visto con dificultades para asimilar sus contenidos, lo cual los conlleva a tener que cancelar o en el peor de los casos reprobala por más de dos (2) veces. En ese sentido nos preguntamos ¿es posible crear una herramienta metodológica y pedagógica que le permita al estudiante acceder de manera más fácil y eficaz al conocimiento de la asignatura transformadores y máquinas de dc y de esa manera evitar desertar del programa?



JUSTIFICACIÓN

Debido a la constante evolución de las tecnologías y la forma de transmisión de la información, se hace necesario cambiar, o en su defecto adaptarse, a las diferentes formas de comunicar y hacer entender el mensaje que se desea transmitir. La Universidad de Pamplona como ente de formación académica integral, cuenta en sus sistemas tecnológicos con la existencia de la plataforma MOODLE (*herramienta de gestión de aprendizaje*), que está diseñada para ayudar a cualquier educador a crear comunidades de aprendizaje en línea, y así, de la manera más simple, sencilla y eficaz cumplir con el objetivo de formar personas y profesionales integrales generadoras de cambio.

En este orden de ideas, la intención madre de este proyecto es brindar la posibilidad a los estudiantes de la Universidad de Pamplona acceder a ese conocimiento global, con una herramienta virtual que proporcione los conocimientos necesarios para la comprensión de los temas tratados en la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE DC. **Moodle**, una plataforma virtual que administra la Universidad de Pamplona tiene los implementos necesarios para procesar, administrar y compartir toda la información relacionada a esta asignatura.

Este proyecto pretende en su esencia, explotar al máximo esta herramienta con la que cuenta la Universidad de Pamplona, implementándolo en la creación de un curso virtual para la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE DC, esto con el fin de proporcionarle al estudiante una forma diferente de comprender a fondo los temas asociados a la asignatura, permaneciendo así con una constante interacción con el docente, el cual desde la comodidad que brinda esta plataforma podrá transmitir de forma eficaz el conocimiento que desee brindar.

En ese orden de ideas nuestra propuesta pedagógica es novedosa no solo porque entra a hacer partes de otras propuestas ya existentes en esta alma mater, sino porque, tiene la particularidad de ser una herramienta diseñada para el programa de ingeniería eléctrica, específicamente para la asignatura de transformadores y máquinas de dc, pero que se puede adaptar a otras asignaturas de otros programas.



DELIMITACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una herramienta de apoyo pedagógico virtual en la asignatura de transformadores y maquinas en dc. para el programa de ingeniería eléctrica de la universidad de pamplona.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar el contenido del curso transformadores y máquinas de DC en la herramienta a diseñar.
- Diseñar los instrumentos audio- visuales para el manejo de la herramienta de apoyo en la plataforma MOODLE.
- Plantear las actividades pedagógicas e interactivas correspondientes a los temas del contenido programático de la asignatura transformadores y maquinas en dc.
- Implementar en la plataforma MOODLE la información correspondiente y las actividades planteadas para la asignatura transformadores y maquinas en dc.
- Comprobar el funcionamiento de la herramienta diseñada

ACOTACIONES

En un trabajo conjunto con el director de tesis se establecerá los temas que se dispondrán en este proyecto, así como de igual manera los recursos audio-visuales que se realizarán.

CAPITULO 1

MARCO TEORICO

CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA

LEYES DE MAXWELL

En 1865 James Clerk Maxwell (1831 - 1879) formuló cuatro ecuaciones matemáticas en las que se resumen las leyes de Coulomb y Ohm, la ecuación de Laplace y los descubrimientos de Oersted, Faraday y del propio Maxwell, unificando la electricidad, el magnetismo y la óptica, y prediciendo la existencia de las ondas electromagnéticas producidas y detectadas por Hertz en 1887.

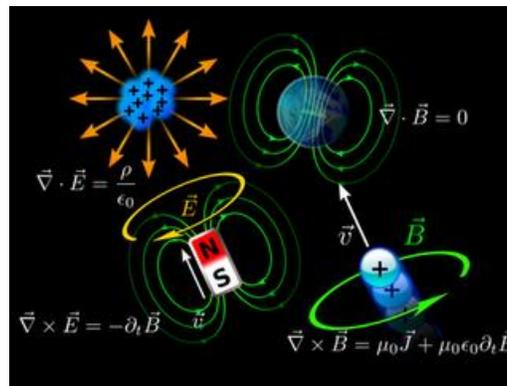


Imagen 1 Representación gráfica de las leyes de Maxwell.

Imagen tomada de: <http://fisicap4.org/fisica/electro/maxwell1.html>

Maxwell elabora las cuatro ecuaciones que relacionan los campos eléctricos \vec{E} y magnéticos \vec{B} , con sus causas: las cargas eléctricas, las corrientes eléctricas y los campos eléctricos y magnéticos variables.[1]

LEY DE GAUSS PARA EL CAMPO ELÉCTRICO.

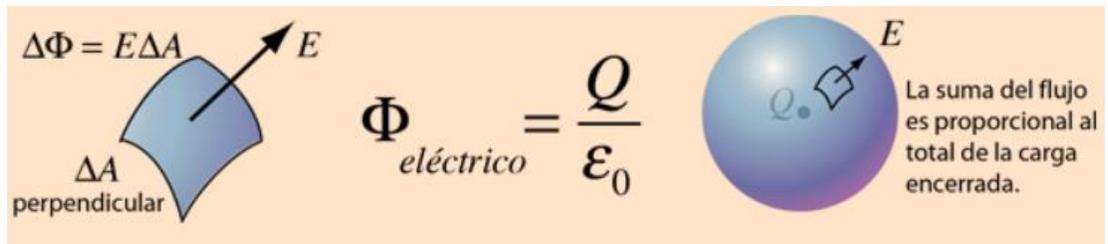


Imagen 2 Representación esquemática de la ley de Gauss para el campo eléctrico.

Imagen tomada de: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/electric/gaulaw.html>

"Si en un campo eléctrico consideramos una superficie geométrica cerrada, el flujo eléctrico total que la atraviesa es igual a la carga eléctrica total existente en su interior dividido por la permitividad del medio."

LEY DE GAUSS PARA EL CAMPO MAGNÉTICO.

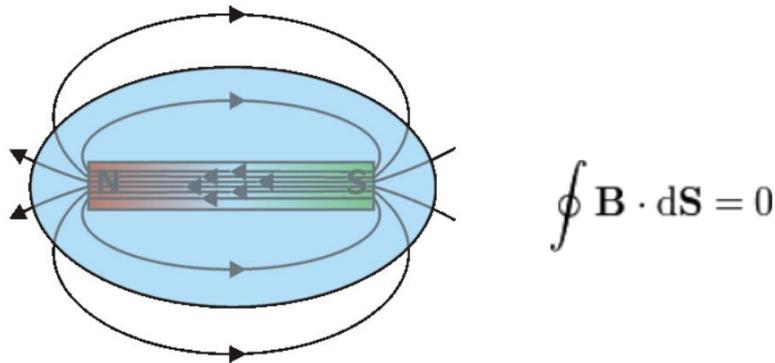


Imagen 3 Representación esquemática de ley de Gauss para el campo magnético

Imagen tomada de: http://laplace.us.es/wiki/index.php/Ley_de_Gauss_para_el_campo_magn%C3%A9tico

"Si en un campo magnético consideramos una superficie geométrica cerrada, el flujo magnético que la atraviesa es siempre igual a cero."

LEY DE FARADAY-HENRY

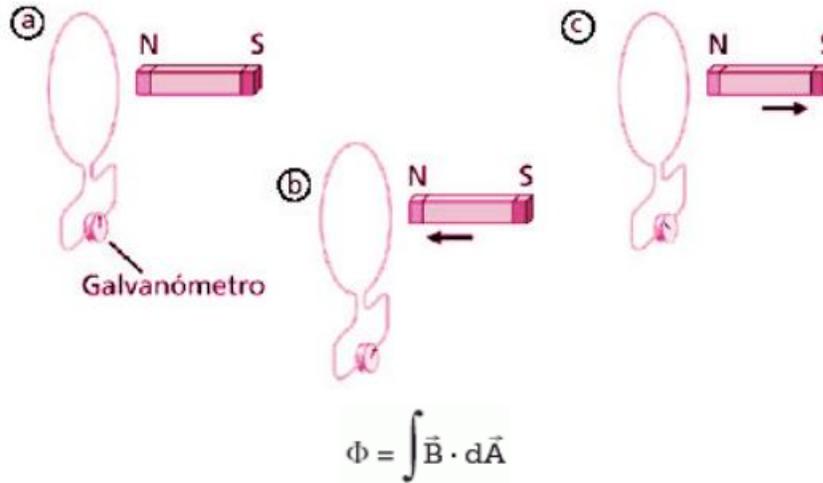


Imagen 4 Representación esquemática de la ley de Faraday-Henry

Imagen tomada de: <https://www.hiru.eus/es/fisica/ley-de-faraday-henry>

"Toda variación del flujo magnético que atraviesa un circuito cerrado produce en él una corriente eléctrica inducida."

LEY DE AMPERE-MAXWELL.

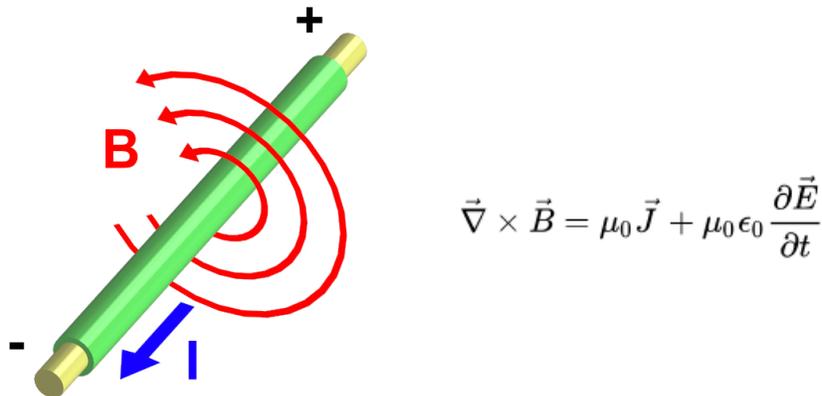


Imagen 5 Representación esquemática de la ley de Ampere-Maxwell.

Imagen tomada de: https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Amp%C3%A8re

"Los campos magnéticos son producidos por corrientes eléctricas y también por campos eléctricos variables."

MATERIALES MAGNÉTICOS.

Las propiedades magnéticas macroscópicas de un material línea, homogéneo e isotrópico se definen en función del valor de la susceptibilidad magnética X_m que es un coeficiente adimensional que expresa la proporcionalidad entre la magnetización o imanación \mathbf{M} y la intensidad del campo magnético \mathbf{H} . [2]



Imagen 6 Tipos de materiales magnéticos

Imagen tomada de: <https://www.emaze.com/@AZIZQRCR>

De acuerdo el valor de la permeabilidad los materiales se clasifican en:

MATERIALES DIAMAGNÉTICOS



Imagen 7 Materiales diamagnéticos

Imagen tomada de: <http://romi1522.blogspot.com/2017/08/materiales-paramagneticos-diamagneticos.html>

Son aquellos materiales en los cuales el campo de imanación se orienta en dirección contraria al campo externo.

MATERIALES PARAMAGNÉTICOS.



Imagen 8 Materiales diamagnéticos

Imagen tomada de: <http://romi1522.blogspot.com/2017/08/materiales-paramagneticos-diamagneticos.html>

Son aquellos materiales en los cuales los campos de imanación se alinean en dirección con el campo externo.

MATERIALES FERROMAGNÉTICOS.



Imagen 9 Materiales ferromagnéticos

Imagen tomada de: <http://romi1522.blogspot.com/2017/08/materiales-paramagneticos-diamagneticos.html>

Son aquellos materiales que tienen o presentan grandes campos de imanación por lo que tienen permeabilidades relativas muy grandes llegando al orden de los (K).

PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN LOS NÚCLEOS

Cuando se reducen los campos magnéticos asociados con los núcleos ferromagnéticos, parte de la energía almacenada es devuelta hacia la fuente. Sin embargo, parte de la energía almacenada se pierde irremediamente en el núcleo en forma de calor. Estas pérdidas de energía son debidas a dos causas a) característica de histéresis del material (**pérdida por histéresis**) y b) corrientes inducidas en el núcleo (**pérdidas por corrientes parasitas o corrientes de Foucault**) [1]

PÉRDIDAS EN EL NÚCLEO POR HISTÉRESIS

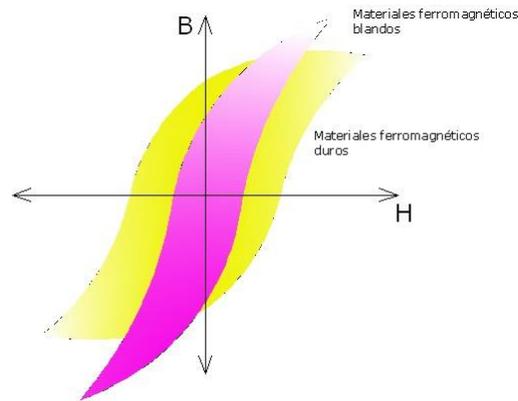


Imagen 10 Ciclo de Histéresis

imagen sacada de: http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2750/2957/html/24_histresis_magntica.html

Cuando a un material ferromagnético se le aplica un campo magnético creciente B_{ap} su imantación crece desde 0 hasta la saturación M_s , ya que todos los dominios magnéticos están alineados. Así se obtiene la curva de primera imantación. Posteriormente si B_{ap} se hace decrecer gradualmente hasta anularlo, la imantación no decrece del mismo modo, ya que la reorientación de los dominios no es completamente reversible, quedando una imantación remanente M_R : el material se ha convertido en un imán permanente. Si invertimos B_{ap} , conseguiremos anular la imantación con un campo magnético coercitivo B_c . El resto del ciclo se consigue aumentando de nuevo el campo magnético aplicado. Este efecto de no reversibilidad se denomina ciclo de histéresis.[2]

PERDIDAS POR CORRIENTES DE FOUCAULT

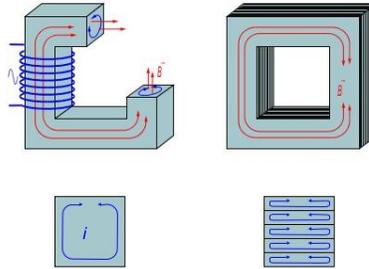


Imagen 11 : Corrientes de Foucault en Transformadores

Imagen tomada de: <https://es.slideshare.net/SLORITE/tema10-magnetismo>

Son las corrientes inducidas en el cuerpo conductor por la variación en el flujo magnético. El resultado es la aparición de una f.e.m. que hace circular una corriente en el material conductor.

En los núcleos de transformadores y bobinas se generan estas tensiones que son inducidas debido a las variaciones de flujo magnético a que se someten aquellos núcleos. Estas tensiones inducidas son causa de que se produzcan corrientes parásitas en el núcleo (llamadas corrientes de Foucault), que no son óptimas para la buena eficiencia eléctrica de estos dispositivos. [3]

CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA.

La conversión electromecánica de la energía comprende todos aquellos fenómenos relativos a la transformación de energía eléctrica en energía mecánica y viceversa.



Imagen 12 Ejemplos donde se utiliza la conversión electromecánica

Imagen tomada de: https://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/motor_carro.html?sti=nmejij6i246e68nf5bxl

La importancia de estos procesos es indudable, dado que la electricidad es una forma de energía que resuelve convenientemente los problemas básicos de transmisión, distribución y utilización en innumerables aplicaciones. En términos básicos, los dispositivos de conversión electromecánica se pueden clasificar en dos tipos dependiendo del tipo de conversión que realicen:[4]

MOTOR.

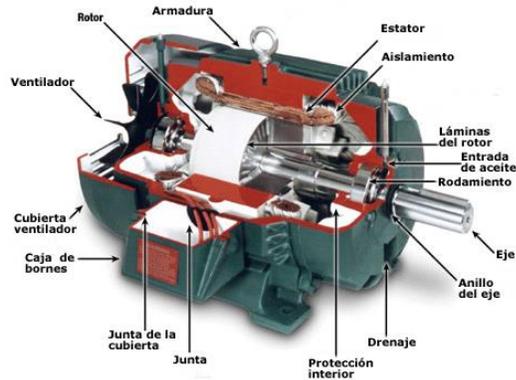


Imagen 13 : Motor de cd

Imagen tomada de: <http://motores.nichese.com/motor%20cc.htm>

El motor eléctrico es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica por medio de la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas. Son máquinas eléctricas rotatorias compuestas por un estator y un rotor. [3]

GENERADOR.



Imagen 14 Generador de CD.

Imagen tomada de: <http://www.greencut.es/producto/generador-electrico-silencioso-trifasico-diesel-potencia-420cc-greencut/>

Un generador eléctrico es todo dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos (llamados polos, terminales o bornes) transformando la energía mecánica en eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos dispuestos sobre una armadura (denominada también estátor). Si se produce mecánicamente un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generará una fuerza electromotriz (F.E.M.). Este sistema está basado en la ley de Faraday.[3]

TRANSFORMADORES.



Imagen 15 Transformador eléctrico de potencia

Imagen tomada de: <https://como-funciona.co/un-transformador/>

Un transformador es una maquina eléctrica estática, destinada a funcionar con corriente alterna, constituida por dos arrollamientos, primario y secundario, que permite transformar la energía eléctrica, con unas magnitudes V-I determinadas, a otras con valores en general diferentes. La importancia de los transformadores se debe a que gracias a ellos ha sido posible el enorme desarrollo en la utilización de la energía eléctrica, haciendo posible la realización practica y económica del transporte de la energía a grandes distancias.[2]

CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN TRANSFORMADOR

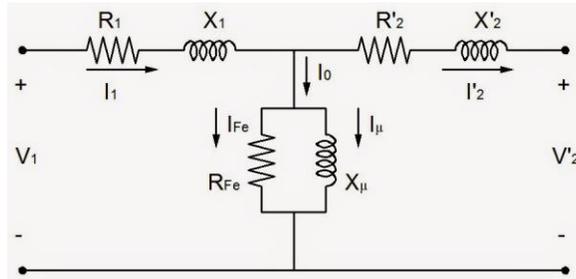


Imagen 16 Circuito equivalente del transformador exacto reducido al primario

Imagen tomada de : <http://ingenieriaelectricafravedsa.blogspot.com/2014/12/circuito-equivalente-transformador.html>

Las pérdidas que ocurren en los transformadores reales deben tenerse en cuenta para obtener un modelo exacto del comportamiento de un transformador. Los principales aspectos que se deben considerar en la construcción de un modelo como éste son:

1. Pérdidas en el cobre (I^2R). Las pérdidas en el cobre son causadas por el calentamiento resistivo en los devanados del primario y secundario. Son proporcionales al cuadrado de la corriente en los devanados.
2. Pérdidas por corrientes parásitas. Las pérdidas por corrientes parásitas son provocadas por el calentamiento resistivo en el núcleo del transformador. Son proporcionales al cuadrado del voltaje aplicado al transformador.
3. Pérdidas por histéresis. Las pérdidas por histéresis están asociadas con la reubicación de los dominios magnéticos en el núcleo durante cada semiciclo, como se explica en el capítulo I. Son una función compleja y no lineal del voltaje aplicado al transformador.
4. Flujo disperso. Los flujos f_{DP} y f_{DS} que escapan del núcleo y pasan a través de sólo uno de los devanados del transformador son flujos dispersos. Estos flujos que escapan producen una auto inductancia en las bobinas primarias y secundarias; se deben tomar en cuenta los efectos de esta inductancia.[5]

MOTORES Y GENERADORES DE DC MÁQUINAS EN CORRIENTE DIRECTA.



Imagen 17 Máquina de corriente directa

Imagen tomada de: <https://es.slideshare.net/jorgemunozy/maquinas-de-corriente-continua-cc>

Las máquinas de *cd* son generadores que convierten energía mecánica en energía eléctrica de *cd* y motores que convierten energía eléctrica de *cd* en energía mecánica. La mayoría de las máquinas de *cd* son semejantes a las máquinas de *ca* en el sentido de que tienen voltajes y corrientes de *ca* dentro de ellas; las máquinas de *cd* cuentan con una salida de *cd* simplemente porque hay un mecanismo que convierte los voltajes internos de *ca* en voltajes de *cd* en sus terminales. Puesto que a este mecanismo se le llama conmutador, a la maquinaria de *cd* también se le conoce como maquinaria de colector o de conmutación. [1]

CAPITULO 2

CONTENIDO PROGRAMATICO

El contenido programático o también llamado plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

- a) “La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
- b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.
- c) Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el proyecto educativo institucional-PEI- en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y los procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos.
- d) El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.
- e) La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente soporte la acción pedagógica.
- f) Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional”.[6]

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE LA ASIGNATURA TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC QUE UTILIZAN OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES

A continuación, se mostrarán los diferentes contenidos programáticos o también llamados plan de estudio, que utilizan otras universidades, teniendo como principal objetivo la asignatura transformadores y maquinas en d.c. Cabe resaltar que esta asignatura en otros centros de educación superior puede llegar a tener otro nombre, tal como maquinas eléctricas 1

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA

En la figura que se muestra a continuación se observa la información técnica de la asignatura en la universidad politécnica de Cartagena.

Nombre	Máquinas Eléctricas		
Materia	Máquinas Eléctricas		
Módulo	Materias Específicas		
Código	506102004		
Titulación/es	Grado en Ingeniería Eléctrica		
Plan de estudios	2009		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales		
Tipo	Obligatoria		
Periodo lectivo	Anual	Curso	2º
Idioma	Español		
ECTS	10,5	Horas / ECTS	30
		Carga total de trabajo (horas)	315
Horario clases teoría	1C: Miércoles, 16:00 a 18:00 Viernes, 18:00 a 19:00 2C: Martes, 18:00 a 20.0 Jueves, 16:00 a 18:00	Aula	PS-3
Horario clases prácticas	1C: Lunes, 9:00 a 11:00 2C: Jueves, 9:00 a 11:00	Lugar	Laboratorio

Imagen 18 ficha técnica de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena

De igual manera la universidad da a conocer una presentación, la ubicación en el plan de estudios, la adecuación al perfil profesional y por último los requisitos y correquisitos para poder matricular la asignatura.

3.1. Presentación

El principal objetivo en la aplicación de esta guía docente es que el alumno sea capaz de interpretar, plantear y resolver problemas reales de MÁQUINAS ELÉCTRICAS, para lo cual debe:

- Reflexionar sobre la importancia del papel que desempeñan la energía y las máquinas eléctricas en nuestra civilización.
- Reforzar los conocimientos técnicos básicos relacionados con el estudio de las máquinas eléctricas, comprendiendo los fenómenos físicos en que se basan y asimilando las leyes eléctricas, magnéticas y mecánicas que los describen y cuantifican.
- Conocer cuáles son los diferentes tipos de máquinas eléctricas y familiarizarse con las características fundamentales de construcción, diseño, cálculo y modos de funcionamiento de cada una de ellas.
- Adquirir las habilidades necesarias para construir y ensayar máquinas eléctricas.
- Conocer cuáles son los criterios de selección de las máquinas eléctricas así como sus distintas aplicaciones en el Sistema Eléctrico y en la Industria.
- Adquirir las habilidades necesarias para poner en correcto funcionamiento las máquinas eléctricas y realizar las mediciones y conexiones oportunas.
- Adquirir los recursos necesarios para el seguimiento de otras asignaturas de intensificación propias de la titulación.
- Adquirir las habilidades necesarias para canalizar el estudio y la búsqueda de información en la aplicación y desarrollo de proyectos, pudiendo por sí mismos ampliar sus conocimientos en esta materia.
- Adquirir las aptitudes necesarias para adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura es anual, y se cursa en los cuatrimestres tercero y cuarto.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

Por sus contenidos, Máquinas Eléctricas guarda una estrecha relación con la titulación de Grado en Ingeniería Eléctrica.

A través de ella, los alumnos tienen la primera toma de contacto con las máquinas eléctricas, por lo tanto, esta asignatura desarrolla los conocimientos básicos necesarios para la formación de un ingeniero eléctrico, tanto para el estudio de asignaturas posteriores como para su posterior ejercicio profesional.

El estudio de las diversas máquinas, análisis y el montaje práctico en el laboratorio, hace que la asignatura sea un pilar indispensable para conseguir futuros graduados con una base teórica y práctica completa. Los conocimientos adquiridos son de utilidad en el estudio de materias como control de máquinas eléctricas y automatización industrial entre otras.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Se recomienda haber cursado con anterioridad de forma satisfactoria las asignaturas de primer curso: Matemáticas I, Física I y II y Análisis de Circuitos.

Imagen 19 Presentación de la asignatura máquinas eléctricas en la U.P.C

No obstante, también la universidad da a conocer información detallada de las Competencias establecidas por la asignatura:

4.1. Competencias específicas de la asignatura (según el plan de estudios)

Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas

4.2. Competencias genéricas / transversales (según el plan de estudios)

Competencias Instrumentales:

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis.
- T1.2 Capacidad de organización y planificación.
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia.
- T1.5 Habilidades básicas computacionales.
- T1.6 Capacidad de gestión de la información.
- T1.7 Resolución de problemas.
- T1.8 Toma de decisiones.

Competencias Personales:

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales.

Competencias Sistémicas:

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- T3.2 Capacidad para aprender.
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones.
- T3.7 Habilidad para realizar trabajo autónomo.
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título (según el plan de estudios)

Conocimientos disciplinares:

E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

Competencias profesionales:

E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos específicos adquiridos, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales.
E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

El correcto aprendizaje de la asignatura, así como la superación de los objetivos teóricos y prácticos propuestos para ellos facultará a los futuros titulados, la correcta utilización de las

máquinas eléctricas dentro de un proceso productivo en la industria. Podemos concretarlo en los siguientes aspectos:

1. Conocimientos de tecnología eléctrica, componentes y materiales
2. Conocimientos de informática
3. Conocimientos de construcción y cálculo de máquinas eléctricas
4. Conocimientos del funcionamiento de máquinas eléctricas
5. Conocimientos de la aplicación de las máquinas eléctricas
6. Conocimientos del control y la regulación de máquinas eléctricas

Imagen 21 información detallada de las competencias de la asignatura

Y por último la universidad pontificia de Cartagena nos muestra el contenido programático de la asignatura maquinas eléctrica

5.1. Contenidos (según el plan de estudios)

Análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de los Transformadores y Máquinas Eléctricas Rotativas. Máquinas eléctricas especiales. Regímenes transitorios en Máquinas Eléctricas.

5.2. Programa de teoría

1. Introducción a los fenómenos electromagnéticos en Máquinas Eléctricas.

- Generalidades.
- Conceptos eléctricos.
- Fundamentos electromagnéticos.
- Materiales.

2. Transformadores.

- Generalidades de construcción de transformadores.
- Fundamento de los transformadores.
- Transformador monofásico.
- Características del transformador monofásico en servicio: rendimiento y regulación.
- Transformadores trifásicos. Grupos de conexión.
- Desequilibrios en transformadores trifásicos.
- Autotransformadores. Transformadores de tres devanados.
- Transformadores de medida y protección.

3. Introducción a las máquinas eléctricas de corriente alterna.

- Vectores espaciales.
- Campos magnéticos giratorios.

4. Máquinas Eléctricas de corriente alterna síncronas.

- Generalidades de construcción. El sistema inductor y su excitación. El devanado inducido.
- Principio de funcionamiento.
- La máquina síncrona como motor y generador.
- Modos de funcionamiento.

5. Máquinas Eléctricas de corriente alterna asíncronas.

- Generalidades de construcción.
- Principio de funcionamiento. Modelo dinámico.
- La máquina asíncrona como motor y cómo generador.
- Arranque y frenado de los motores de inducción
- Control de velocidad en los motores de inducción.
- Motores monofásicos de inducción.

6. Máquinas Eléctricas de corriente continua.

- Generalidades de construcción.
- Principio de funcionamiento.
- Sistemas de excitación. Tipos de devanados.
- La máquina de corriente continua como motor y como generador.
- Arranque, frenado y control de velocidad en los motores de corriente continua.

5.3. Programa de prácticas

1. Introducción a las Máquinas Eléctricas. Medidas e Instrumentación.
2. Transformadores trifásicos I. Determinación de parámetros
3. Transformadores trifásicos II. Rendimiento. Índice horario.
4. Máquinas asíncronas I. Determinación de parámetros.

Imagen 22 : descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena

En el plan de estudios del programa de ingeniería eléctrica de la **Universidad politécnica de Cartagena** da a conocer una presentación detallada de la asignatura maquinas eléctricas 1 (homologo a transformadores y maquinas en dc), donde se muestra información relevante tales como: la ubicación en el plan de estudios, la adecuación al perfil profesional y por último los requisitos relación con otras asignaturas, correquisitos para poder matricular la asignatura y demás.

Este plan de estudio posee grandes competencias que potencializan en gran manera todas aptitudes y capacidades de los estudiantes del programa, ya que promueve las competencias instrumentales que fortalecen la capacidad de organización y planificación, la capacidad de gestión de la información, la comunicación oral escrito en lenguaje propio y la toma de decisiones entre otras capacidades que ayudaran al estudiante a desarrollarse en el ámbito profesional. De igual forma promueve las competencias personales dado al estudiante la capacidad de crítica y autocrítica, fortalecimiento para llevar a cabo trabajos en equipo y habilidades en las relaciones interpersonales, competencias fundamentales para el desarrollo personal propia. No obstante, también fomenta las capacidades sistémicas estimulando al estudiante con la capacidad de aprender e incentivando el espíritu emprendedor en este sentido promueven la preocupación por la calidad.

Se vislumbra en lo anterior mente dicho como la universidad politécnica de Cartagena desde las asignaturas propias de los programas educativos posee una gran fortaleza en promover el desarrollo personal e interpersonal de los estudiantes, fortaleciendo el carácter personal y profesional de cada uno de ellos.

Según la universidad politécnica de Cartagena programa de ingeniería eléctrica de la facultad de ingenierías y arquitectura, con el correcto aprendizaje de la asignatura maquinas eléctricas 1, así como la superación de los objetivos propuestos para ellos facultara a los estudiantes la correcta utilización de las máquinas eléctricas dentro de un proceso productivo en la industria, concretándolo en 6 aspectos principales

- Conocimiento en tecnología eléctrica, componentes y materiales.
- Conocimiento en informática.



- Conocimiento de construcción y cálculo de máquinas eléctricas.
- Conocimiento del funcionamiento de máquinas eléctricas.
- Conocimiento de la aplicación de las maquinas eléctricas.
- Conocimiento del control y la regulación de máquinas eléctricas.

Ahora bien, haciendo una comparación con las competencias generales y transversales que ofrece el contenido programático de la asignatura transformadores y maquinas eléctricas en dc del programa de ingeniería eléctrica de la universidad de pamplona, se observa en este un enorme vacío en cuanto no estipula un compromiso formal con el estudiante en su presentación oficial, dejando así todo en manos de la deriva. En cuanto a contenido temático se observa que el plan de estudio de la asignatura de máquinas eléctricas 1 de universidad politécnica de Cartagena enfoca la mayoría de esfuerzo en la explicación de las maquinas eléctricas en corriente alterna argumentando que son las maquinas prevalecientes en el mercado, y en cuanto a las maquinas en cd son obsoletas en el mundo actual, por tondo, solo se toma como referente histórico, y una explicación muy básica de su funcionamiento. El programa de Ingeniería eléctrica de la universidad de pamplona difiere con esta tesis en cuanto que el contenido programático se la asignatura de transformadores y maquinas en cd centra todo su esfuerzo académico en el entendimiento de las maquinas en DC y transformadores, ven esto como una ventaja argumentando que están separando las maquinas por su naturaleza conllevando esto a un mejor entendimiento da ambas máquinas.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

En la figura que se muestra a continuación se observa la información técnica de la asignatura en la universidad de Cantabria

Datos identificativos de la Asignatura

- **Asignatura:** Máquinas Eléctricas
- **Código:** G590 / G621 - Máquinas Eléctricas
- **Departamento / Área:** Dpto. de Ingeniería Eléctrica y Energética
- **Título:** Grados en Ingeniería de los Recursos Energéticos e Ingeniería de los Recursos Mineros
- **Centro:** Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera
- **Créditos ECTS:** 6
- **Idioma de impartición:** Español
- **Profesor responsable:** Dr. José Ramón Landeras Díaz

Imagen 23 ficha técnica de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad de Canabria

Bloque Temático I: Aspectos generales de las máquinas eléctricas

TEMARIO

- 1.1: Circuitos magnéticos alimentados con c.c. y c.a. Pérdidas en el hierro.
- 1.2: Constitución de las máquinas eléctricas. Devanados. Principio de reversibilidad. Las máquinas eléctricas clásicas: clasificación y características básicas.
- 1.3: Pérdidas y calentamiento. Clases de aislamiento. Grado IP. Potencia nominal. Tipos de servicio. Rendimiento.
- 1.4: F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. Teoremas de Ferraris y de Leblanc.
- 1.5: Flujo por polo. F.e.m. inducida en un devanado.
- 1.6: Ejercicios.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica nº 1. Aspectos generales de las máquinas eléctricas. Determinación de flujos y f.e.m.s en el núcleo de una máquina eléctrica. Medida de aislamientos. Determinación de la polaridad de los terminales de una máquina eléctrica.

Bloque Temático II: Transformadores

TEMARIO

- 2.1: Constitución y funcionamiento. Ecuaciones y diagrama fasorial. Circuito equivalente. Ensayos.
- 2.2: Cortocircuitos. Potencias y rendimiento. Regulación. Efecto Ferranti.
- 2.3: Transformadores trifásicos. Índice horario.
- 2.4: Acoplamiento en paralelo. Transformadores de medida. Autotransformadores.
- 2.5: Ejercicios.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica nº 2. Ensayo de vacío para la terminación de los parámetros de vacío en un transformador monofásico.
- Práctica nº 3. Ensayo de cortocircuito para la determinación de los parámetros de cortocircuito en un transformador monofásico.
- Práctica nº 4 y nº 5. Transformador en carga. Circuito eléctrico equivalente. Acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos. Determinación del índice horario.

[Imagen 24 descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena](#)

Bloque Temático III: Sistemas electrónicos de potencia

TEMARIO

- 3.1: Introducción a los accionamientos electrónicos.
- 3.2: Elementos semiconductores. Diodos. Tiristores. GTOs. Transistores...etc.
- 3.3: Rectificadores. Puentes monofásicos y trifásicos. Rectificadores controlados.
- 3.4.: Inversores. Inversores de onda cuadrada. Modulación del ancho de impulso (PWM). Inversor actuando como fuente de corriente.
- 3.5: Aplicaciones
- 3.6: Ejercicios 3º.

PRÁCTICAS LABORATORIO

- Práctica nº 6. Rectificadores monofásicos y trifásicos.
- Práctica nº 7. Rectificadores controlados.
- Práctica nº 8. Inversores de onda cuadrada. Modulación (PWM).
- Práctica nº 9. Aplicaciones a la regulación de velocidad de los motores de inducción. Variadores de velocidad.

Bloque Temático IV: Máquinas asíncronas o de inducción

TEMARIO

- 4.1: Constitución y funcionamiento. Ecuaciones y circuito equivalente. Ensayos.
- 4.2: Potencia y rendimiento. Par. Curva del par. Funcionamiento como generador.
- 4.3: Maniobras: Arranques, inversión del sentido de giro y frenado.
- 4.4: Regulación y control de velocidad.
- 4.5: Motores monofásicos de inducción.
- 4.6: Ejercicios 4º Bloque Temático.

PRÁCTICAS LABORATORIO

- Práctica nº10. Ensayo de vacío de un motor de inducción y determinación de los parámetros de vacío del circuito eléctrico equivalente.

[Imagen 25 descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena](#)

- Práctica nº 11. Ensayo de cortocircuito de un motor de inducción y determinación de los parámetros de cortocircuito del circuito eléctrico equivalente.
- Práctica nº 12. Circuito eléctrico equivalente y diagrama fasorial. Determinación de las características p_r velocidad. Funcionamiento como generador.
- Práctica nº 13. Sistemas de arranque de los motores de inducción.
- Práctica nº 14. Motores monofásicos de inducción.

Bloque Temático V: Máquinas síncronas

TEMARIO

- 5.1: Constitución y funcionamiento. Diagrama fasorial de un alternador.
- 5.2: Análisis lineal. Método de Behn-Eschenburg
- 5.3: Análisis no lineal. Método de Potier.
- 5.4: Regulación de tensión.
- 5.5: Funcionamiento en red aislada y en red de potencia infinita.
- 5.6: Potencia Activa y Reactiva.
- 5.7: Acoplamiento en paralelo de alternadores.
- 5.8: Funcionamiento como motor síncrono.
- 5.9: Ejercicios.

[Imagen 26: descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la universidad politécnica de Cartagena](#)

Al igual que la Universidad Politecnica de Cartagena, la universidad de Cantabria España no contempla en ninguno de sus llamados temarios la posibilidad de profundizar en lo relacionado a maquinas en DC, cambio esto cuenta con la posibilidad de profundizar en unas de sus unidades en temas relacionados a *sistemas electronicos de potencias*, donde abordan temas como rectificadores, inversores y aplicaciones de los mismo en las maquinas electricas, reforzado esto con practicas de laboratorio donde afianzan de manera practica la informacion adquirida de manera teorica. En la universidad e pamplona esto ocurre en una asignatura totalmente diferente, lo cual se convierte en una ventaja que tienen los estudiantes de la unipamplona ya pueden estudiar mucho mas a fondo todo lo relacionado a estos temas, una de las deventajas existentes es la no aplicación de los conocimientos

adquiridos en electronica de potencia en las maquinas electricas lo que se convierte en un vacio tematico.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 4

FACULTAD: Ingenierías y Arquitectura

PROGRAMA: Ingeniería Eléctrica

DEPARTAMENTO DE: Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones y Sistemas

CURSO:	Transformadores y máquinas de CD	CÓDIGO:	167276
ÁREA:	Profundización		
REQUISITOS:	167119 – 167204	CORREQUISITO:	
CRÉDITOS:	3	TIPO DE CURSO:	Teórico - Practica

Imagen 27 Descripción detallada del contenido programático de la asignatura maquinas eléctricas en la Universidad de Pamplona

A diferencia del contenido programático de las Universidades estudiadas anteriormente la Universidad de Pamplona asigna el nombre a la asignatura como TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE DC, con un total 3 de créditos asignado del total del programa de ingeniería eléctrica, obteniendo así un 1.83% de la cantidad del crédito por aprobar en el programa.

El contenido programático de la asignatura *Transformadores y Maquinas eléctrica en dc* del programa ingeniería eléctrica de la Universidad de Pamplona tiene una intensidad horaria semanal de cinco (5) horas divididas entre clases teóricas tres (3) horas y clases prácticas dos (2) horas, durante (dieciséis) 16 semanas que legalmente corresponde la duración del semestre académico.

Imagen 28 unidad #1 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc

UNIDAD 1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Introducción: principios electromagnéticos	1	2
• Materiales desde el punto de vista del magnetismo.	1	1
• Leyes de los circuitos magnéticos: Analogías a los eléctricos	2	1
• Energía y coenergía magnética.	1	1
• Pérdidas de energía en los núcleo: Ciclo de histéresis y corrientes de Foucault	1	1
• Circuitos magnéticos en corriente directa	2	1
• Circuitos magnéticos en corriente alterna	2	1
• Conversión electromecánica traslacional	1	1
• Conversión electromecánica rotacional	2	2
• Laboratorios: Determinación del circuito equivalente de una bobina con núcleo, Diferencias de la alimentación en dc y ac de un circuito magnético. Relaciones de flujos dispersos y fems. Conversión electromecánica traslacional	5	2

En la unidad uno (1) de la asignatura Transformadores y maquinas de DC del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad de Pamplona contempla generarle al estudiante conocimientos básicos y fundamentales de los fenómenos magnéticos



existentes que afectan a los materiales, de igual forma da a conocer los tipos de materiales que existen según su comportamiento ante un flujo magnético, concatenando así los principios o leyes que rigen los circuitos magnéticos. En ese sentido el programa contempla que es importante en esa medida indagar y dar a conocer las pérdidas que estos materiales por su naturaleza tiene al ser sometido a las corrientes inducidas por el flujo ya antes explicado, tales pérdidas serán conocidas como histeresis y Foucault.

Si las cosas el contenido programático de la asignatura en cuestión se encamina hacia el comportamiento de los circuitos magnéticos en corriente directa dando las pautas necesarias para comprender cómo en realidad se genera la corriente una F.M.M y un flujo eléctrico en el circuito.

DQS is member of:



UNIDAD 2 TRANSFORMADORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Introducción y aspectos constructivos	1	1
• Principio de funcionamiento: Ideal y Real	2	2
• Circuito equivalente de un transformador	1	1
• Ensayos del transformador, regulaciones y corriente de falta	1	1
• Regulación de tensión de un transformador, pérdidas, rendimiento y rendimiento óptimo	1	1
• Generalidades de los transformadores trifásicos	1	1
• Corriente de excitación en transformadores trifásicos	1	1
• Tipos de conexiones de transformadores trifásicos	1	1
• Índice horario de un transformador	1	1
• Acoplamiento en paralelo de transformadores	1	1
• Autotransformador y transformador con tomas	1	1
• Transformadores de medida y conexiones especiales	1	1
• Diseño de transformadores	1	1
• Laboratorios: Determinación del circuito equivalente de un transformador Cálculo del rendimiento y regulación de un transformador real. Tipos de conexiones de los transformadores trifásicos. Índice horario de un transformador	5	2

Imagen 29 Unidad #2 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc

En el segundo capítulo de la asignatura transformadores y máquinas en cd del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad de Pamplona nos muestra como tema a tratar todo lo relacionado con transformadores, empieza dándonos una idea de cómo son los aspectos que constituyen un transformador, después nos indica el funcionamiento como ideal es decir como sería la máquina estática sin ningún tipo de pérdidas, de igual manera nos muestra cómo funciona en realidad el transformador, esto con el fin de brindar una idea más clara de cómo es en realidad el comportamiento de dicha máquina.

Ya conocido como funciona se prosigue con el circuito equivalente donde se muestra cómo se representa la máquina para sus respectivos cálculos y diseño. Es necesario saber cómo se calcula cada uno de los elementos que conforman dicho circuito equivalente, por lo tanto, se prosigue con el conocimiento y entendimiento de cada uno de las pruebas que se les aplican a los transformadores con el fin de determinar dichos elementos.

Luego de conocer como está conformado el circuito equivalente del transformador estudiado el contenido programático contempla estudiar que tan regulado se encuentra el voltaje en dicho transformador y como es la potencia que entregar con la potencia que consume en funcionamiento y las pérdidas asociadas, todo para establecer un rendimiento óptimo al trafo.

Lo anteriormente estudiado se refiere a los transformadores monofásicos, pero ¿Qué pasa con transformadores trifásicos?, Pues se da a conocer las generalidades de los transformadores trifásico y nos establecen que son los mismos comportamientos que los transformadores monofásicos, por lo que se prosigue por enseñar todo lo correspondiente a la corriente de excitación de estos transformadores y como es su comportamiento ante las diferentes conexiones que existe para estos tipos de trafo.

Es necesario que se estudie el índice horario de un transformador para conocer lo que más luego se denominará emparellamiento de dos transformadores, este índice horario será clave fundamental para este tema y aclararlo hace parte del plan de estudio.

Existen varios tipos de transformadores y el contenido programático de la asignatura no obvio este tema y da a conocer varios tipos de ellos entre estos están los autotransformadores, los transformadores de medida los transformadores con taps y demás que son necesarios para complementar los conocimientos necesarios de los transformadores.

Por ultimo un tema importantísimo y es dar a conocer el diseño un transformador que el estudiante diseñe su propio transformador es vital para afianzar todos los conocimientos adquiridos en esta segunda unidad.

En cuanto a transformadores el contenido tematico de este plan de estudio es muy superior a las estudiadas anteriormente abarca una gran cantidad de temas necesarios y fundamentales que haran que el estudiante tenga bases muy fuertes para comprender el funcionamiento de esta maquina.

UNIDAD 3 FUNDAMENTO DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Generalidades. Principio de la máquina lineal	1	1
• La máquina de cd como una espira	2	2
• Construcción y problemas de los sistemas de conmutación	1	1
• Voltaje interno generado y par inducido.	2	2
• Aspectos constructivos y tipos de devanados de las máquinas de cd.	1	1
• Flujo de potencia y pérdidas	1	1
• Laboratorios: Construcción de la maquina didáctica de cd. Determinación de la curva de magnetización EvsIf de la máquina de cd. Dependencia de la fem con la velocidad. Determinación del circuito equivalente	4	2

Imagen 30 unidad # 3 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc

UNIDAD 4 MOTORES Y GENERADORES DE D.C.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Circuito equivalente del motor de dc	1	1
• Tipos de motores de cd. Excitación independiente, en derivación, de imán permanente.	1	1
• Tipos de motores de cd. Compuesto acumulativo, compuesto diferencial.	1	1
• Arrancadores y control de velocidad	1	1
• Circuito equivalente del generador de dc	1	1
• Tipos de generadores de cd. Excitación independiente, en derivación, de imán permanente.	1	1
• Tipos de generadores de cd. Compuesto acumulativo,	1	1
• Flujo de potencia y rendimiento	1	1
• Laboratorios: Accionamientos: Esquemas de fuerza y mando Arranque de motores de cd. Frenado de motores de cd Control de velocidad de motores de cd Generador de excitación independiente Generador auto excitado Regulación del generador	5	2

Imagen 31 unidad # 4 del contenido programático de la asignatura Transformadores y máquinas en dc

Realizando una comparación en los temas que imparten otras universidades para la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC, con los temas impartidos en la Universidad de Pamplona, se puede apreciar que las diferencias que existe en las asignaturas son relevantes, ya que las universidades comparadas tienen en sus contenidos programáticos temas como maquinas eléctricas síncronas y asíncronas o sistemas electrónicos de potencias, asuntos temáticos que en la Universidad de



Pamplona en el programa de ingeniería eléctrica se trata en unas asignaturas totalmente diferentes, dando la ventaja de profundizando mucho más en los temas en relación y la desventaja de no existir un engrane entre lo dictado en transformadores y maquinas en dc y por ejemplo sistemas e electrónico de potencia.

ESTRUCTURA DEL CURSO

Con base en el contenido programático de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC, el cual contiene los temas académicos seleccionados y avalados por el comité curricular del programa de Ingeniería Eléctrica, se investigó y realizó la documentación acorde, asociada y pertinente para cada uno de los temas que conforman la asignatura en cuestión, la cual contiene 4 unidades en el contenido programático llamadas:

1. Circuitos magnéticos y conversión electromecánica.
2. Transformadores.
3. Fundamentos de las máquinas de corriente directa.
4. Motores y generadores de dc.

Posteriormente se diseña la estructura visual véase **imagen 32** con una interfaz amigable que ayuda de cierta forma a crear una gran expectativa despertando así al estudiante el interés por conocer los temas asociados al curso.

En principio se muestra toda la información relacionada a la asignatura Transformadores y maquinas en DC, dando a conocer la justificación correspondiente, el objetivo general de la asignatura los objetivos específicos y las competencias que el alumno tendrá.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD



Área personal / Mis cursos / TMCD



JUSTIFICACIÓN

La preparación de ingenieros eléctricos con amplio conocimiento en transformadores eléctricos es de vital importancia para la industria actual, pues esta máquina se ha convertido en el sustento de todas las redes de transmisión de nuestros días. De igual forma las máquinas de corriente directa, aunque actualmente se han visto opacadas por las de tipo alterno, siguen siendo parte de las aplicaciones cotidianas y teniendo gran influencia en la transformación de energía a pequeña escala.

OBJETIVO GENERAL

Entender el principio de funcionamiento, constitución física, tipos de máquinas y aplicaciones, de las máquinas de corriente directa y de los transformadores eléctricos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender los principios físicos de los circuitos magnéticos
- Estudiar los principios físicos de la conversión electromecánica traslacional y rotacional.

- Entender los principios de cálculo de los circuitos magnéticos y la conversión electromecánica.
- Comprender los aspectos constructivos de los transformadores.
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia monofásico.
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia trifásico
- Estudiar los principios de cálculo de los fundamentos de los transformadores
- Distinguir los diferentes tipos de transformadores y sus aplicaciones
- Comprender el principio del funcionamiento de un generador de D.C
- Comprender el principio del funcionamiento de un Motor de D.C.
- Distinguir el los diferentes tipos de motores y generadores de D.C.
- Determinar las aplicaciones de cada una de las máquinas de corriente directa.



COMPETENCIAS

El alumno será competente para solucionar la problemática teórica y práctica relacionada con las máquinas eléctricas de corriente directa y los transformadores eléctricos

Imagen 32 Interfaz de bienvenida con la respectiva información detallada del curso TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC



El diseño del curso se pensó de tal forma que cada botón sea una Unidad correspondiente a la asignatura, dando así una perspectiva de organización. Dentro de cualquiera del botones seleccionado se encontrará una caricatura en formato GIF dando la bienvenida a la correspondiente unidad, en la parte inferior de estos se lleva a cabo la síntesis de la información previamente indagada, encapsuladas en carpetas con el nombre correspondiente del tema véase **imagen # 33**. Con el fin de suministrar información precisa y de calidad, esta se tomó de diferentes fuentes en el proceso de documentación.

Para la implementación de los contenidos previamente seleccionados, se genera un escenario en Moodle de dominio de la Universidad de Pamplona (<http://revistas.unipamplona.edu.co/moodleUP/course/view.php?id=1673>) para la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC. El software seleccionado para el curso fue Moodle por ser de uso libre.

DQS is member of:



Imagen 33 descripción detallada del contenido temático correspondiente a la UNIDAD 1 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC



- PRINCIPIOS ELECTROMAGNÉTICOS
- MATERIALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL MAGNETISMO
 - QUIZ #1
- LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNÉTICOS: ANALOGÍAS A LOS ELÉCTRICOS
- ENERGÍA Y COENERGÍA MAGNÉTICA
 - QUIZ # 2
- PERDIDAS DE ENERGÍAS EN LOS NÚCLEOS
- CIRCUITOS MAGNÉTICOS DE CORRIENTE DIRECTA
 - QUIZ # 3
- CONVERSIÓN ELECTROMECÁNICA TRASLACIONAL
- CONVERSIÓN ELECTROMECÁNICA ROTACIONAL
- LABORATORIOS

CAPITULO 3

DISEÑO DE LOS ELEMENTOS AUDIOVISUALES Y GUÍAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

UNIDAD 1: CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA

En esta sección se establece todo lo relacionados a los temas tratados de la primera unidad tales como:

- PRINCIPIOS ELECTROMAGNÉTICOS
- MATERIALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL MAGNETISMO
- QUIZ #1
- LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNÉTICOS: ANALOGÍAS A LOS ELÉCTRICOS
- ENERGÍA Y COENERGÍA MAGNÉTICA
- QUIZ #2
- PERDIDAS DE ENERGÍAS EN LOS NÚCLEOS
- CIRCUITOS MAGNÉTICOS DE CORRIENTE DIRECTA
- QUIZ #3
- CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA TRASLACIONAL
- CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA ROTACIONAL
- LABORATORIOS

Imagen 34 presentación correspondiente a la UNIDAD 1 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC

- PRINCIPIOS ELECTROMAGNETICOS.
- MATERIALES DESDE EL PUENTO DE VISTA DEL MAGNETISMO.
- LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNÉTICOS.
- ENERGÍA Y COENERGÍA MAGNÉTICA.
- PERDIDAS DE ENERGIA EN LOS NÚCLEOS CIRCUITOS MAGNÉTICOS DE CORRIENTE DIRECTA.
- CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA TRASLACIONAL.
- CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA ROTACIONAL.
- LABORATORIOS, esto últimos asociados a cada uno de los temas antes tratados.

PRINCIPIOS ELECTROMAGNETICOS.

Para este tema se incluyó un video publicado por *QuantumFracture* en su canal de youtube las cuales de manera muy animada y correcta explica las acciones de Maxwell en 5 minutos abordando así de manera total el principal tema de esta unidad. El video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=kx20kG6m-JA&t=62s>

MATERIALES DESDE EL PUENTO DE VISTA DEL MAGNETISMO.

Para este tema se incluyó dos videos, una presentación en PowerPoint y un quiz. El primer video es publicado por estudiantes de ingeniería de la universidad Simón bolívar de Venezuela en las cuales se aborda todos lo relacionado a los materiales, comportamiento y clasificación de los mismo desde el punto de vista magnético. El video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=IXCRmS3R0J8&t=141s>

El segundo video es publicado por el profesor Alfredo Velásquez catedrático de la UNAM de la facultad de ingeniería y arquitectura donde no solo explica de manera correcta y minuciosa los materiales magnéticos, si no que añaden una explicación detallada de los efectos secundario que estos elementos magnéticos sufren. <https://www.youtube.com/watch?v=0upaGxNMP4E&t=3s>

La presentación en PowerPoint de igual manera genera una información acerca de los materiales desde el punto de vista del magnetismo, de este modo no solo cumple con el objetivo de generar información si no de incentivar la lectura de los estudiantes.

QUIZ # 1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Se diseñó un quiz en el que se evalúan los dos primeros temas de esta unidad; está compuesto por 7 preguntas de diferentes tipos, hay preguntas de arrastrar y soltar el texto, selección múltiple, y falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 1 / QUIZ #1 / Vista previa

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

¿LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES SE DEFINEN EN FUNCIÓN DEL VALOR DE?

Seleccione una:

- a. PERMEABILIDAD MAGNÉTICA
- b. EL MAGNÉTISMO
- c. LA INDUCCIÓN MAGNÉTICA
- d. LA SUSCEPTIBILIDAD MAGNÉTICA

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO
CIRCUITOS MAGNÉTICOS
1 2 3 4 5
6 7
Terminar intento...
Tiempo restante 0:03:08

Imagen 35 pregunta correspondiente al quiz del primero y segundo tema de la UNIDAD 1 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC

En la imagen # 35 se muestra la pregunta 1 de 7 del Quiz correspondiente al tema 2, la cual es del tipo selección múltiple.

LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Para este tema se creó tres (3) videos con presentaciones en PowerPoint, donde los dos primeros se explican de manera correcta y precisa las ecuaciones matemáticas y leyes que rigen los circuitos magnéticos. La última presentación es un ejercicio resultado donde se da un paso a paso de cómo se puede resolver este tipo de problemas. Se utiliza como referencia bibliográfica el libro guía que el programa de ingeniería eléctrica recomienda “J. Fraile mora, problemas de máquinas eléctricas, 5th ed. Mc Graw Hill, 2003.”



Imagen 36 inicio del video de la presentación de PowerPoint del tema LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNETICOS

ENERGIA Y COENERGIA MAGNÉTICA

Para este tema se diseñó una presentación en PowerPoint hecha video utilizando como referencia bibliográfica el libro guía que el programa de ingeniería eléctrica recomienda “J. Fraile mora, problemas de máquinas eléctricas, 5th ed. Mc Graw Hill, 2003.” Donde se explica a detalle el tema tratado.

QUIZ # 2 CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Se diseñó un quiz en el que se evalúan los dos últimos temas antes mencionados correspondientes a la primera unidad; está compuesto por 5 preguntas de diferentes tipos, hay preguntas de arrastrar y soltar el texto, selección múltiple, y falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un único intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.



Imagen 37 : pregunta del quiz correspondiente al TEMA LEYES CIRCUITOS MAGNÉTICOS y ENERGÍA Y COENERGÍA MAGNÉTICA

En la **imagen #** se muestra la pregunta 1 de 5 del Quiz correspondiente al tema 2, la cual es del tipo arrastre la respuesta correcta.

PERDIDA DE ENERGIA EN LOS NÚCLEOS: CICLO DE HISTERESIS Y CORRIENTES DE FOUCAULT

Para este tema se incluyó dos (2), el primer video es publicado por “*Cienciabit: Ciencia y Tecnología2*” en su canal de youtube el cual de manera muy pedagógica, animada y correcta explica como los materiales magnéticos producen su perdida haciendo hincapié en las corrientes de Foucault, abordando así completamente el tema de esta unidad. El video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=dGQocyE333o>

En el segundo video es publicado por Javier mederos en su canal de youtube, aquí se observa una explicación clara y precisa que se le da al fenómeno de Histéresis el video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=BL4F-Afugio&t=15s>

CIRCUITOS MAGNÉTICOS DE CORRIENTE DIRECTA

Para este tema se diseñó una presentación en PowerPoint hecha video donde se toma un ejemplo de referencia para explicar cada uno de las ecuaciones correspondientes al tema tratado utilizando como referencia bibliográfica el libro guía que el programa de ingeniería eléctrica recomienda “J. Fraile mora, problemas de máquinas eléctricas, 5th ed. Mc Graw Hill, 2003.” Donde se explica a detalle los pasos.



Imagen 38 explicación en PowerPoint del tema CIRCUITOS MAGNÉTICOS EN CORRIENTE DIRECTA.

QUIZ # 3 CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Se diseñó un quiz en el que se evalúan los dos últimos temas antes mencionados correspondientes a la primera unidad; está compuesto por 7 preguntas de diferentes tipos, hay preguntas de arrastrar y soltar el texto, selección múltiple, y falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un único intento para presentarlo con un tiempo de 7 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.



Imagen 39 : pregunta del quiz correspondiente al tema PERDIDA DE ENERGIA EN LOS NÚCLEOS y CIRCUITOS MAGNETICOS DE CORRIENTE DIRECTA

En la **imagen # 39** se muestra la pregunta 2 de 5 del Quiz correspondiente a los temas PERDIDA DE ENERGIA EN LOS NÚCLEOS y CIRCUITOS MAGNETICOS DE CORRIENTE DIRECTA, la cual es del tipo arrastre la respuesta correcta.

LABORATORIOS DE LA UNIDAD 1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y CONVERSIÓN ELECTROMECAÁNICA

LABORATORIO 1 DETERMINACIÓN DEL CIRCUITO EQUIVALENTE DE UNA BOBINA CON NÚCLEO.

Se diseñó un laboratorio en el que los estudiantes deben medir con el módulo didáctico de transformador monofásico valores de corrientes, voltajes y determinar las potencias según la toma de datos que se le pide al estudiante, esto con el fin de que se enseñe a determinar por medio de parámetros antes registrados y analizados en el cuadro de registro el circuito equivalente de la bobina analizada. En la imagen a continuación se muestra la estructura del paso a paso del procedimiento de la guía de laboratorio, estos 7 (siete) pasos sencillos ayudaran de manera amplia al estudiante para el entendimiento del comportamiento de una bobina con núcleo.

PROCEDIMIENTO.

1. Se energizará el módulo didáctico de transformador monofásico con la fuente de alimentación trifásica
2. Se realiza la conexión del analizador de red fluke con las conexiones de alimentación de la fuente al transformador
3. Se ajusta el analizador de red fluke con respecto a la conexión realizada a la fuente
4. Se varía el voltaje de alimentación (40V a 50V) de la fuente de 0V a 230V y se registran los valores de potencia, voltaje rms, y corriente rms en la tabla 1.
5. Se determina por medio teórico los diferentes parámetros de resistencia en el núcleo y reactancia inductiva y se registran en la tabla 2.
6. Determinar el circuito equivalente de la bobina para cada uno de los diferentes voltajes.
7. Realice tres conclusiones de la práctica.

Ensayo	Voltaje rms (V)	Corriente rms (A)	Potencia (W)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Tabla 1.

Imagen 40 procedimiento de la guía de laboratorio para a determinación del circuito equivalente de una bobina con núcleo

UNIDAD 2 TRANSFORMADORES

0 1 **2** 3 4



- INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS
- PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO
- CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN TRANSFORMADOR
- ENSAYOS DEL TRANSFORMADOR
- REGULACIÓN DE TENSION DE UN TRANSFORMMADOR, PERDIDAS, RENDIMIENTO Y RENDIMIENTO OPTIMO
- GENERALIDADES DE LOS TRANSFORMADORES TRIFASICOS
- CORRIENTE DE EXCITACIÓN EN TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS
- TIPOS DE CONEXIONES DE LOS TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS
- ÍNDICE HORARIO DE UN TRANSFORMADOR
- ACOPAMIENTO EN PARALELO DE TRANSFORMADORES
- AUTO-TRANSFORMADOR Y TRANSFORMADOR CON TOMAS
- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y CONEXIONES ESPECIALES
- DISEÑO DE UN TRANSFORMADOR
- ✓ QUIZ # 1
- LABORATORIOS

Imagen 41 : Descripción detallada del contenido temático correspondiente a la UNIDAD 2 de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC

En la segunda unida del curso se establece todos los temas relacionados con TRANSFORMADORES tales como:

- Introducción y aspectos constructivos
- Principio de funcionamiento: Ideal y Real
- Circuito equivalente de un transformador
- Ensayos del transformador, regulaciones y corriente de falta
- Regulación de tensión de un transformador, perdidas, rendimiento y rendimiento óptimo
- Generalidades de los transformadores trifásicos
- Corriente de excitación en transformadores trifásicos
- Tipos de conexiones de transformadores trifásicos
- Índice horario de un transformador
- Acoplamiento en paralelo de transformadores
- Autotransformador y transformador con tomas
- Transformadores de medida y conexiones especiales
- Diseño de transformadores.

INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Para esta sección se pone en marcha la utilización de 2 (dos) videos para la explicación de lo que es un transformador para que se utiliza y los aspectos o elementos constructivos del mismo. El primer video que se muestra permite al estudiante entender para que sirve, como se utiliza un transformador eléctrico y de que elementos está constituido, el video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=GAXorD1V2Q&t=16s>

El segundo video corresponde a una pequeña capacitación sobre transformadores eléctricos que la empresa *ALIANZA ELÉCTRICA S.A DE C.V* Especialistas en media tensión imparte a sus usuarios, este video no solo habla del porqué de la existencia de los transformadores si no también las ventajas y desventajas, parte constructiva perdidas asociadas y tipos de transformadores existente en el mercado, el video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=ZbwzaPm-60E>

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO IDEAL Y REAL

Para este tema se utiliza un video publicado por José Antonio Yajure en su canal de YouTube, este video explica de una manera cómica pero acertada los principios de funcionamiento de los transformadores ideal y real dando los primeros conocimientos básicos para entender los temas que más adelante se vendrán, el video se encuentra publicado en el siguiente enlace:
https://www.youtube.com/watch?v=db8vun1_AA4&t=2s

CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN TRANSFORMADOR

En este tema se utiliza un documento escrito para promover el hábito de la lectura. En él se explica de manera clara y concreta cómo se halla matemáticamente cada uno de los elementos que comprende el circuito equivalente del transformador. La fuente que se utilizó para el aporte de este escrito está en el siguiente enlace:
<http://ingenieriaelectricafravedsa.blogspot.com/2014/12/circuito-equivalente-transformador.html>

ENSAYOS DEL TRANSFORMADOR

Este tema se explica utilizando dos (2) videos, donde uno de ellos es publicado por OMICRON, una empresa australiana que se dedica a la fabricación y venta de equipos de medida y prueba. Este video explica cómo se hacen los respectivos ensayos y mediciones de los transformadores de potencia dando a conocer de una forma más detallada el verdadero proceso del ensayo y la medición de los transformadores de potencia. El video se encuentra en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZsTK4JPdLrs>

El segundo video es publicado por PROMELSA una empresa peruana dedicada a la comercialización de productos y servicios eléctricos de distribución con más de 50 años de experiencia nos transmite en el video como se realizan de manera correcta las respectivas pruebas a los transformadores de distribución. El video se encuentra publicado en el enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=sROCFEMwlz4&t=7s>

REGULACIÓN DE TENSIÓN DE UN TRANSFORMADOR

En esta temática se utilizó dos (2) videos explicativos, el cual uno de ellos pertenece al canal de YouTube de EDUCATINA, canal que cuenta con más de un millón de suscriptores y cuenta además con un portal web que es una de las más grande de América latina. Este video enseña de manera muy pedagógica que es y cómo se establece de forma matemática las regulaciones de voltaje de los transformadores a parte nos ilustra con un ejercicio resulto la manera correcta de hallar dicha regulación. El video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=17e4hZYrr9E&t=17s>

El segundo video es una clase dictada por la ingeniera electricista Fabiana Ferreira Especialista en Docencia en Entornos Virtuales, Actualmente es directora del Departamento de Electrotecnia de la facultad de Ingeniería de la UBA (FIUBA) y docente investigadora en esa casa de estudio. En este video imparte una clase completa de rendimiento y regulación en los transformadores, abarcando así todo lo relacionado con el circuito equivalente, flujo de potencia y demás temas que permiten una mayor comprensión del tema en cuestión. El video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=eb6spubir40&t=396s>

TIPOS DE CONEXIONES DE TRNASFORMADORES TRIFASICOS

En este tema se utilizó un documento con imágenes en formato GIF que ilustra de manera pedagógica como funciona cada una de las conexiones existente de los trasformadores trifásicos y como cambia sus ecuaciones según esté conectado el transformador la información completa se encuentra en el siguiente enlace: http://www.profesormolina.com.ar/electronica/componentes/bobinas_trafos/trafos_trif.htm

INDICE HORARIO DE UN TRNASFORMADOR

En este tema se utilizó un video ilustrativo donde se indica para que sirve y que es el índice horario del transformador, a pate se explica un ejercicio resuelto que abarca este tema, ayudando así a afianzar la temática tratada. El video se encuentra

publicado en el siguiente enlace:
https://www.youtube.com/watch?v=Vhp_aEvhY_M&t=23s

ACOPLAMIENTO EN PARALELO DE TRANSFORMADORES

Para este tema se utilizó un documento el cual explica todo lo relacionado a los acoplamientos en paralelo de los transformadores y culmina explicando un ejercicio resuelto paso a paso para dar entender de manera correcta el tema tratado.

De igual forma se utilizó un video del canal de YouTube del profesor. Ingeniero el cual tiene más de 100 mil suscriptores. Este video explica cuáles son los requisitos que debe tener los transformadores para poder conectarse en paralelo a parte nos ilustra una explicación de un ejercicio resuelto para afianzar el tema tratado. Este video se encuentra publicado en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=uRHItAkXPxE&t=62s>

AUTO TRANSFORMADOR Y TRANSFORMADOR CON TAPS

En esta temática se utilizó dos (2) videos explicativos, el cual uno de ellos pertenece al canal de YouTube de EDUCATINA, canal que cuenta con más de un millón de suscriptores y cuenta además con un portal web que es una de las más grande de América latina. Este video enseña de manera muy pedagógica que es y como está construido un autotransformador, a parte demuestra de manera matemática todas las ecuaciones relacionadas al autotransformador. El video se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=tWxoWUjdCm0&t=11s>

El segundo video utilizado explica desde un transformador real como es y el funcionamiento del taps del transformador. El video se encuentra ubicado en el enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=PkKcYngroRE>

TRANSFORMADOR DE MEDIDA Y CONEXIONES ESPECIALES

Este tema se explica utilizando dos (2) videos, donde uno de ellos es publicado por OMICRON, una empresa australiana que se dedica a la fabricación y venta de equipos de medida y prueba. Este video explica las propiedades constructivas y el funcionamiento de un transformador de corriente como transformador de medida. El



video se encuentra publicado en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=BnRg7prf0OE&t=296s>

El segundo video utilizado en este tema trata de un grupo de estudiantes de la Universidad distrital Francisco José de Caldas donde en una presentación tipo exposición explican de manera acertada los tipos de transformadores de medida, propiedades constructivas y funcionamiento de los mismos. Este video se encuentra publicado en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=F0SQegSVur0&t=48s>

DISEÑO DE UN TRNASFORMADOR

Para esta práctica se utiliza el instructivo por medio de un video que explica el paso a paso de la construcción de un transformador, de igual forma expresa procedimientos matemáticos para cumplir el objetivo. El video se encuentra en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=De7xWTfXUgs&t=8s>

QUIZ # 4 TRANSFORMADORES

Se diseñó un quiz en el que se evalúan todos los temas correspondientes a la segunda unidad; está compuesto por 7 preguntas de diferentes tipos, hay preguntas de arrastrar y soltar el texto, selección múltiple, y falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un único intento para presentarlo con un tiempo de 10 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.



TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 2 / QUIZ # 1 / Vista previa

Pregunta 6
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

¿SI LAS ESPIRAS DEL DEVANADO SECUNDARIO ES LA MITAD DEL DEVANADO PRIMARIO EN UN TRANSFORMADOR, LA CORRIENTE INDUCIDA EN EL SECUNDARIO SERÁ?

Seleccione una:

- a. 4 VECES MAYOR
- b. 2 VECES MAYOR
- c. LA MISMA QUE EN EL PRIMARIO
- d. 1/2 MENOR

Página anterior Siguiete página

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO
CARLOS AUGUSTO FERNANDEZ CAMACHO

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13		

Terminar intento...
Comenzar una nueva previsualización

Imagen 42 Pregunta del quiz correspondiente al tema de TRANSFORMADORES

En la **imagen # 42** muestra la pregunta 6 de 13 del Quiz correspondiente al tema TRANSFORMADORES la cual es del tipo opciones múltiples.

LABORATORIOS DE LA UNIDAD 2 TRANSFORMADORES

LABORATORIO #1 DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS DEL CIRCUITO EQUIVALENTE DEL TRANSFORMADOR TRIFÁSICO.

Esta guía del laboratorio fue diseñada para que el estudiante por medio de mediciones a configuraciones eléctricas instaladas anteriormente, determine y diseñe los parámetros equivalentes del transformador trifásico en cuestión, de igual forma el estudiante deberá determinar por medio de las mediciones anteriormente hechas las pérdidas que existen en el núcleo del trafo.

LABORATORIO #2 CALCULO DEL RENDIMIENTO Y REGULACIÓN DE UN TRANSFORMADOR REAL.

En esta practica el estudiante podra calcular por medio de mediciones electricas a la configuracion del transformador mostrada en la guia los parametros necesarios para determinar el rendimiento y posterior mente la regulacion del voltaje del transformador trifasico. De igual forma el estudiante aprendera a maniobrar de manera correcta con los equipos de medicion electrica existentes en el laboratorio.



LABORATORIO #3 TIPOS DE CONEXIONES DE LOS TRANSFORMADORES TRIFASICOS

En esta práctica el estudiante podrá Implementar las conexiones Y-Y, Y- Δ , Δ -Y, Δ - Δ , así como de igual forma tendrá que medir sus tensiones de fase, de línea al igual que la relación de transformación de fase, línea rendimiento y regulación de tensión. También tendrán que realizar una comparación entre los comportamientos de las diferentes conexiones para comprender el comportamiento del trafo en sus diferentes conexiones.

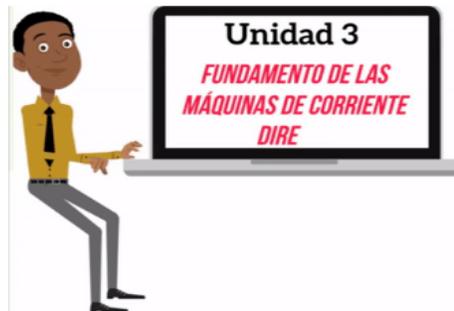
LABORATORIO #4 INDICE HORARIO DE UN TRANSFORMADOR

En esta practica el estudiante podra podra determinar de manera experimental el indice horario de un transformador monofasico, de igual manera conocera los puntos de conexión y alimentación de un transformador.

UNIDAD 3 FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA

En esta unidad se abordó todo lo relacionado con las máquinas de corriente directa los temas seleccionados para esta unidad según el comité del programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Pamplona son:

- Generalidades. Principio de la máquina lineal
- La máquina de cd como una espira
- Construcción y problemas de los sistemas de conmutación
- Voltaje interno generado y par inducido.
- Aspectos constructivos y tipos de devanados de las máquinas de cd.
- Flujo de potencia y pérdidas



- GENERALIDADES PRINCIPIO DE LA MAQUINA LINEAL
 - QUIZ # 1
- LA MAQUINA DE DC COMO UNA ESPIRA SENCILLA
 - QUIZ # 2
- CONSTRUCCIÓN Y PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN
 - QUIZ # 3
- VOLTAJE INTERNO GENERADO Y PAR INDUCIDO
 - QUIZ # 4
- ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPOS DE DEVANADOS DE LAS MAQUINAS DE CD
 - QUIZ # 5
- FLUJO DE POTENCIA Y PERDIDAS
 - QUIZ # 6
- LABORATORIOS

Imagen 43 presentación correspondiente a la UNIDAD 3 llamada FUNDAMENTOS DE LAS MÁQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA

Esta unidad aborda el concepto y el funcionamiento de una máquina de corriente directa, en la que se explica el funcionamiento y los tipos de máquinas en corriente directa que existen actualmente. El voltaje interno generado y el par inducido son conceptos fundamentales para la comprensión del funcionamiento de dicha máquina, los aspectos constructivos es una parte importante y por eso se incluye este tema en la unidad y se realiza un ejemplo. El estudiante puede medir y unificar sus conocimientos realizando los quices y laboratorios dispuestos para los temas incluidos en el bloque.

GENERALIDADES. PRINCIPIOS DE LA QUINA LINEAL

En este tema se utilizó un video publicado por estudiantes de del programa del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad Francisco de Paula Santander, sección Ocaña norte de Santander, donde se explica de manera detallada y puntual los principios fundamentales que conforman una maquina lineal. El video se puede encontrar en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=bYtCCMZGh9k&t=46s>

QUIZ # 5 PRINCIPIOS DE UNA MAQUINA LINEAL

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Principios de una maquina lineal; está compuesto por 5 preguntas en las que se encuentran dos tipos de pregunta, de arrastrar y soltar el texto y de falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

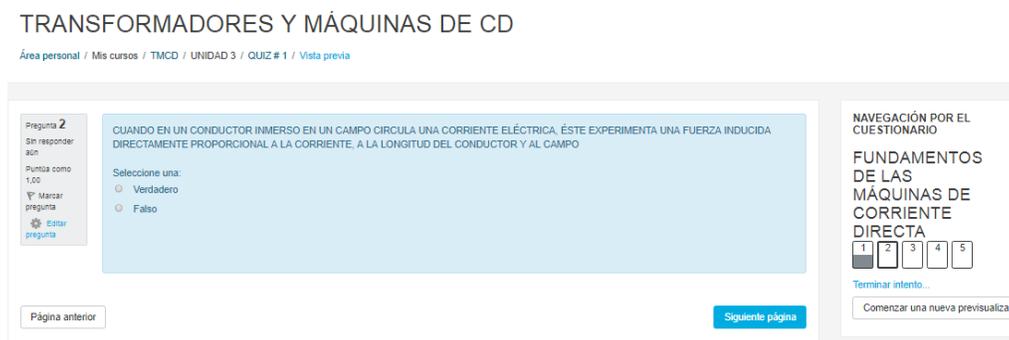


Imagen 44 pregunta del quiz correspondiente al tema PRINCIPIOS DE UNA MAQUINA LINEAL

En la **imagen # 44** muestra la pregunta 2 de 5 del Quiz correspondiente al tema PRINCIPIOS DE UNA MAQUINA LINEAL la cual es del tipo opciones múltiples.

LA MÁQUINA DE CD COMO UNA ESPIRA SENCILLA

Para este tema se implementó la utilización de tres (3) videos, donde cada uno cumple una función importante para el entendimiento general del tema tratado en esta sección. El primer video nos sumerge en el contexto histórico de cada una de los elementos que conforman la máquina de cd y se respectivo inventor. Video que fue

publicado en el canal de YouTube de *Bunker Maker*, el cual cuenta con más de 55 mil suscriptores. El video puede ser hallado en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=IORNkw_0Pyw&t=42s

El segundo video es publicado en el canal de youtube *Designmate Pvt. Ltd. – Official* el cual cuenta con más de 110mil suscriptores. Este video nos permite conocer el funcionamiento desde lo más simple hasta lo más complejo de una máquina de cd, de igual forma nos ilustra las múltiples utilizaciones en el campo industrial de estas máquinas. El video se encuentra publicado en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=Lfr34DrfRQw&t=31s>

El tercer video no habla del comportamiento de una máquina sencilla inmerso en un campo magnético con imanes permanentes, y explica de manera detalla la construcción de una máquina de cd. El video se encuentra publicado en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=xN5jdheIP4s&t=9s>

QUIZ # 6 MÁQUINA DE CD COMO UNA ESPIRA SENCILLA

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Máquina de cd como una espira sencilla; está compuesto por 4 preguntas en las que se encuentran dos tipos de pregunta, de arrastrar y soltar el texto y de falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 4 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.



Imagen 45 pregunta del quiz correspondiente al tema MAQUINA DE CD DE UNA ESPIRA SENCILLA

En la **imagen # 45** muestra la pregunta 1 de 5 del Quiz correspondiente al tema Maquinas de cd de una espira sencilla la cual es del tipo falso o verdadero.

CONSTRUCCIÓN Y PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN

En este tema se utilizó tres (3) videos en los cuales es posible visualizar en cada uno de ellos la construcción del sistema de conmutación de las máquinas de cd, de igual manera se aprecia los tipos de problemas que estos tienen y sus respectivas soluciones, acompañado de igual manera de demostraciones matemáticas que corroboran la información que ahí se plante. Los videos se pueden encontrar en los siguientes enlaces: <https://www.youtube.com/watch?v=xN5jdheIP4s&t=9s>
<https://www.youtube.com/watch?v=Lfr34DrfRQw&t=31s>
https://www.youtube.com/watch?v=IORNkw_0Pyw&t=42s

QUIZ # 7 CONSTRUCCIÓN Y PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Máquina de cd como una espira sencilla; está compuesto por 5 preguntas en las que se encuentran dos tipos de pregunta, de arrastrar y soltar el texto y de falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 3 / QUIZ # 3 / Vista previa

Pregunta 2
Sin responder
200
Puntaje como
1,00
Marcar
pregunta
Comar
pregunta

EL TIEMPO QUE TARDA LA CORRIENTE EN LLEGAR A SU VALOR MÁXIMO DEPENDE TANTO DEL VALOR RESISTIVO U ÓHMICO DE LA BOBINA

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Página anterior

Siguiete página

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

CONSTRUCCIÓN Y PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN

1 2 3 4 5

Terminar intento...

Tiempo restante 0:08:38

Comenzar una nueva previsualización

Imagen 46 : pregunta del quiz correspondiente al tema CONSTRUCCIÓN Y PROBLEMAS DE LOS SISTEMAS DE CONMUTACIÓN

En la imagen # 46 muestra la pregunta 2 de 5 del Quiz correspondiente al tema Construcción y problemas de los sistemas de conmutación.

VOLTAJE INTERNO GENERADO Y PAR INDUCIDO

En este tema se utilizó una clase virtual del Sistema Nacional de Aprendizaje (S.E.N.A) en el cual nos proporciona información relevante de los voltajes internos generados por una máquina de cd al igual que procedimientos matemáticos y graficas del par inducido. El video puede encontrarse en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=Y5DriAzFzis&t=887s>

QUIZ # 8 VOLTAJE INTERNO GENERADO Y PAR INDUCIDO

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Voltaje interno generado y par inducido; está compuesto por 3 preguntas en las que se encuentran dos tipos de pregunta, de arrastrar y soltar el texto y de falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.



Imagen 47 pregunta del quiz correspondiente al tema VOLTAJE INTERNO GENERADO Y PAR INDUCIDO

En la **imagen # 47** muestra la pregunta 1 de 3 del Quiz correspondiente al tema VOLTAJE INTERNO GENERADO Y PAR INDUCIDO.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPOS DE DEVANADOS DE LAS MAQUINAS DE CD

En este tema se utiliza dos videos que ayudan a entender la construcción y los tipos de devanado que existen en las máquinas de cd, de igual forma explica el efecto que produce cada tipo de devanado en la máquina. Los videos se encuentran publicado en el enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=5Fygl-aDNQA&t=5s>

QUIZ # 9 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPOS DE DEVANADOS DE LAS MAQUINAS DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Voltaje interno generado y par inducido; está compuesto por 4 preguntas en las que se encuentran dos tipos de pregunta, de arrastrar y soltar el texto y de falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 3 / QUIZ # 5 / Vista previa

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntaje como 1.00
Marcar pregunta
Editar pregunta

LA MAYORÍA DE LOS ARROLLOS DE LOS ROTORES ESTÁN CONFORMADOS POR BOBINAS HEXAGONALES QUE SE COLOCAN EN LAS RANURAS DEL ROTOR. CADA BOBINA CONSTA DE UN CIERTO NÚMERO DE VUELTAS (ESPIRAS) DE ALAMBRE, CADA UNA AISLADA DE LAS DEMÁS. CADA UNO DE LOS LADOS DE UNA ESPIRA SE DENOMINA UN CONDUCTOR

Seleccione una:

Verdadero

Falso

Página anterior

Siguiente página

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPOS DE DEVANADOS DE LAS MAQUINAS DE CD

1 2 3 4

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Imagen 48 : Pregunta del quiz correspondiente al tema ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPO DE DEVANADOS DE LAS MAQUINAS DE CD

En la **imagen # 48** muestra la pregunta 2 de 4 del Quiz correspondiente al tema ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y TIPOS DE DEVANADOS DE LAS MAQUINAS CD.

FLUJO DE POTENCIA Y PÉRDIDAS

En esta temática se utiliza una presentación en PowerPoint para dar explicación del mismo, donde se profundiza a detalle el flujo de potencia de una máquina de cd y las pérdidas que conllevan tanto para los motores como los generadores.



Imagen 49 : Presentación en PowerPoint del flujo y las pérdidas asociadas a las máquinas de cd

QUIZ # 10 FLUJO DE POTENCIA Y PERDIDAS

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Voltaje interno generado y par inducido; está compuesto por 4 preguntas en las que se encuentran dos tipos de pregunta, de falso y verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo

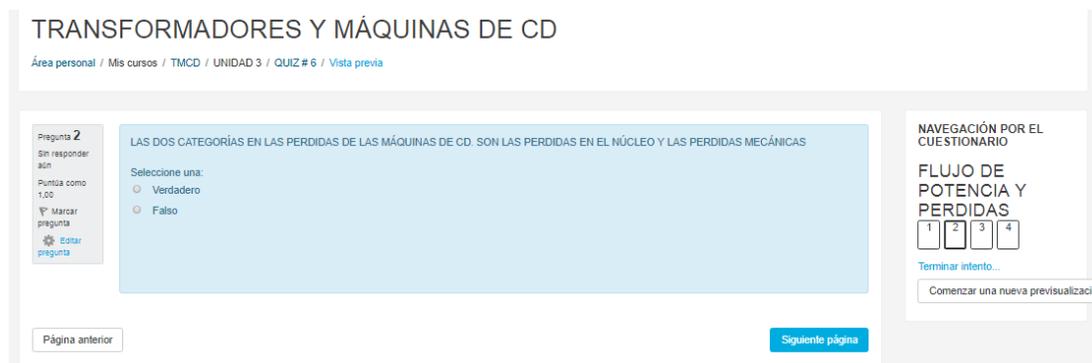


Imagen 50 : pregunta del quiz correspondiente al tema FLUJO DE POTENCIA Y PERDIDAS



LABORATORIOS DE LA UNIDAD 3 FLUJO DE POTENCIA Y PÉRDIDAS

LABORATORIO # 1 DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE MAGNETIZACIÓN DE UNA MAQUINA EN DC.

En esta práctica el estudiante podrá calcular (con los datos anteriormente tomados) la curva de magnetización de la maquina de CD, y con un analisis minucioso comprender el comportamiento del mismo.

DQS is member of:



UNIDAD 4 MOTORES Y GENERADORES DE DC

0 1 2 3 4

UNIDAD 4 MOTORES Y GENERADORES DE D.C.

- Circuito equivalente del generador de DC
- Tipos de generadores de CD. Excitación independiente, en derivación, de iman permanente.
- Tipos de generadores de CD. Compuesto acumulativo, compuesto diferencial
- Flujo de potencia y rendimiento



- CIRCUITO EQUIVALENTE DEL MOTOR DE CD
 - QUIZ # 1
 - QUIZ # 2
- TIPOS DE MOTORES EN CD, EXCITACIÓN INDEPENDIENTE, EN DERIVACIÓN, DE IMANES PERMANENTES .
 - QUIZ # 3
 - QUIZ # 4
- TIPOS DE MOTORES DE CD, COMPUESTO ACUMULATIVO, COMPUESTO DIFERENCIAL
 - QUIZ # 5
 - QUIZ # 6
 - QUIZ # 7
- ARRANCADORES Y CONTROL DE VELOCIDAD
 - QUIZ # 8
- CIRCUITO EQUIVALENTE DEL GENERADOR DE CD
- TIPOS DE GENERADORES DE CD, EXCITACIÓN INDEPENDIENTE EN DERIVACIÓN DE IMÁN PERMANENTES
 - QUIZ # 9
- TIPOS DE GENERADORES DE CD, COMPUESTO ACUMULATIVO, COMPUESTO DIFERENCIAL
 - QUIZ # 10
- FLUJO DE POTENCIA Y RENDIMIENTO
- LABORATORIOS

CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN MOTOR DE CD

En este tema se utilizó una presentación en PowerPoint hecha video utilizando como referencia bibliográfica el libro guía que el programa de ingeniería eléctrica recomienda Chapman Stephen J (2012), Maquinas eléctricas, México DF, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

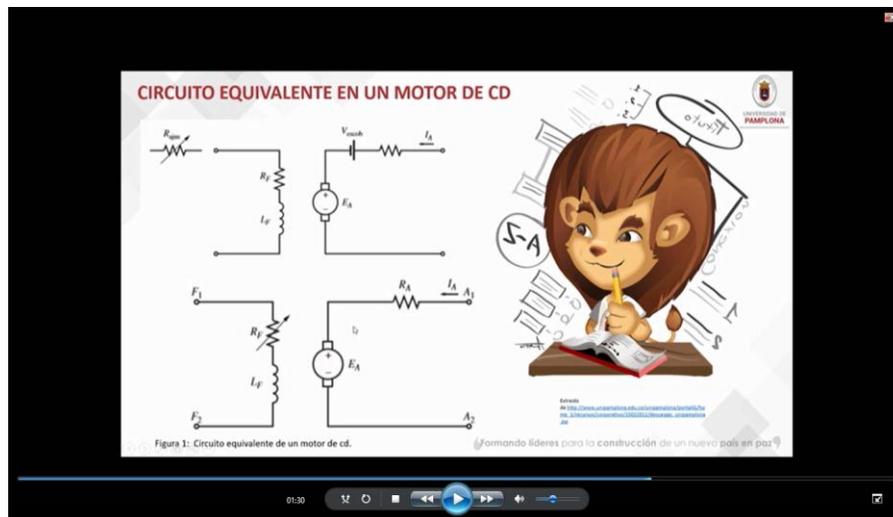


Imagen 52 Presentación en PowerPoint del circuito equivalente en un motor de cd

QUIZ # 11 CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN MOTOR DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Circuito equivalente de un motor de cd; está compuesto por 9 preguntas en las que se encuentran los tipos de pregunta, de falso y verdadero arrastre la respuesta correcta y selección múltiple. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 11 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 1 / Vista previa

Pregunta 5
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

LA REPRESENTACIÓN DE EL CIRCUITO DEL INDUCIDO EN EL CIRCUITO EQUIVALENTE DEL MOTOR DE CD SE HACE A TRAVÉS DE UNA

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

CIRCUITOS EQUIVALENTES

1	2	3	4	5
6	7	8	9	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Página anterior

Siguiente página

Imagen 53 Pregunta del quiz correspondiente al tema circuitos equivalentes de motores de cd

QUIZ # 12 CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN MOTOR DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Circuito equivalente de un motor de cd; está compuesto por una pregunta de tipo complete la imagen. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 2 / Vista previa

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 5,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

ARME CORRECTAMENTE EL CIRCUITO EQUIVALENTE DEL MOTOR DE CD

L_F

E_A

R_A

R_F

I_A

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

CIRCUITO EQUIVALENTE DE UN MOTOR DE CD

1

Terminar intento...

Tiempo restante 0:03:38

Comenzar una nueva previsualización

Terminar intento...

Imagen 54: Pregunta del quiz correspondiente al tema circuitos equivalentes de motores de cd

TIPOS DE MOTORES DE CD

En este tema se incluyó dos videos y un documento donde se explica cada uno de los tipos de motores de cd como lo son excitación independiente, en derivación y con imanes permanentes, de igual manera se explica su configuración y comportamiento en el funcionamiento de cada uno de ellos. El video se encuentran publicado en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=B5nS_zVEjDk&t=2s
<https://www.youtube.com/watch?v=4tG0Kdc5jc4&t=21s>

El documento explica de manera general la constitución de motor de imanes permanentes y el comportamiento del mismo. El documento se encuentra publicado en el siguiente enlace: <https://electricidad-viatger.blogspot.com/2008/04/motores-de-corriente-continua-de-imn.html>

QUIZ # 13 TIPOS DE MOTORES DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Tipos de motores de cd; está compuesto por una pregunta de tipo complete la imagen. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 3 / Vista previa

Identifique las partes que componen un motor de CD

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

ROTOR PORTAESCOBILLAS DELGAS

COLECTOR SALIDA DE AIRE ESCOBILLAS CONDUCTOR DE ESCOBILLAS

BOBINADOS DEL ROTOR BOBINADOS DEL ESTATOR CAJA DE BOMBAS VENTILADOR

ENTRADA DE AIRE

CARCASA

NAVIGACIÓN POR EL CUESTIONARIO
 MOTOR EN CD
 1
 Terminar intento...
 Comenzar una nueva previsualización

Imagen 55: pregunta del quiz correspondiente al temáticos de motores de cd

QUIZ # 14 TIPOS DE MOTORES DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Tipos de motores de cd; está compuesto por una pregunta de tipo complete la imagen. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 4 / Vista previa

Pregunta 1
Sin responder
0/01
Puntaje como
0/100
Votar
pregunta
Editar
pregunta

UBIQUE LOS NOMBRES DE LOS ELEMENTOS DEL CIRCUITO EQUIVALENTE DEL MOTOR EN DERIVACIÓN

Terminar intento...

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

MOTOR EN DERIVACIÓN

Terminar intento...

Tiempo restante 0:04:05

Comenzar una nueva previsualización

Imagen 56 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd

TIPOS DE MOTORES DE CD

En este tema se utilizó una presentación en PowerPoint hecha video para la sustentación de los temas motores compuestos acumulativos y compuesto diferencial usando como referencia bibliografía los libros recomendado por el programa de ingeniería eléctrica, Chapman Stephen J (2012), Maquinas eléctricas, México DF, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

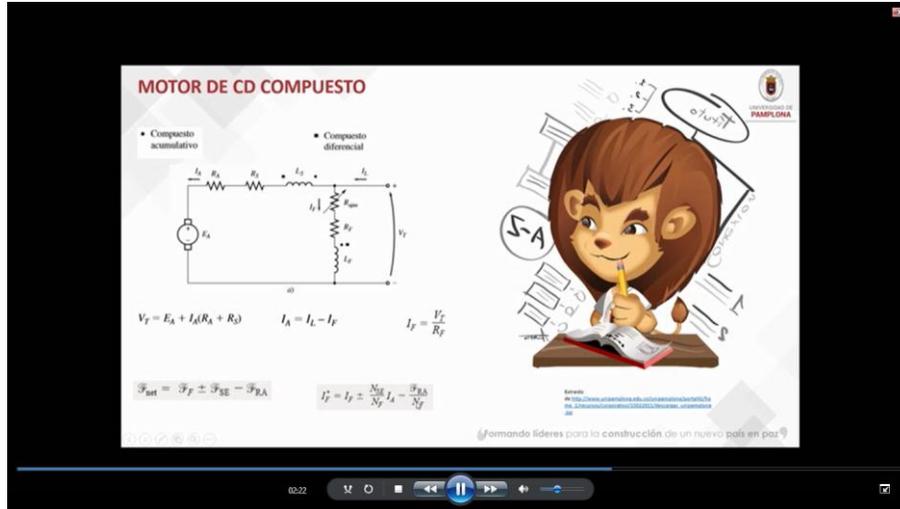


Imagen 57 : presentación en PowerPoint del circuito equivalente en un motor de cd

QUIZ # 15 MOTOR DE CD COMPUESTOS

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema motores de cd compuesto; está compuesto por 10 preguntas en las que se encuentran los tipos de pregunta, de falso y verdadero arrastre la respuesta correcta y selección múltiple. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 10 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

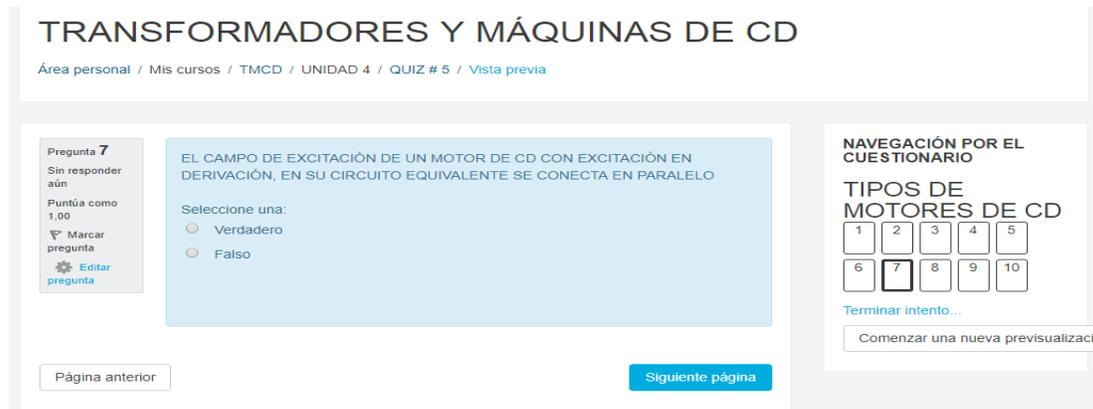


Imagen 58 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd

QUIZ # 16 TIPOS DE MOTORES DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema tipos de motores de cd; está compuesto por 9 preguntas en las que se encuentran los tipos de pregunta, de falso y verdadero arrastre la respuesta correcta y selección múltiple. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 10 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 6 / Vista previa

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 1.00
Marcar pregunta
Editar pregunta

SI LA CORRIENTE FLUYE HACIA EL PUNTO DE LA BOBINA, ESTA NO PRODUCE NINGUNA FUERZA MAGNETOMOTRIZ

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

MOTOR DE CD COMPUESTO

1	2	3	4	5
6	7	8	9	

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Siguiete página

Imagen 59 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd

QUIZ # 17 TIPOS MOTORES DE CD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Tipos de motores de cd; está compuesto por una pregunta de tipo complete la imagen. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 5 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 7 / Vista previa

Pregunta 1
Sin responder
añ
Puntaje como
5,00
Marcar
pregunta
Editar
pregunta

IDENTIFIQUE LOS CIRCUITOS EQUIVALENTES DE LOS SIGUIENTES MOTORES DE CD CON SUS RESPECTIVOS NOMBRES

MOTOR DE CD COMPUESTO ACUMULATIVO MOTOR DE CD COMPUESTO DIFERENCIAL
MOTOR DE CD EN DERIVACIÓN MOTOR DE CD EN SERIE
MOTOR CON EXCITACIÓN SEPARADA O INDEPENDIENTE

Terminar intento...

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO
CIRCUITOS EQUIVALENTES DE LOS MOTORES
Terminar intento...
Tiempo restante (t:04:43)
Comenzar una nueva previsualización

Imagen 60 : pregunta del quiz correspondiente al tema tipos de motores de cd

ARRANCADORES Y CONTROL DE VELOCIDAD

En este tema se utilizó dos videos realizados por los estudiantes de ingeniería eléctrica de una Universidad tecnológica de Pereira donde se explica de manera detallada los arrancadores de motores tipo estrella triángulo, dan a conocer las conexiones y circuitos equivalente de cada uno de los tipos de arrancadores que existen para esta configuración. los video se encuentra ubicado en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=SNLMeEG3PMc&t=5s>

QUIZ # 18 ARRANCADORES Y CONTROL DE VELOCIDAD

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema Arrancadores y control de velocidad; está compuesto por dos preguntas de tipo falso o verdadero. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 2 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 8 / Vista previa

Pregunta 1

Sin responder aún

Puntaje como 1,00

Marcar pregunta

Editar pregunta

EL PROPÓSITO DE LOS ARRANCADORES ES DISMINUIR LA CORRIENTE DE ARRANQUE QUE ABSORBE UN MOTOR EN ESTADO ESTACIONARIO

Seleccione una:

Verdadero

Falso

NAVIGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

ARRANQUE DEL MOTOR DE CC

1 2

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

[Siguiente página](#)

Imagen 61 : pregunta del quiz correspondiente al tema arrancadores y control de velocidad

TIPOS DE GENERADORES DE CD

En este tema se utilizó dos (2) presentaciones en PowerPoint hecha video para la sustentación de los temas tipos de generadores de cd, excitación independiente y en derivación usando como referencia bibliografía los libros recomendado por el programa de ingeniería eléctrica, Chapman Stephen J (2012), Maquinas eléctricas, México DF, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

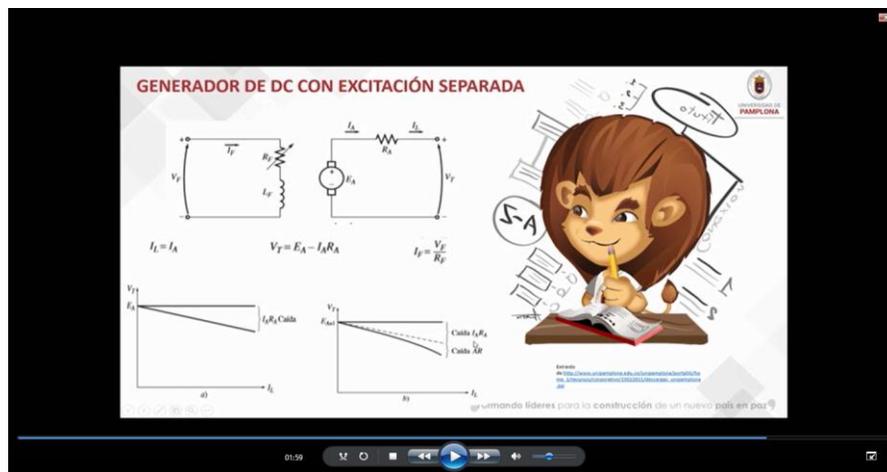


Imagen 62 : presentación en PowerPoint del generador de dc con excitación separada

QUIZ # 19 GENERADOR DE CD CON EXCITACIÓN SEPARADA Y EN DERIVACIÓN

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema de generadores de cd con excitación separada y en derivación; está compuesto por 6 preguntas de tipo falso o verdadero y selección múltiple. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 6 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 9 / Vista previa

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntaje como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

¿QUE SUCEDE EN UN GENERADOR DE CD CON EXCITACIÓN SEPARADA CUANDO SE INCREMENTA LA CARGA?

Seleccione una:

- a. LA CORRIENTE DE LINEA (II) AUMENTA Y LA CORRIENTE DE CAMPO (Ia) DISMINUYE
- b. LA CORRIENTE DE LINEA (II) DISMINUYE Y LA CORRIENTE DE CAMPO (Ia) AUMENTA
- c. LA CORRIENTE DE LINEA (II) Y LA CORRIENTE DE CAMPO (Ia) AUMENTA
- d. LA CORRIENTE DE LINEA (II) Y LA CORRIENTE DE CAMPO (Ia) DISMINUYE

Página anterior Siguiente página

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO
GENERADOR DE CD CON EXCITACIÓN INDEPENDIENTE
1 2 3 4 5
6
Terminar intento...
Comenzar una nueva previsualización

Imagen 63: pregunta del quiz correspondiente al tema GENERADOR DE CD CON EXCITACIÓN SEPARADA Y EN DERIVACIÓN

TIPOS DE GENERADOR DE CD

En este tema se utilizó dos (2) presentaciones en PowerPoint hecha video para la sustentación del tema Tipos de generadores de cd, compuesto acumulativo y compuesto diferencial, usando como referencia bibliografía los libros recomendado por el programa de ingeniería eléctrica, Chapman Stephen J (2012), Maquinas eléctricas, México DF, MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

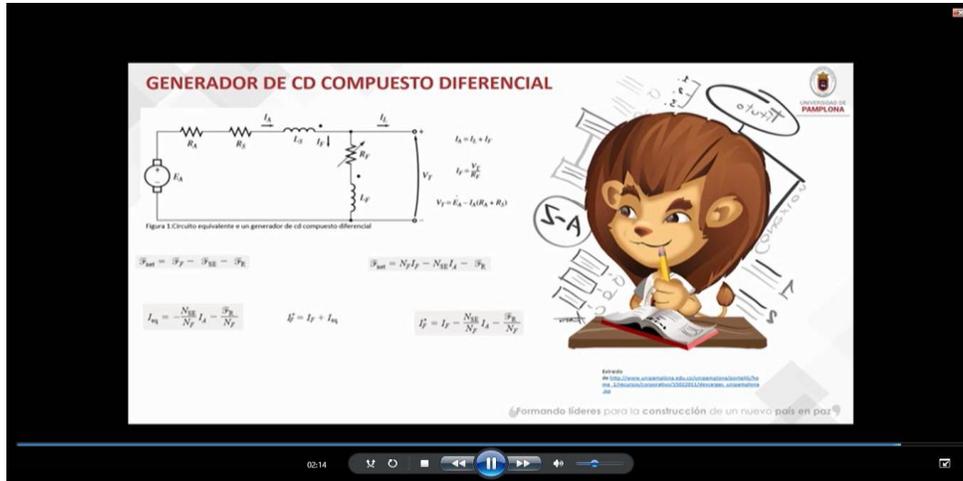


Imagen 64: presentación en PowerPoint del generador de CD compuesto diferencial

QUIZ #20 TIPOS DE GENERADOR DE DC COMPUESTO DIFERENCIAL Y COMPUESTO ACUMULATIVO

Se diseñó un quiz en el que se evalúa el tema de generadores de cd compuesto acumulativo y compuesto diferencial; está compuesto por 6 preguntas de tipo falso verdadero y selección múltiple y arrastre la respuesta correcta. Los estudiantes tendrán un intento para presentarlo con un tiempo de 6 minutos, al finalizar obtendrán la calificación automáticamente. A continuación, se encuentra un ejemplo.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / UNIDAD 4 / QUIZ # 10 / Vista previa

Pregunta 1
 Sin responder aún
 Puntaje como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

LA FUERZA MAGNETOMOTRIZ DE UN GENERADOR DE CD COMPUESTO DIFERENCIAL

SE SUMAN SE CANCELAN SE RESTAN NO EXISTEN

Siguiente página

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

GENERADOR DE CD COMPUESTO DIFERENCIAL

1 2 3 4 5
 6

Terminar intento...

Tiempo restante 0:04:54

Comenzar una nueva previsualización

Imagen 65 : pregunta del quiz correspondiente al tema GENERADOR DE CD compuesto acumulativo y compuesto diferencial



LABORATORIOS DE LA UNIDAD 4 MOTORES Y GENERADORES DE CD

LABORATORIO # 1 ARRANQUES DE MOTORES DE CD

Se diseñó un laboratorio donde el estudiante podrá por medio de la practica tomar datos y poder analizar los distintos tipos de arranques de los motores de inducción con sus características propias, así como podrá establecer las diferencias que existen en los tipos de arranques a trabajar en dicha práctica.

LABORATORIO # 2 FRENADO DE MOTORES DE CD

Se diseñó una guía de laboratorio pensado para que el estudiante pueda realizar un montaje con los diferentes elementos prescritos en la guía para que pueda reducir el tiempo de frenado de un motor de corriente continua.

LABORATORIO # 3 CONTROL DE VELOCIDAD DE MOTORES DE CD

Se elaboró una guía de laboratorio parque que el estudiante por medio de montajes previamente analizados pueda controlar la velocidad de un motor de corriente continúa insertando una resistencia en serie con el circuito inducido. De esta manera podrá analizar el comportamiento de la velocidad con el aumento de la resistencia en el reóstato.

LABORATORIO # 4 GENERADOR DE EXCITACIÓN INDEPENDIENTE

Se diseñó una guía de laboratorio pensado para que el estudiante por medio de configuraciones realizadas en el motor de corriente continua pueda controlar la velocidad del mismo insertando una resistencia en serie con el circuito inducido. Así el estudiante podrá analizar el comportamiento de la velocidad con el aumento de la resistencia en el reóstato.

LABORATORIO # 5 GENERADOR AUTO EXCITADO

Se diseñó una guía de laboratorio para que el estudiante pueda conocer y analizar las propiedades del generador de c.c. en derivación con autoexcitación, en condiciones de vacío, de igual manera por medio de mediciones antes prescritas el estudiante pueda obtener la curva de tensión de armadura en función de la intensidad de corriente de armadura del generado.



LABORATORIO # 6 INVERSIÓN DE GIRO DEL MOTOR DE CD

Se estructuro una guia de laboratorio para que el estudiante pueda Identificar el circuito interno de un motor monofásico de inducción, y así poder tener los conocimientos necesarios para poder realizar el cambio de giro de un motor monofásico de inducción.

DQS is member of:



CAPITULO 4

IMPLEMENTAR EN EL PORTAL WEB MOODLE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

La transcripción de los contenidos que conforman los temas se realizó en el transcurso del proceso del desarrollo y búsqueda de la información. Para la realización de las diferentes ayudas didáctica se utilizaron diferentes programas ya que este curso contiene, además de una gran cantidad de información, una serie de imágenes, tablas, gráficas y videos que complementan el curso. Se utilizó el programa Word como editor de texto para la elaboración de documentos con la información que conforma los temas. Para la edición de imágenes y elaboración de figuras como se utilizó el programa PowerPoint. Para la elaboración de tablas y gráficas se utilizó el programa Excel. Para la edición de video se utilizó el programa Videopad.

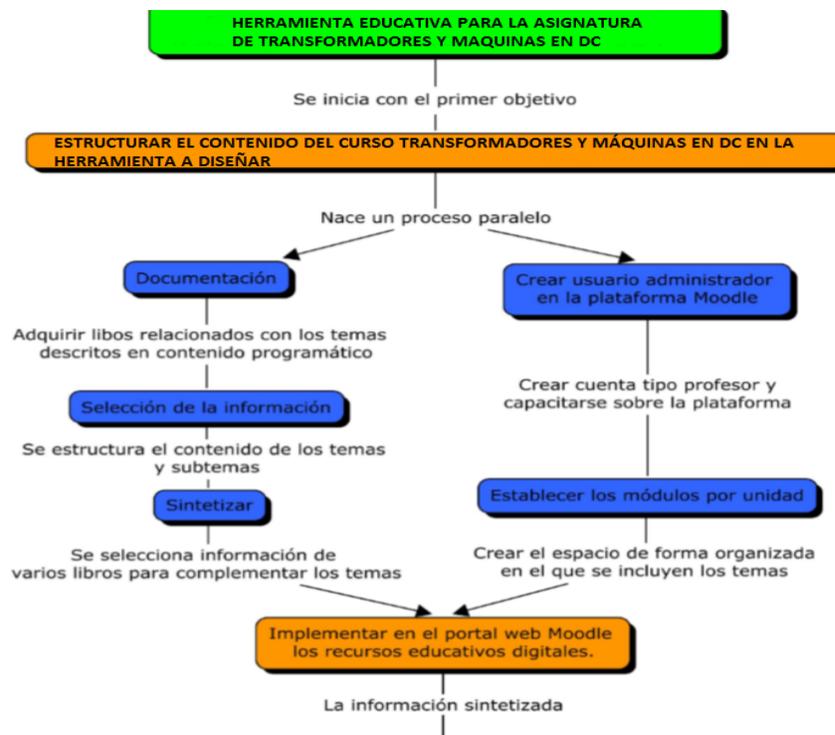






Imagen 66 Mapa conceptual del proceso para la creación del curso

A continuación se muestra a detalle el curso implementado en la plataforma Moodle.



Imagen 67 :Página principal de la Universidad de Pamplona

La imagen muestra la plataforma principal de la Universidad de Pamplona, en la que se encuentra el icono de Moodle el cual es el enlace para acceder a dicha plataforma.



Imagen 68: Interfaz de selección del tipo de asignatura en la plataforma Moodle

En la imagen 67 el estudiante selecciona el tipo de asignatura a la cual va a ingresar.



Imagen 69: Interfaz de selección del tipo de asignatura en la plataforma Moodle



En la imagen el estudiante debe introducir el usuario y la contraseña para acceder a la plataforma, en el caso de no estar registrado debe seguir el proceso para crear la cuenta en el enlace “Crear cuenta”

La Universidad de Pamplona en la facultad de ingeniería y arquitectura tiene múltiples programas educativos que utilizan en sus asignaturas la plataforma educativa Moodle para afianzar en un curso virtual los conocimientos adquiridos de manera presencial. Cada docente que lo esté implementando tiene la posibilidad de configurar la interfaz del curso que se ajuste a las necesidades.

Para la implementación de este curso se diseñó una interfaz amigable, agradable y asequible que permite al estudiante entender de manera fácil el funcionamiento del mismo, de esta manera podrá ubicarse de forma más sencilla en el tema que se esté dictando, ya que se diseñó un conjunto de cuatro (4) botones con la numeración correspondiente de cada unidad que conforma el curso de Transformadores y Máquinas de CD, como se observa en la imagen 69. Al seleccionar uno de estos botones encontrara una caricatura en formato GIF dando la bienvenida a la unidad seleccionada y mostrándole al estudiante los temas a tratar en su unidad otorgada, luego bajo esta bienvenida se muestran las carpetas con los nombres de los temas asociados y dentro de estas carpetas la información correspondiente al asunto seleccionado. La imagen 69 muestra un claro ejemplo donde se ilustra lo antes dicho, en este ejemplo se encuentra seleccionada la unidad uno (1), se observa como el botón cambia de color, de gris a azul, esto indica que se encuentra ubicado en la unidad que seleccionó.

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD

¡HOLA! BIENVENIDO AL CURSO DE TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD MOODLE

JUSTIFICACIÓN

La preparación de ingenieros eléctricos con amplio conocimiento en transformadores eléctricos es de vital importancia para la industria actual, pues esta máquina se ha convertido en el sustento de todas las redes de transmisión de nuestros días. De igual forma las máquinas de corriente directa, aunque actualmente se han visto opacadas por las de tipo alterno, siguen siendo parte de las aplicaciones cotidianas y teniendo gran influencia en la transformación de energía a pequeña escala.

OBJETIVO GENERAL

Entender el principio de funcionamiento, constitución física, tipos de máquinas y aplicaciones, de las máquinas de corriente directa y de los transformadores eléctricos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender los principios físicos de los circuitos magnéticos
- Estudiar los principios físicos de la conversión electromecánica traslacional y rotacional.

- Entender los principios de cálculo de los circuitos magnéticos y la conversión electromecánica.
- Comprender los aspectos constructivos de los transformadores.
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia monofásico.
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia trifásico
- Estudiar los principios de cálculo de los fundamentos de los transformadores
- Distinguir los diferentes tipos de transformadores y sus aplicaciones
- Comprender el principio del funcionamiento de un generador de D.C
- Comprender el principio del funcionamiento de un Motor de D.C.
- Distinguir el los diferentes tipos de motores y generadores de D.C.
- Determinar las aplicaciones de cada una de las máquinas de corriente directa.

COMPETENCIAS

El alumno será competente para solucionar la problemática teórica y práctica relacionada con las máquinas eléctricas de corriente directa y los transformadores eléctricos

0
1
2
3
4

¡HOLA, AQUÍ ENCONTRARÁS MÚLTIPLES HERRAMIENTAS QUE TE AYUDARÁN EN TU FORMACIÓN ACADÉMICA

¡Hola, la primera unidad se llama CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y CONVERSIÓN ELECTROMEC

- PRINCIPIOS ELECTROMAGNÉTICOS
- MATERIALES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL MAGNETISMO
 - QUIZ #1
- LEYES DE LOS CIRCUITOS MAGNÉTICOS: ANALOGÍAS A LOS ELÉCTRICOS
- ENERGÍA Y COENERGÍA MAGNÉTICA
 - QUIZ # 2
- PERDIDAS DE ENERGÍAS EN LOS NÚCLEOS
- CIRCUITOS MAGNÉTICOS DE CORRIENTE DIRECTA
 - QUIZ # 3
- CONVERSIÓN ELECTROMECÁNICA TRASLACIONAL
- CONVERSIÓN ELECTROMECÁNICA ROTACIONAL
- LABORATORIOS

Imagen 70: Interfaz principal del curso Transformadores y maquinas en CD en la plataforma Moodle

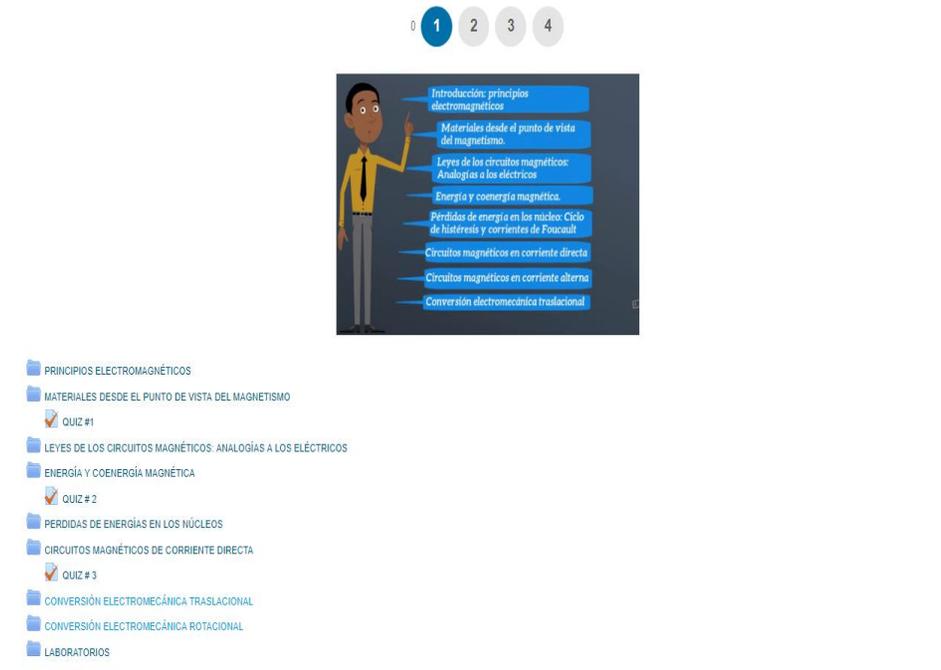


Imagen 71: Botón "CIRCUITOS MAGNETICOS " mostrando sus respectivos temas y quices

En la imagen 70 se observan los temas que conforman el primer botón que corresponde a la unidad 1 del curso.



Imagen 72: Contenido del tema "Materiales desde el punto de vista magnético"

En la imagen 71 se observa una parte de los recursos audiovisuales explicativos, esta vez los que conforman el tema ***Materiales desde el punto de vista magnético*** conformado por dos videos y una presentación en PowerPoint.



Imagen 73: Interfaz antes de iniciar un quiz

La imagen 70 muestran la interfaz que se encuentra antes de iniciar el quiz, en la que se encuentra un mensaje de bienvenida y recomendaciones antes de iniciar. Se indica la cantidad de intentos y el tiempo disponible para desarrollar la prueba.

CAPITULO 5

PRUEBAS Y FUNCIONAMIENTO DEL PORTAL

Para mejorar el comportamiento de esta herramienta se hicieron varias pruebas de funcionamiento que son de gran importancia debido a que garantizan la implementación de forma correcta de dicha herramienta pedagógica. Las pruebas de funcionamiento se realizaron con estudiantes que actualmente están cursando la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE DC. Inicialmente se capacitó a los estudiantes sobre como ingresar a la plataforma Moodle y matricularse en el curso. Posteriormente se mostró mediante un recorrido que se hizo por toda la interfaz las rutas y espacios que dispone la herramienta educativa, así mismo se les explicó cómo está compuesto el curso y como acceder a las actividades que la conforman.

Se les pidió a los estudiantes de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE DC que inspeccionaran de fondo toda la estructura que conforma la herramienta educativa (plataforma, interfaz, información de cada tema, videos y prácticas de laboratorio) y posteriormente de estudiar la información contenida en el curso realizar todos los quices correspondientes que lo conforman, de igual manera realizar un foro en el cual podrán plasmar sus opiniones sugerencias y recomendaciones que puedan existir, esto con el fin de obtener varios puntos de vista para así mejorar dicha herramienta educativa. Al terminar deben enviar un correo al e-mail: cafecapark@gmail.com con los comentarios referentes a la *HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC* con base en los comentarios se realizan correcciones de ser necesario.

En la figura que se encuentra a continuación se encuentra un mapa conceptual en el que se observa paso a paso como se desarrolló la prueba de funcionamiento.



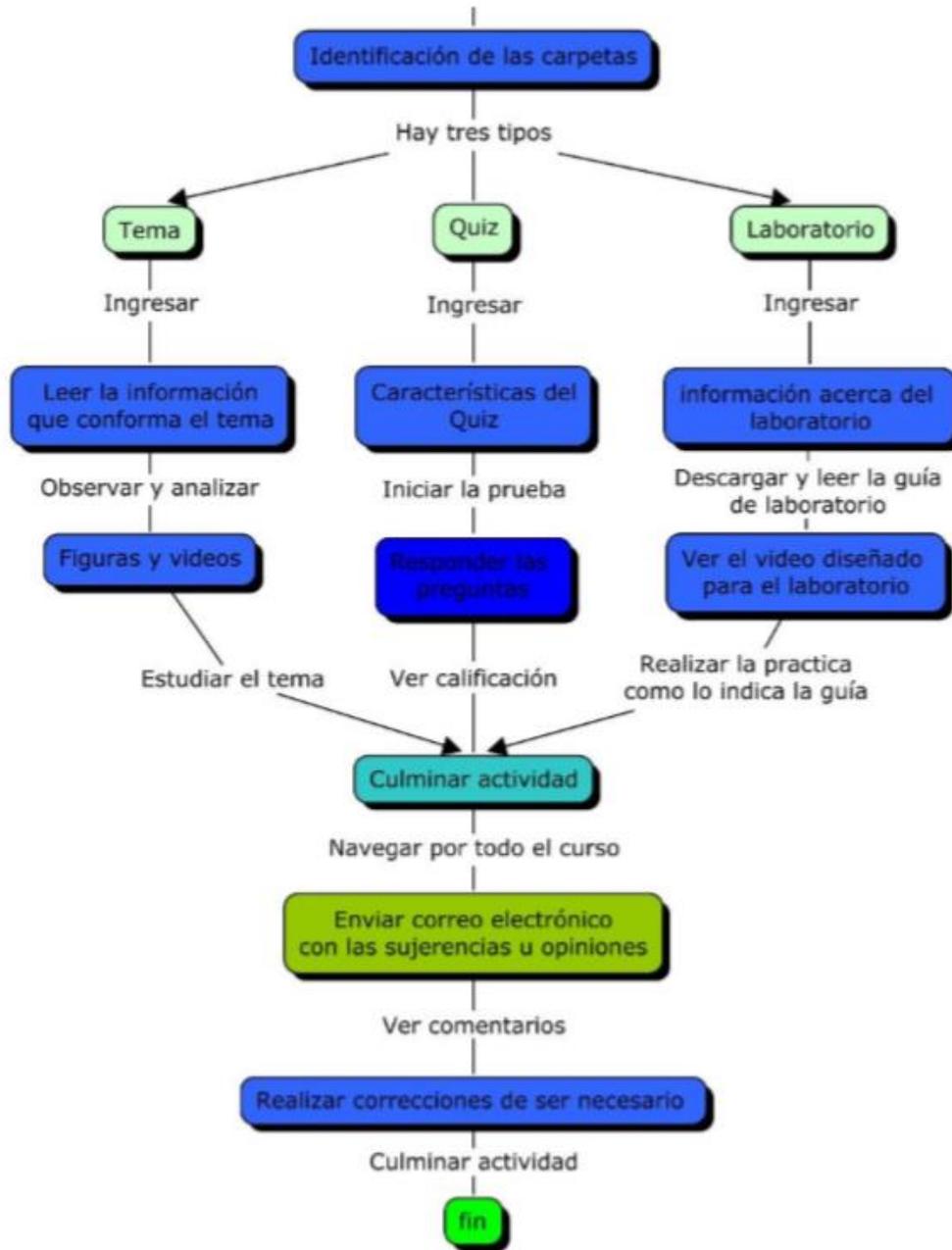


Imagen 74: Mapa conceptual del proceso para la realización de pruebas de funcionamiento

En la imagen 74 se presenta un mapa conceptual en el que se encuentran las actividades de mayor relevancia que se llevaron a cabo para la prueba de funcionamiento del curso, abarcando todos los temas y actividades propuestas.

Se presenta a continuación detalles fotográficos de las pruebas realizadas.



Imagen 75: Capacitación a los estudiantes por parte del diseñador de la herramienta.

En la imagen 75 se muestra al diseñador capacitando a los estudiantes de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE CD para la correcta utilización de la herramienta educativa.

En la siguiente imagen (imagen 76) se muestra el momento donde se le da respuesta a dudas e inquietudes de los estudiantes.



Imagen 76: Solución de dudas.

PARTICIPANTES

Todos los participantes:16						
Nombre : Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z						
Apellido(s) : Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z						
Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Ciudad	País	Último acceso al curso
<input type="checkbox"/>		CARLOS AUGUSTO FERNANDEZ CAMACHO	cafecaplate@unipamplona.edu.co	Pamplona	Colombia	48 segundos
<input type="checkbox"/>		Carlos Eduardo López Sepulveda	lopezsepulveda18@gmail.com	PAMPLONA	Colombia	2 horas 15 minutos
<input type="checkbox"/>		NELSON ALEXANDER DUARTE ROJAS	alexander_92607@hotmail.com			1 día 12 horas
<input type="checkbox"/>		OSCAR ANDRES OSCAR ANDRES	k_per14@hotmail.com	NO DEF	Colombia	1 día 21 horas
<input type="checkbox"/>		daniel vicente ramirez cardenas	dvr Ramirez50@misena.edu.co	pamplona	Colombia	1 día 22 horas
<input type="checkbox"/>		Ayda Karol Gisele Torres Holguín	karortorres120@gmail.com	Tame	Colombia	1 día 22 horas
<input type="checkbox"/>		leonardo barrera torres	leonardobarreratorres1@gmail.com	yopal	Colombia	1 día 22 horas
<input type="checkbox"/>		SEBASTIAN MAURICIO FIERRO CARDENAS	fierro1996_@hotmail.com			1 día 23 horas
<input type="checkbox"/>		MIGUEL ENRIQUE LIZCANO MOGOLLON	miguellizcano@hotmail.com	PAMPLONA	Colombia	1 día 23 horas
<input type="checkbox"/>		MARIA DANIELA VILLAMIZAR JAIMES	dvillamizar63@gmail.com			2 días
<input type="checkbox"/>		YEINER DAVID PALLARES MIRANDA	yeinerpallares@hotmail.com		Colombia	2 días 1 hora
<input type="checkbox"/>		andres felipe lara cantillo	andres.lara19996@gmail.com	codazzi	Colombia	2 días 1 hora
<input type="checkbox"/>		mauricio Daza jaimes	mauriciodazajaimes@hotmail.com	CARCASI	Colombia	2 días 1 hora
<input type="checkbox"/>		WILLIAM RENE RUEDA SIERRA	revill18@hotmail.com	NO DEF	Colombia	2 días 8 horas
<input type="checkbox"/>		dimas esneider villamizar amado	dimas1999.deva@gmail.com	pamplona	Colombia	3 días
<input type="checkbox"/>		Diana Cruz Monsalve	dianacruz28@gmail.com	Bucaramanga	Colombia	3 días 11 horas

Imagen 77: Estudiantes matriculados en el curso

La imagen 77 corresponde a la lista de estudiantes matriculados en el curso, en la que aparece el nombre del estudiante, la dirección de correo electrónico, la ciudad en que reside, el país y el tiempo desde el último acceso al curso. Se puede apreciar que el curso ya cuenta con un número de estudiantes significativo y que están ingresando constantemente.

CALIFICACIONES

TMCD	Apellido(s) Nombre	# 1	QUIZ #1	QUIZ #2	QUIZ #3	QUIZ #4	QUIZ #5	QUIZ #6	QUIZ #8	
Participantes	SEBASTIAN MAURICIO FIERRO CARDENAS	4,62 Q	4,29 Q	5,00 Q	2,14 Q	3,89 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	10
Insignias	mauricio Daza jaimes	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	3,57 Q	5,00 Q	5,00 Q	4,50 Q	2,22 Q	10
Competencias	MIGUEL ENRIQUE LIZCANO MOGOLLON	5,00 Q	2,86 Q	2,00 Q	2,86 Q	5,00 Q	4,23 Q	4,00 Q	5,00 Q	5
Calificaciones	YEINER DAVID PALLARES MIRANDA	3,65 Q	5,00 Q	5,00 Q	4,29 Q	4,44 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	10
Área personal	OSCAR ANDRES OSCAR ANDRES	2,88 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	10
Inicio del sitio	Ayda Karol Gisele Torres Holguin	3,27 Q	3,57 Q	3,00 Q	2,14 Q	3,33 Q	0,38 Q	2,50 Q	1,67 Q	5
Calendario	WILLIAM RENE RUEDA SIERRA	5,00 Q	3,57 Q	2,00 Q	2,86 Q	3,89 Q	5,00 Q	4,00 Q	4,44 Q	10
Ficheros privados	dimas esneider villamizar amado	4,62 Q	4,29 Q	2,00 Q	5,00 Q	3,33 Q	5,00 Q	4,50 Q	4,44 Q	10
Mis cursos	NELSON ALEXANDER DUARTE ROJAS	3,27 Q	4,29 Q	3,00 Q	1,43 Q	2,78 Q	5,00 Q	4,00 Q	4,44 Q	10
TMCD	andres felipe lara cantillo	4,23 Q	2,14 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	4,00 Q	4,44 Q	10
	Diana Cruz Monsalve	4,04 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	3,33 Q	3,85 Q	4,50 Q	5,00 Q	5
	MARIA DANIELA VILLAMIZAR JAIMES	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	5,00 Q	3,89 Q	5,00 Q	3,50 Q	5,00 Q	10
	Carlos Eduardo López Sepulveda	4,81 Q	2,14 Q	5,00 Q	4,29 Q	4,44 Q	5,00 Q	3,50 Q	3,33 Q	10
	Promedio general	4,19	4,10	4,07	3,81	4,07	4,51	4,10	4,30	

Imagen 78: Calificaciones obtenidas por los estudiantes que participaron en la prueba de funcionamiento

En la lista de la imagen 77 se muestran las calificaciones obtenidas por algunos estudiantes que participaron en las pruebas de funcionamiento de la herramienta, en los 9 primeros quices; se aprecia que hay diferencias entre los conocimientos de los estudiantes y puede deberse a muchos factores. Los estudiantes que tienen falencias en los conocimientos relacionados con los quices a los que aplicaron pueden acceder

en cualquier momento a la información contenida en este curso y reforzar sus conocimientos.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

A continuación, se presentan por medio de imágenes los comentarios y sugerencias que hicieron los estudiantes de la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE CD, los cuales serán analizados al final de los comentarios.

Buenas, les dejo mis observaciones acerca de el moodle de el curso de transformadores y maquinas de DCen Recibidos x



Mauricio Daza

para david, mí ▾

vie., 2 ago. 22:05 (hace 2 días)



La idea esta buena, porque se puede retroalimentar los temas vistos en clase y poner en practica, esto hace tener mas conocimiento y poder entender mas y así poder obtener buenos resultados en la materia, aunque hay errores en lo plasmado como por ejemplo, la ortografia, algunas preguntas están mal redactadas.

Por otra parte hay quices que son de 9 preguntas y tienen un tiempo muy corto y no alcanza para responder con certeza, también los vídeos son algunos pesados y toca descargarlos y requiere tener buen Internet, podría mejorar ese aspecto creando una pagina en youtube y dejar el link de cada video para no descargarlo.

Retroalimentación, sugerencias y recomendaciones. Recibidos x



deiv99

para davidpabon@hotmail.es, mí ▾

vie., 2 ago. 22:45 (hace 2 días)



Buena noche.

Cordial saludo,

Señor Carlos Fernández, me dirijo a usted para aclarar le algunas inconsistencias del sistema de estudio sobre el curso de transformadores y maquinas de D.C., en primera instancia aclaro un punto a favor del curso como guía de estudio, es bueno ya que por medio de los quices se puede retroalimentar la información ya estudiada, por otra parte tenemos la información de estudio, los videos son muy prácticos a la hora de entender un tema pero muchos videos no aclaran todo totalmente por eso recomiendo poner mas bibliografía en formato pdf, además le recomiendo leer cada uno de los quices y mejorar la ortografía de los mismos, además de la coherencia que debe tener cada pregunta, hay preguntas mal redactadas, en la unidad 4, sección de generadores no hay información sobre el circuito equivalente.

Gracias por la atención prestada.

TMCD

Participantes

Insignias



Re: HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC
de MIGUEL ENRIQUE LIZCANO MOGOLLON - viernes, 2 de agosto de 2019, 21:21

buenas noches carlos, en mi opinión creo que la herramienta esta bastante buena, me llamo mucho la atención el diseño es bastante facil de navegar y muy entretenida, sin embargo se podria mejorar en ciertos aspectos tales como el fomento a la lectura, a parte existen quices con muy corto tiempo, pero en general me gusto mucho.

[Enlace permanente](#) | [Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Participantes
Insignias
Competencias
Calificaciones
Área personal
Inicio del sitio
Calendario

Re: HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC
de OSCAR ANDRES OSCAR ANDRES - sábado, 3 de agosto de 2019, 00:35

Buenas noches el curso es muy bueno, ofrece gran cantidad de informacion de una manera puntual y resumida. se presentan algunos errores de ortografia y mayor banco de preguntas para que no se vuelvan repetitivas.

[Enlace permanente](#) | [Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE TRANSFORMADORES Y MAQUINAS EN DC
de NELSON ALEXANDER DUARTE ROJAS - sábado, 3 de agosto de 2019, 07:43

buenos dias carlos, en mi opinión la herramienta esta bastante buena y didactica, me llamo mucho la atención el diseño es bastante sencilla de utilizar y muy entretenida. sin embargo se podría mejorar en los aspectos de los videos ya que seria bueno enlaces que permitan verlos en linea y no tener que descargarlos, y la fomentacion de lectura seria tambien buena , pero en general me parece muy buena para el ambito de la materia.

Imagen 79: comentarios y sugerencias

Atendiendo a las solicitudes de los estudiantes se buscar dar solución a sus necesidades. A continuación, se presentan las correcciones.

The screenshot shows a YouTube channel page for 'maquinas en dc'. The channel has a profile picture with the letter 'm'. The page displays a grid of 24 video thumbnails, each with a title and view count. The videos cover topics such as 'generador de dc compuesto acumulativo', 'circuitos equivalentes', 'flujo de potencia', and 'construcción de un transformador'. The interface includes a search bar, navigation tabs for 'Página principal', 'Tendencias', and 'Suscripciones', and a sidebar with various YouTube features like 'Biblioteca', 'Historial', and 'Música'.

Imagen 80: Solución a las solicitudes canal de YouTube para la asignatura



Imagen 81: Aumento del tiempo a algunos quices

9Atendiendo a la solicitud realizada por varios estudiantes se crea una cuenta en **YouTube** (véase imagen 80,) para un canal exclusivo para la asignatura TRANSFORMADORES Y MAQUINAS DE DC, esto con el fin de que los estudiantes matriculados en la asignatura puedan acceder de forma exclusiva a los videos contenidos en la herramienta, así mismo se aumentó el tiempo de solución de algunos quices que lo requerían, se tomó un estándar de un (1) minuto por pregunta se considera como suficiente por la complejidad de dichas preguntas.

TMCD

Participantes

Insignias

Competencias

Calificaciones

Área personal

Inicio del sitio

Calendario

Ficheros privados

Mis cursos

TMCD

- Estudiar los principios físicos de la conversión electromecánica traslacional y rotacional.
- Entender los principios de cálculo de los circuitos magnéticos y la conversión electromecánica.
- Comprender los aspectos constructivos de los transformadores.
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia monofásico.
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia trifásico
- Estudiar los principios de cálculo de los fundamentos de los transformadores
- Distinguir los diferentes tipos de transformadores y sus aplicaciones
- Comprender el principio del funcionamiento de un generador de D.C
- Comprender el principio del funcionamiento de un Motor de D.C.
- Distinguir el los diferentes tipos de motores y generadores de D.C.
- Determinar las aplicaciones de cada una de las máquinas de corriente directa.

COMPETENCIAS

El alumno será competente para solucionar la problemática teórica y práctica relacionada con las máquinas eléctricas de corriente directa y los transformadores eléctricos

0 1 2 3 4 5

FORO TEMÁTICO

HOLA AQUÍ ENCONTRARÁS MULTIPLES HERRAMIENTAS QUE TE AYUDARÁN EN TU FORMACIÓN ACADÉMICA.

TMCD

Participantes

Insignias

Competencias

Calificaciones

Área personal

Inicio del sitio

Calendario

Ficheros privados

Mis cursos

TMCD

TRANSFORMADORES Y MÁQUINAS DE CD

Área personal / Mis cursos / TMCD / Topic 5 / FORO TEMÁTICO

FORO TEMÁTICO

Este es un espacio para que compartas con tus compañeros y docente las ideas, opiniones y sugerencias de cualquier tema de interés común correspondiente a la asignatura Transformadores y máquinas de CD

(Aún no hay temas en este foro)

Imagen 82: Creación de un foro temático para el intercambio de ideas e información referente a los temas del curso

En este orden de ideas se crea igualmente un foro temático como se muestra en la imagen 82, donde los estudiantes podrán exponer sus ideas, dudas y compartir cualquier tipo de información correspondientes a temas de la asignatura y generar un ambiente de aprendizaje mutuo.

CONCLUSIONES

- Los elementos de estudio que proporciona esta herramienta educativa (video documentos y guías de laboratorio) permiten al estudiante afianzar los conocimientos adquiridos en clases, debido a que tiene la posibilidad de profundizar en los temas antes visto teóricamente
- Al elaborar el presente trabajo investigativo teníamos claro que el objetivo a lograr y la conclusión final sería indudablemente la elaboración y puesta en marcha de una herramienta educativa que le facilitara a los estudiantes del programa de ingeniería eléctrica en la asignatura *Transformadores y máquinas de cd* un proceso pedagógico que los condujera al finalizar el curso obtener satisfactoriamente conocimientos teórico-práctico de la asignatura, así se hizo y final mente así se logró.

Desde ese horizonte el resultado final de nuestro trabajo investigativo fue haber logrado, diseñar, perfeccionar y poner en funcionamiento una herramienta educativa útil y practica para los estudiantes de la asignatura en objeto de este proyecto.

- Así las cosas, otra conclusión a la que se ha llegado, con la elaboración del presente proyecto investigativo, es precisamente el haber podido verificar en el hecho practico, a través de los estudiantes, que estos hayan podido constatar el alcance de sus conocimientos adquiridos en los diferentes temas expuestos en la herramienta educativa, por medio de los quices, observaron las distintas falencias que presentan, pudiendo así mejorar en el ámbito académico gracias a que esta herramienta educativa brinda información pertinente de manera constante, es decir, los estudiantes pueden acceder a la información en cualquier momento desde la comodidad de su hogar y reforzar dichas falencias.

Finalmente, poner en manos de los estudiantes de la universidad de pamplona esta herramienta pedagógica es sin duda alguna un aporte que se hace en aras de mejorar la academia y permitir que los estudiantes desde cualquier lugar del ámbito universitario, ciudad o lugar de habitación puedan estudiarla de manera sencilla y práctica

BIBLIOGRAFIA

- [1]. Jesús Fraile Mora (2003). Maquinas eléctricas, España
- [2] Office), Lenntech (European Head, «Lenntech (European Head Office),» [En línea]. Available: <http://fisicap4.org/fisica/electro/maxwell1.html>.
- [3] cirprotec, «cirprotec,» cirprotec, [En línea]. Available: <https://www.ecured.cu/Corriente de Foucault>
- [4] Yamile del valle (2003). Conversión electromecánica de la energía, Santiago de Chile
- [5] Stephen J. Chapman (2012). Maquinas eléctricas, México D.F.
- [6] Ministerio de Educación, «mineducacion,» [En línea]. Available: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79419.html>. [Último acceso: 12 07 2019]
- [7] A. Jorge, «Maquinas en dc» [en línea]. Available: <https://es.slideshare.net/licf15/maquinas-en-dc>
- [8] C. Carlos, «El motor de cd» [en línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/348273731/Lab-8-Transformadores-y-Maquinas-DC-Remo-Panduro-Percy-Riva>