

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
VICERRECTORADO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**“ANÁLISIS DE SOLIDWORKS ELECTRICAL COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA
LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS II EN LA
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA”**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA EN OPCIÓN A
DIPLOMADO EN DOCENCIA PARA EDUCACIÓN
SUPERIOR, VERSIÓN II**

Ing. RONALDO LORA GALLARDO

SUCRE, MARZO 2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar esta Monografía como uno de los requisitos previos para la obtención del Diplomado en Educación superior, autorizo al Centro de Estudios de Postgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad para que haga de este trabajo un documento disponible para su lectura según las normas de la Universidad.

Asimismo, manifiesto mi acuerdo en que se utilice como material productivo dentro del Reglamento de Ciencia y Tecnología, siempre y cuando esta utilización no suponga ganancia económica potencial.

También cedo a la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca y al Centro de Estudios de Postgrado e Investigación los derechos de publicación de esta Monografía o de parte de ella, manteniendo mis derechos de autor, hasta por un período de 30 meses después de su aprobación.

Ing. Ronaldo Lora Gallardo

Sucre, marzo de 2024

DEDICATORIA

Es para mí una gran satisfacción dedicarles a ellos este gran logro que, con mucho esfuerzo,

dedicación y trabajo he logrado.

A Dios por iluminarme a lo largo de mi vida, apoyarme, protegerme y brindarme fortaleza para poder lograr todos mis objetivos.

A mis padres Rolando Lora y Maritzabel Gallardo por el apoyo incondicional a lo largo de las diferentes etapas de mi vida.

A mis hermanos Roger y Rolando por el apoyo ante las diferentes adversidades.

A mis tíos Mario y Magali por ser quienes me apoyan y guían constantemente como a un hijo.

A todos mis familiares que estuvieron apoyándome de diferentes maneras.

A mis amigos y compañeros que estuvieron presentes a lo largo de esta etapa de gran importancia.

AGRADECIMIENTOS

A todos los docentes que me brindaron su conocimiento en las diferentes etapas del diplomado con buen carácter y predisposición.

A la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca y al Centro de Estudios de Postgrado por darme la oportunidad de ampliar mis conocimientos para mejorar mi formación como profesional.

Índice General.

CESIÓN DE DERECHOS	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
Índice General.....	iv
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN	ix
Introducción	1
1. Antecedentes	2
2. Justificación.....	3
3. Situación Problemática.....	4
4. Formulación del problema de investigación científica.	5
5. Objetivos	5
5.1. Objetivo general	5
5.2. Objetivos específicos	5
6. Diseño Metodológico.....	5
6.1. Tipo de la investigación.....	5
6.1.1. Investigación descriptiva	5
6.2. Métodos de investigación.....	5
6.2.1. Método de análisis documental.....	5
6.2.2. Método histórico lógico.	6
6.2.3. Método inductivo deductivo.....	6
6.2.4. Método de empírico de medición.	6
6.3. Técnicas de investigación empírica.....	6
6.3.1. La encuesta	6
6.4. Instrumento de investigación.....	7
6.4.1. El cuestionario	7
6.5. Población muestra	8
CAPÍTULO I.....	9
1. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO	9
1.1. Principales teorías y conceptos que abordan la temática.	9
1.1.1. Enseñanza.	9
1.1.2. Aprendizaje.	10

1.1.2.1.	Aprendizaje significativo.....	12
1.1.2.2.	Aprendizaje desarrollador.....	12
1.1.2.3.	Aprendizaje personalizado.....	13
1.1.2.4.	Recursos del aprendizaje.....	14
1.1.2.5.	Estrategias del aprendizaje.....	15
1.1.3.	Medios y recursos didácticos.....	16
1.1.3.1.	Medios didácticos.....	17
1.1.3.2.	Recurso educativo.....	19
1.1.4.	Fundamentos de Máquinas Eléctricas.....	22
1.1.5.	Software.....	23
1.1.5.1.	Sistemas CAD.....	24
1.1.6.	Tipos de programas CAD.....	26
1.1.7.	Tecnologías de Diseño Asistido por Computadora (CAD) en ingeniería.....	28
1.1.8.	SolidWorks Electrical.....	32
1.1.8.1.	Ventajas y potencialidades de SolidWorks Electrical.....	33
1.2.	Descripción del contexto socioeconómico, cultural e institucional en el que se realiza la investigación.....	37
1.2.1.	Datos generales de la ciudad de Sucre.....	37
1.2.2.	Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.....	38
1.2.3.	Datos generales de la carrera de ingeniería electromecánica.....	39
1.2.3.1.	Misión.....	39
1.2.3.2.	Visión.....	39
1.2.3.3.	Objetivo.....	40
1.2.3.4.	Perfil profesional.....	40
1.2.3.5.	Campo de trabajo.....	40
CAPITULO II.....		41
2.	DIAGNÓSTICO.....	41
2.1.	Resultados del cuestionario sobre el análisis y evaluación de las ventajas y potencialidades del software “SolidWorks Electrical”.....	41
2.2.	Conclusiones de diagnóstico.....	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		50
CONCLUSIONES.....		50
RECOMENDACIONES.....		51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		52

Anexo 1	54
Instrumento 1	54
Cuestionario sobre el análisis y evaluación de las ventajas y potencialidades del software “SolidWorks Electrical” para su incorporación en el proceso de enseñanza, dirigido a estudiantes y profesionales que cursaron la asignatura de Máquinas eléctricas II.	54

Índice de tablas.

Tabla 1. Clasificación de estrategias de aprendizaje.	16
Tabla 2. Número de personas que tienen conocimiento sobre algún software CAD.....	41
Tabla 3. Número de personas que tienen conocimiento sobre algún software en específico	42
Tabla 4. Número de personas que cree que este tipo de software ayuda en el proceso de aprendizaje.	43
Tabla 5. Número de personas que escucharon sobre el software SolidWorks Electrical. .	44
Tabla 6. Número de personas que usan SolidWorks Electrical.....	45
Tabla 7. Número de personas que consideran que el conocimiento y el dominio de los softwares CAD incrementan tus posibilidades de adquirir un trabajo.....	46
Tabla 8. Número de personas que consideran necesario la implementación de un software CAD en la asignatura.....	47
Tabla 9. Aspectos que mejorarían con la integración de SolidWorks Electrical.	48

Índice de figuras.

Figura 1. Motor eléctrico.	22
Figura 2. Diagramas elaborados en SOLIDWORKS Electrical Schematic.	34
Figura 3. Simbología de SOLIDWORKS Electrical Schematic.	34
Figura 4. Diseños 3D realizados en SOLIDWORKS Electrical 3D.	35
Figura 5. Lista de materiales realizados automáticamente en SOLIDWORKS Electrical Professional.	37
Figura 6. Porcentaje de respuestas a la primera pregunta del cuestionario.	41
Figura 7. Porcentaje de respuestas a la segunda pregunta del cuestionario.	42
Figura 8. Porcentaje de respuestas a la tercera pregunta del cuestionario.	43
Figura 9. Porcentaje de respuestas a la cuarta pregunta del cuestionario.	44
Figura 10. Porcentaje de respuestas a la quinta pregunta del cuestionario.	45
Figura 11. Porcentaje de respuestas a la sexta pregunta del cuestionario.	46
Figura 12. Porcentaje de respuestas a la séptima pregunta del cuestionario.	47
Figura 13. Porcentaje de respuestas a la octava pregunta del cuestionario.	48

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar y evaluar las ventajas y potencialidades del software “SolidWorks Electrical” que viabilice su consideración para su incorporación en el proceso de enseñanza de la asignatura Máquinas Eléctricas II

Presenta la siguiente estructura:

La sección inicial comprende la Introducción, donde se exploran y establecen los eventos previos relacionados con el tema. Incluye la descripción del contexto problemático, la formulación específica del problema de investigación, su razón de ser, el objeto de estudio, el alcance del tema, la premisa central a respaldar, los objetivos generales y específicos, así como el diseño metodológico que abarca el tipo y enfoque de la investigación, junto con los métodos y técnicas de investigación.

La introducción; que abarca los avances tecnológicos en los últimos años, el avance tecnológico en el diseño asistido por computadora (CAD) que ha transformado la ingeniería, mejorando la eficiencia y precisión en todas las fases del proceso, además de los antecedentes donde se destacan trabajos de investigación previos donde se analizaron la incorporación de otros softwares en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El capítulo I, donde se menciona algunos fundamentos principales de la asignatura, como también se realiza el análisis de los softwares CAD, además de las ventajas del software SolidWorks Electrical relacionado con la asignatura.

El capítulo II, donde se realiza el uso de una herramienta de investigación como es el cuestionario dirigido a estudiantes y profesionales que cursaron la asignatura, los cuales tienen conocimiento del tipo de enseñanza y que puntos podrían mejorar.

Las *conclusiones* donde se llegó a determinar que el uso de un software CAD aportaría de gran manera el proceso de aprendizaje en la asignatura como recurso tecnológico.

PALABRAS CLAVES: Máquinas, software, enseñanza, SolidWorks

Introducción

En los últimos años, el avance tecnológico en el diseño asistido por computadora (CAD) ha revolucionado la ingeniería, mejorando la eficiencia y precisión en todas las etapas del proceso. Las herramientas CAD permiten modelar y simular sistemas complejos con detalle, acelerando el ciclo de diseño y reduciendo costos. La integración de inteligencia artificial en algunas plataformas CAD ofrece nuevas posibilidades para la optimización de diseños y toma de decisiones basada en datos. En resumen, el CAD ha transformado la manera en que los ingenieros conceptualizan y materializan proyectos, elevando el estándar de la ingeniería contemporánea.

SolidWorks Electrical es un software de diseño desarrollado por Dassault Systèmes, la misma empresa que creó SolidWorks, una conocida suite de diseño asistido por computadora (CAD). SolidWorks Electrical se enfoca específicamente en la creación de esquemas eléctricos, diagramas y documentación relacionada con sistemas eléctricos.

La carencia de software CAD en Máquinas Eléctricas II afecta la formación en Ingeniería Electromecánica al limitar la aplicación práctica de conceptos teóricos. La falta de herramientas para modelar y simular sistemas eléctricos obstaculiza la conexión entre teoría e implementación, lo que puede resultar en habilidades prácticas insuficientes en los estudiantes. Esto los deja menos preparados para enfrentar desafíos tecnológicos y las demandas del mercado laboral.

Además, la falta de un software CAD actualizado puede llevar a una falta de alineación con las tendencias industriales y provocar dificultades en la documentación, presentación y eficiencia del proceso de diseño eléctrico. La introducción de una herramienta como SolidWorks Electrical en la asignatura podría superar estas limitaciones, proporcionando a los estudiantes una plataforma integral para la aplicación práctica de conocimientos teóricos y preparándolos mejor para las exigencias del campo de la ingeniería electromecánica.

Además, la falta de un software CAD actualizado puede llevar a una falta de alineación con las tendencias industriales y provocar dificultades en la documentación, presentación y eficiencia del proceso de diseño eléctrico. La introducción de una herramienta como SolidWorks Electrical en la asignatura podría superar estas limitaciones, proporcionando a los estudiantes una plataforma integral para la aplicación práctica de

conocimientos teóricos y preparándolos mejor para las exigencias del campo de la ingeniería electromecánica.

1. Antecedentes

Soliz (2023), en su trabajo de investigación titulado *“APLICACIÓN DEL SOFTWARE AUTOCAD ELECTRICAL EN LA ASIGNATURA DE DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS DEL SEXTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE LA U.M.R.P.S.F.X.CH”* realiza un estudio cuyo objetivo fue proponer la aplicación del software AutoCAD Electrical, para el fortalecimiento de habilidades prácticas, que permita un aprendizaje significativo en su desarrollo como profesional del estudiante de la carrera de ingeniería electrónica de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, la metodología empleada fue una investigación de tipo descriptiva y propositiva, entre los instrumentos aplicados se tuvo el cuestionario, se aplicó a todos los estudiantes de la asignatura donde la población era baja con 10 alumnos inscritos por lo que no existió un muestreo, entre los resultados se determinó una falta de uso de recursos informáticos como es el software AutoCAD Electrical reconocida por los estudiantes en la que se destaca una carencia de un software especializado. Por lo tanto, se determinó la viabilidad para la aplicación del software mencionado en la asignatura.

Ramírez (2016), en su tesis titulado *“EL SOFTWARE LIBRE COMO ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA DE DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADOR”* realiza una investigación donde el objetivo fue realizar un seminario-taller para manejar el programa libreCad como alternativa para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Dibujo Asistido por Computador en la escuela de ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas donde se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva propositiva, donde se hizo el uso del cuestionario como instrumento de investigación realizado a estudiantes como también al docente y autoridades en los cuales se obtuvo la conclusión de que los estudiantes no utilizan este tipo de herramientas a pesar de las ventajas que posee, además determinó que este tipo de metodología es muy favorable para el estudiante por lo que fue validada.

2. Justificación

La asignatura de Máquinas Eléctricas II desempeña un papel esencial en la formación de ingenieros electromecánicos al proporcionar conocimientos avanzados sobre el diseño y operación de máquinas eléctricas, incluyendo generadores, motores y transformadores. Este enfoque profundo permite a los estudiantes aplicar estos conocimientos en sistemas electromecánicos complejos, facilitando la conversión eficiente de energía eléctrica a mecánica y viceversa. Más allá de abordar desafíos específicos de la industria, la capacitación en esta materia fomenta la integración de conocimientos multidisciplinarios, contribuyendo así a la formación integral de ingenieros altamente competentes.

La evolución de programas CAD, como SolidWorks Electrical, ha sido transformadora en el diseño de sistemas eléctricos. Desde sus primeras versiones hasta las más recientes, SolidWorks Electrical ha incorporado características innovadoras, permitiendo a los usuarios realizar tareas complejas con mayor precisión y rapidez. La integración de funciones de simulación, análisis y documentación ha marcado un hito en su evolución, brindando a los diseñadores la capacidad de visualizar y validar sistemas eléctricos antes de su implementación. La adopción de SolidWorks Electrical en Máquinas Eléctricas II no solo actualiza el plan de estudios de manera proactiva, alineándolo con las demandas tecnológicas contemporáneas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en la ingeniería electromecánica. Además, al proporcionar una experiencia de aprendizaje práctica y aplicada, SolidWorks Electrical facilita la creación y documentación de esquemas eléctricos, el análisis de circuitos y la generación de informes, brindando a los estudiantes habilidades transferibles y una ventaja competitiva en el mercado laboral al estar familiarizados con una herramienta ampliamente utilizada en la industria. En resumen, la integración de SolidWorks Electrical en Máquinas Eléctricas II fortalece la formación académica, preparando a los estudiantes para destacar en la ingeniería electromecánica contemporánea.

La integración de SolidWorks Electrical en la asignatura no solo actualiza el plan de estudios, alineándolo con las demandas tecnológicas contemporáneas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en el campo de la ingeniería electromecánica, mejorando sus habilidades y competencias en el diseño y la gestión de sistemas eléctricos complejos.

Además, es importante destacar la capacidad de SolidWorks Electrical para ofrecer una experiencia de aprendizaje práctica y aplicada, permitiendo a los estudiantes pasar de la teoría a la práctica de manera más efectiva.

3. Situación Problemática

La identificación de una brecha en la formación de estudiantes en el diseño de sistemas eléctricos, especialmente en Máquinas Eléctricas II, destaca una discrepancia significativa entre las metodologías educativas actuales y las necesidades de la ingeniería moderna. La enseñanza actual se basa en enfoques tradicionales que no logran incorporar adecuadamente las tecnologías de diseño asistido por computadora (CAD), fundamentales en el contexto contemporáneo de la ingeniería. Esta carencia presenta un desafío sustancial para la preparación integral de los estudiantes en Ingeniería Electromecánica, dejándolos en desventaja en un entorno laboral que exige el uso de tecnologías avanzadas.

La falta de integración de herramientas de CAD, como SolidWorks Electrical, en la metodología actual deja a los estudiantes en desventaja en un entorno laboral que demanda el uso de tecnologías avanzadas para el diseño, análisis y documentación de sistemas eléctricos complejos. La metodología centrada en enfoques tradicionales ha demostrado ser insuficiente para preparar a los estudiantes de Ingeniería Electromecánica, ya que no proporciona la experiencia práctica necesaria para abordar los desafíos tecnológicos de la industria electromecánica.

La necesidad de investigar y evaluar la viabilidad de incorporar SolidWorks Electrical como recurso tecnológico en Máquinas Eléctricas II surge como una respuesta crítica a esta brecha educativa. Esta investigación busca abordar las deficiencias actuales en la formación de los estudiantes y mejorar la calidad de la enseñanza en el diseño de sistemas eléctricos. La introducción de SolidWorks Electrical no solo cerraría la brecha educativa identificada, sino que también transformaría la experiencia de aprendizaje al permitir a los estudiantes aplicar teorías aprendidas en un entorno práctico y alineado con las demandas de la industria electromecánica, contribuyendo así a fortalecer la conexión entre la universidad y las exigencias cambiantes de la industria.

La investigación se presenta como una iniciativa crucial para cerrar la brecha en la formación de estudiantes en el área de diseño de sistemas eléctricos. La evaluación de la viabilidad y el impacto de la incorporación de SolidWorks Electrical no solo busca mejorar la calidad de la enseñanza en la asignatura de Máquinas Eléctricas II, sino también preparar

a los estudiantes de Ingeniería Electromecánica para un futuro laboral en el que el uso de las tecnologías de CAD es esencial. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes, sino que también contribuiría a fortalecer la conexión entre la universidad y las demandas cambiantes de la industria electromecánica.

4. Formulación del problema de investigación científica.

¿Cómo mejorar de manera efectiva la comprensión teórica en la asignatura de Máquinas Eléctricas II, teniendo en cuenta la existencia de una diversidad de herramientas y programas tecnológicos que se puede considerar en la asignatura?

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Analizar y evaluar las ventajas y potencialidades del software “SolidWorks Electrical” que viabilice su consideración para su incorporación en el proceso de enseñanza de la asignatura Máquinas Eléctricas II en la carrera de ingeniería electromecánica en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

5.2. Objetivos específicos

- Establecer los fundamentos teóricos del presente tema de investigación, considerando la significativa influencia de las herramientas tecnológicas en el ámbito de la ingeniería.
- Realizar un diagnóstico del software con las características que posee relacionado con la asignatura.

6. Diseño Metodológico

6.1. Tipo de la investigación

6.1.1. Investigación descriptiva

La aplicación de una investigación de tipo descriptiva en la presente investigación se justifica por la necesidad de realizar un análisis detallado y sistemático de cómo la introducción de este software impacta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La metodología descriptiva permitirá caracterizar variables relevantes, como la percepción de profesionales y alumnos que ya cursaron la asignatura que permitirá explorar causalidades, proporcionando una comprensión detallada del problema.

6.2. Métodos de investigación

6.2.1. Método de análisis documental.

El análisis documental implica identificar y destacar los elementos teóricos más pertinentes de un documento específico para clarificar su contenido y facilitar la recuperación de la información que contiene y fue empleado para recabar el fundamento teórico de la investigación y construir la base teórica de la misma.

6.2.2. Método histórico lógico.

El método histórico examina la evolución y desarrollo de eventos y fenómenos a lo largo del tiempo, mientras que el método lógico se enfoca en descubrir y comprender las leyes generales que rigen el funcionamiento y progreso de dichos fenómenos y fue empleado en el proceso de investigación respecto al avance de los softwares CAD en el campo de la ingeniería.

6.2.3. Método inductivo deductivo.

El método inductivo-deductivo es una combinación de los métodos inductivo y deductivo. En este enfoque, se comienza con la observación de fenómenos particulares (método inductivo) para formular una teoría general. Posteriormente, se utilizan razonamientos deductivos para derivar consecuencias específicas de esa teoría general y fue empleado con el proceso de investigación sobre la necesidad como recurso tecnológico y posteriormente llevar a cabo un análisis.

6.2.4. Método de empírico de medición.

El método empírico de medición es una estrategia fundamental para obtener información precisa y confiable sobre el mundo que nos rodea. Se basa en la observación sistemática y controlada de la realidad, utilizando instrumentos y técnicas adecuadas para cuantificar las características o propiedades de los objetos o fenómenos que se estudian y fue empleado en la investigación como un camino crucial en la recolección y análisis de datos.

6.3. Técnicas de investigación empírica.

6.3.1. La encuesta

La elección de la encuesta como método de investigación empírica para evaluar la integración de SolidWorks Electrical en la asignatura de Máquinas Eléctricas II se justifica por varias razones fundamentales. En primer lugar, la encuesta permite recopilar datos directamente de profesionales y estudiantes que han cursado la asignatura, lo que proporciona una perspectiva real y relevante sobre la efectividad del software en el contexto académico. Al utilizar preguntas estructuradas y cerradas, la encuesta facilita la recopilación

de información cuantificable y comparativa, lo que permite analizar de manera sistemática las respuestas de los participantes.

Además, la encuesta ofrece la ventaja de llegar a una amplia audiencia de manera eficiente y económica. Al distribuirse electrónicamente, se puede alcanzar a un gran número de encuestados en un corto período de tiempo, lo que aumenta la cantidad y diversidad de datos recopilados. Esta amplitud de la muestra proporciona una visión más completa y representativa de las percepciones y experiencias de los participantes en relación con el uso de SolidWorks Electrical en la asignatura.

Por último, la encuesta permite que los participantes mantengan el anonimato, lo que puede fomentar respuestas más honestas y sinceras. Al eliminar la preocupación por el juicio o la identificación personal, los encuestados pueden sentirse más cómodos compartiendo sus opiniones y experiencias de manera abierta. Esto aumenta la validez y la fiabilidad de los datos recopilados, fortaleciendo así la credibilidad de la investigación sobre la integración de SolidWorks Electrical en la enseñanza de Máquinas Eléctricas II. En resumen, la encuesta se presenta como un método de investigación efectivo y apropiado para obtener información significativa y representativa sobre el uso de este software en el ámbito académico.

6.4. Instrumento de investigación

6.4.1. El cuestionario

La elección del cuestionario como el instrumento de investigación óptimo para recopilar datos de profesionales y estudiantes que cursaron la asignatura de Máquinas Eléctricas II en la investigación sobre la incorporación de SolidWorks Electrical se justifica por diversas razones. En primer lugar, el cuestionario proporciona una estructura estandarizada que facilita la recopilación de datos de manera uniforme, permitiendo comparaciones sistemáticas entre las respuestas de diferentes participantes. Esta uniformidad es esencial para obtener información coherente y estructurada sobre la percepción de los participantes.

Además, al utilizar preguntas cerradas en el cuestionario, se puede obtener información cuantificable, lo que simplifica el análisis estadístico de los resultados. Esta característica permite obtener datos numéricos que pueden ser evaluados de manera objetiva, proporcionando una comprensión más precisa de las opiniones y experiencias de los encuestados. Asimismo, el cuestionario es un instrumento eficiente en términos de

tiempo y recursos, ya que puede distribuirse a un gran número de participantes de manera simultánea, lo que facilita la obtención de una muestra representativa de la población de interés.

En conclusión, el cuestionario ofrece la posibilidad de llegar a una amplia variedad de profesionales y estudiantes, permitiendo obtener perspectivas diversas sobre la utilidad y la eficacia percibida de SolidWorks Electrical en el contexto de la asignatura. Además, al ofrecer la opción de responder de manera anónima, el cuestionario promueve la honestidad en las respuestas, permitiendo obtener percepciones más sinceras y detalladas sobre la experiencia de los participantes con el software en cuestión. En conjunto, estas características hacen del cuestionario un instrumento efectivo para recopilar datos estructurados y comparables que respaldarán la investigación sobre la integración de SolidWorks Electrical en la enseñanza de Máquinas Eléctricas II.

6.5. Población muestra

La población de investigación serán estudiantes que hayan aprobado la asignatura Máquinas Eléctricas II en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier De Chuquisaca que en el semestre 2/2023 fueron 20 estudiantes.

CAPÍTULO I

1. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1. Principales teorías y conceptos que abordan la temática.

1.1.1. Enseñanza.

La enseñanza tradicional es un método educativo donde el profesor es el centro del proceso, transmitiendo conocimientos a alumnos pasivos que memorizan y repiten. Se caracteriza por su estructura rígida, énfasis en la disciplina y uso limitado de tecnología. Si bien tiene ventajas como la claridad y el desarrollo de habilidades básicas, también presenta desventajas como la falta de atención a la individualidad y la poca promoción del pensamiento crítico. En la actualidad, se complementa con enfoques más innovadores para ofrecer una educación integral.

Según (Navarro R. E., 2004) la enseñanza “Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia”. El autor indica que es trascendental la enseñanza para que se dé la formación integral de la persona.

La enseñanza debe buscar mecanismos para que los estudiantes capten e interioricen los conocimientos, entre estos tenemos: Los métodos, técnicas y procedimientos para la enseñanza.

Los métodos de enseñanza son un conjunto de estrategias y procedimientos que utilizan los docentes para facilitar el aprendizaje de los alumnos. Estos métodos se basan en diferentes teorías pedagógicas y tienen como objetivo alcanzar los objetivos educativos establecidos en el currículo.

Las técnicas de enseñanza, según Carrasco (1997. p. 107), son herramientas específicas que utiliza el profesor para alcanzar un objetivo de aprendizaje dentro de un método determinado. Estas técnicas son como las piezas del rompecabezas que, al usarse correctamente, ayudan a los estudiantes a comprender y dominar un tema.

Un ejemplo de una técnica de enseñanza es proporcionar a los estudiantes materiales de lectura con anticipación a una clase. Esto permite que los alumnos se familiaricen con el tema antes de la discusión en clase, lo que facilita su comprensión y participación activa.

Los procedimientos de enseñanza, por otro lado, son secuencias ordenadas de acciones que el profesor desarrolla para aplicar una técnica de enseñanza de manera

efectiva. Carrasco (1997) los describe como la forma lógica en que se implementa una técnica.

Un ejemplo de un procedimiento de enseñanza es la dinámica de "Lluvia de ideas". En este procedimiento, el profesor presenta una pregunta o tema a los estudiantes y les invita a compartir sus ideas de manera espontánea. Esto fomenta la participación, estimula el pensamiento crítico y permite al profesor identificar las preconcepciones de los alumnos.

Es importante destacar que el profesor no debe ser solo un transmisor de conocimientos, como se menciona en el texto original. Su rol es mucho más complejo: debe ser un guía, facilitador y motivador que ayude a los estudiantes a desarrollar todo su potencial.

En resumen, las técnicas y procedimientos de enseñanza son herramientas valiosas que, cuando se usan de manera adecuada, pueden contribuir significativamente al aprendizaje de los estudiantes.

1.1.2. Aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso complejo y fascinante que nos acompaña a lo largo de toda nuestra vida. Se trata de la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades, valores y actitudes a través de la experiencia, la interacción con el entorno y la reflexión.

Características del aprendizaje

- Es un proceso activo: El aprendizaje no es simplemente la recepción pasiva de información, sino que implica una participación activa del individuo.
- Es continuo: Aprendemos constantemente, desde que nacemos hasta que morimos.
- Es significativo: El aprendizaje es más efectivo cuando tiene sentido para nosotros y está relacionado con nuestras experiencias e intereses.
- Es individual: Cada persona aprende a su propio ritmo y de su propia manera.
- Es social: El aprendizaje se produce en gran medida a través de la interacción con otras personas.

Elementos del aprendizaje:

El proceso de aprendizaje involucra diversos elementos:

- Motivación: El deseo o interés por aprender es fundamental para iniciar y mantener el proceso de aprendizaje.
- Atención: La capacidad de concentrarse en la información y las actividades de aprendizaje es esencial para un aprendizaje efectivo.
- Memoria: La capacidad de almacenar y recuperar información es crucial para el aprendizaje a largo plazo.
- Procesamiento de la información: La habilidad de comprender, analizar y sintetizar información es esencial para el aprendizaje significativo.
- Práctica: La repetición y el ensayo de lo aprendido son necesarios para consolidar el conocimiento y desarrollar habilidades.
- Retroalimentación: La información sobre nuestro desempeño y progreso nos permite mejorar nuestro aprendizaje.

Teorías del aprendizaje:

A lo largo de la historia, se han desarrollado diversas teorías para explicar el proceso de aprendizaje. Algunas de las más importantes incluyen:

- Teoría conductista: Esta teoría sostiene que el aprendizaje se produce a través de la asociación de estímulos y respuestas.
- Teoría cognitiva: Esta teoría se centra en los procesos mentales que intervienen en el aprendizaje, como la atención, la memoria y el pensamiento.
- Teoría social: Esta teoría enfatiza el papel de la interacción social y la observación en el aprendizaje.
- Teoría constructivista: Esta teoría sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que el individuo construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias.

Importancia del aprendizaje:

El aprendizaje es fundamental para el desarrollo personal, social y profesional. Nos permite:

- Adquirir nuevos conocimientos y habilidades.
- Resolver problemas y tomar decisiones informadas.
- Adaptarnos a los cambios y afrontar nuevos desafíos.
- Desarrollar nuestra creatividad e innovación.
- Contribuir a la sociedad de manera significativa.

Los docentes juegan un papel fundamental en despertar la pasión por el aprendizaje en sus alumnos. Para lograrlo, deben fomentar un entorno de aprendizaje positivo, adaptar la enseñanza a las necesidades individuales, motivar la investigación, promover una mentalidad de crecimiento, conectar el aprendizaje con aplicaciones del mundo real, celebrar los logros, ser un modelo a seguir en el amor por el conocimiento, fomentar la colaboración, aprovechar la tecnología y comprometerse con su propio aprendizaje continuo. Por esto se indica que:

El aprendizaje “es el proceso de adquisición cognitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad”. (Ornelas, 2001, p. 2).

1.1.2.1. Aprendizaje significativo.

El aprendizaje es significativo “cuando los nuevos conocimientos pueden relacionarse de modo sustantivo, y no arbitrario, con los conocimientos previos ya existentes en el alumno”. (Carrasco. 1997. p. 118).

Es decir que el aprendizaje significativo se caracteriza por la conexión profunda y no arbitraria entre los nuevos conocimientos y los conocimientos previos del estudiante. Esta conexión implica una comprensión profunda y una reestructuración de los conocimientos preexistentes, permitiendo al estudiante aplicarlos de manera flexible y creativa.

1.1.2.2. Aprendizaje desarrollador.

De acuerdo a (EcuRed, Aprendizaje desarrollador, 2015) El aprendizaje desarrollador “Es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la

cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.”.

En este enfoque, el estudiante no solo acumula información, sino que desarrolla habilidades para pensar críticamente, resolver problemas, comunicarse efectivamente y trabajar en equipo. También se cultivan valores como la responsabilidad, la empatía y el respeto, preparando al individuo para ser un miembro activo y comprometido con la sociedad.

1.1.2.3. Aprendizaje personalizado.

Para que valga la pena, la educación tiene que ser personal: no se puede aprender algo bien si no hemos comprendido primero qué pertinencia tiene y cómo puede aplicarse a la situación personal. Además, para que resulte útil en el futuro, la educación debe tener una aplicación práctica y, para que esto suceda, el estudiante tiene que involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje.

La educación no es algo que ocurra por arte de magia; la labor de los educadores es poner en práctica las estrategias adecuadas para que los estudiantes puedan asimilar el aprendizaje, desarrollar interés por la educación que reciben, reconocer el valor que tiene y, finalmente, asumir un papel más activo en el proceso de aprendizaje. De esta manera, el docente camina junto al niño a medida que este descubre el mundo de la educación.

El aprendizaje personalizado consiste en prestar especial atención a los conocimientos previos, las necesidades, las capacidades y las percepciones de los estudiantes durante los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se trata, por lo tanto, de una formación centrada en el alumno.

Poner al alumno en el centro de la escena es una forma de reconocer que la labor del docente no debe limitarse únicamente a transmitir contenidos, sino que los docentes deben trabajar de cerca con sus alumnos para asegurarse de que han comprendido esos contenidos y que pueden avanzar a la próxima etapa del proceso de aprendizaje.

El aprendizaje personalizado es una manera de entender la educación que requiere ciertas estrategias y que debe llevarse a la práctica con empeño, rigor y minuciosidad. Se trata de un enfoque mucho más complejo que el enfoque de «clases magistrales» (clases largas en las que hay poca interacción entre los estudiantes y el docente o entre los mismos

estudiantes) o el enfoque de «libro de texto», en el que el docente se limita a copiar ejercicios de un libro de texto o hacerlos leer el libro durante la clase.

El aprendizaje personalizado es un poderoso argumento a favor de asignar a los estudiantes un papel más protagónico en el proceso de aprendizaje para que estos incorporen dicho proceso en sus vidas de forma permanente. (UNESCO, 2017.p. 5.).

1.1.2.4. Recursos del aprendizaje.

En el apasionante mundo del aprendizaje, los recursos juegan un papel fundamental como herramientas y materiales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, convirtiéndose en aliados indispensables tanto dentro como fuera del aula. Estos recursos pueden ser físicos, como libros, cuadernos, materiales manipulativos o juegos educativos, o digitales, como plataformas en línea, aplicaciones educativas, videos interactivos o simulaciones.

Su función principal es tan diversa como enriquecedora. Por un lado, proporcionan información de manera clara, precisa y atractiva, permitiendo a los estudiantes explorar nuevos conocimientos, ampliar sus horizontes y construir su propio bagaje intelectual.

Por otro lado, desarrollan habilidades esenciales para el aprendizaje y la vida, desde la lectura, la escritura y el pensamiento crítico hasta la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo.

Además, los recursos del aprendizaje motivan a los estudiantes, captando su atención, despertando su curiosidad y fomentando su interés por el aprendizaje. Los recursos bien seleccionados pueden hacer que el aprendizaje sea una experiencia emocionante, significativa y memorable.

Otra función clave es la personalización del aprendizaje, permitiendo adaptar los contenidos y actividades a las necesidades, ritmos de aprendizaje y estilos de aprendizaje de cada estudiante. De esta manera, se promueve un aprendizaje más inclusivo y efectivo, donde cada estudiante pueda alcanzar su máximo potencial.

Finalmente, los recursos del aprendizaje fomentan la colaboración, creando espacios para el intercambio de ideas, la construcción conjunta de conocimiento y el trabajo en equipo. Esto permite a los estudiantes aprender de sus compañeros, enriquecer su perspectiva y desarrollar habilidades sociales fundamentales para su éxito personal y profesional.

La selección y el uso efectivo de los recursos del aprendizaje son aspectos cruciales para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, es necesario considerar los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar, las características de los estudiantes, el contexto en el que se desarrolla el aprendizaje, la disponibilidad de los recursos y, por supuesto, la calidad de los mismos.

Al utilizar los recursos de aprendizaje de manera adecuada, los docentes pueden crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras, motivadoras y significativas para sus estudiantes. Estos recursos se convierten en aliados valiosos para alcanzar los objetivos de aprendizaje y ayudar a los estudiantes a desarrollar todo su potencial, preparándolos para afrontar con éxito los desafíos del mundo actual.

Para (Fidel Ramírez Prado & Claudio Rama, 2014, p. 11). Los recursos de aprendizaje “son un producto complejo, multidisciplinario y programado en el cual docentes y demás especialistas se ajustan al contexto de las oportunidades y desafíos actuales con el objetivo de desarrollar todo recurso destinado a asegurar el acceso equitativo a una educación adecuada”.

1.1.2.5. Estrategias del aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de procedimientos, técnicas y enfoques que utilizamos de forma consciente y deliberada para facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes. Son como herramientas que nos ayudan a aprender de manera más efectiva, eficiente y significativa

Estas permiten transformar toda información que el estudiante adquiere en conocimiento, a través de procesos cognitivos.

Para (Beltrán, 2003, p. 57) las estrategias de aprendizaje “están directamente relacionadas con la calidad del aprendizaje del estudiante, ya que permiten identificar y diagnosticar las causas del bajo o alto rendimiento escolar”.

Al comparar la forma de aprendizaje de dos estudiantes con igual potencial intelectual y bajo el mismo sistema educativo, pero que emplean distintas estrategias de estudio, se observan diferencias en sus rendimientos. Reconocer estas estrategias distintas puede llevar al desarrollo de métodos innovadores de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con los autores (Díaz Barriga, Frida & Hernández Rojas, Gerardo, 2002, p. 234) las estrategias de aprendizaje “son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones

o habilidades) que un aprendizaje emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas”.

La adquisición efectiva de conocimientos requiere la implementación de estrategias de aprendizaje adecuadas. Por ello, es crucial que tanto las autoridades educativas de las instituciones como el Ministerio de Educación se involucren en la actualización de las capacidades de los docentes. Esto les permitirá contar con nuevas herramientas y aplicarlas en el proceso educativo con sus alumnos.

Tabla 1. Clasificación de estrategias de aprendizaje.

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	➤ Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (seleccionar)	➤ Subrayar ➤ Destacar ➤ Copiar
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	➤ Palabra clave ➤ Rimas ➤ Imágenes mentales ➤ Parafraseo
		Procesamiento complejo	➤ Elaboración de inferencias ➤ Resumir ➤ Analogías ➤ Elaboración conceptual
	Organización	Clasificación de la información	➤ Uso de categorías
		Jerarquización y organización de la información	➤ Redes semánticas ➤ Mapas conceptuales ➤ Uso de estructuras textuales
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	➤ Seguir pistas ➤ Búsqueda directa

Fuente: (Díaz Barriga, Frida & Hernández Rojas, Gerardo, 2002, p. 240)

1.1.3. Medios y recursos didácticos

Los recursos y medios didácticos son herramientas y materiales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pueden ser físicos o digitales, y se utilizan tanto

dentro como fuera del aula. Su función principal es proporcionar información, desarrollar habilidades, motivar a los estudiantes, personalizar el aprendizaje y fomentar la colaboración.

1.1.3.1. Medios didácticos

Los medios didácticos son herramientas y materiales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pueden ser físicos o digitales, y se utilizan tanto dentro como fuera del aula. Su función principal es proporcionar información, desarrollar habilidades, motivar a los estudiantes, personalizar el aprendizaje y fomentar la colaboración.

Tipos de medios didácticos:

Existen diversos tipos de medios didácticos, cada uno con sus características y aplicaciones específicas. Algunos ejemplos comunes incluyen:

- Impresos: Libros, fotocopias, periódicos, documentos, láminas, etc.
- Audiovisuales: Imágenes fijas proyectables (fotos, diapositivas, transparencias), materiales sonoros (audiocasetes, discos, CD, programas de radio), materiales audiovisuales (videos, películas, documentales).
- Realia: Objetos reales o modelos que representan la realidad (por ejemplo, rocas, plantas, animales, maquetas).
- Juegos educativos: Juegos de mesa, juegos de rol, juegos de simulación, etc.
- Recursos informáticos: Software educativo, plataformas en línea, aplicaciones educativas, simulaciones, etc.

Funciones de los medios didácticos:

- Los medios didácticos cumplen una serie de funciones importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje:
- Proporcionar información: Los medios didácticos pueden presentar información de manera clara, precisa y atractiva, permitiendo a los estudiantes explorar nuevos conocimientos, ampliar sus horizontes y construir su propio bagaje intelectual.

- **Desarrollar habilidades:** Los medios didácticos pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para el aprendizaje y la vida, desde la lectura, la escritura y el pensamiento crítico hasta la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo.
- **Motivar a los estudiantes:** Los medios didácticos bien seleccionados pueden captar la atención de los estudiantes, despertar su curiosidad y fomentar su interés por el aprendizaje.
- **Personalizar el aprendizaje:** Los medios didácticos pueden adaptarse a las necesidades, ritmos de aprendizaje y estilos de aprendizaje de cada estudiante, permitiendo una experiencia de aprendizaje más inclusiva y efectiva.
- **Fomentar la colaboración:** Los medios didácticos pueden crear espacios para el intercambio de ideas, la construcción conjunta de conocimiento y el trabajo en equipo, permitiendo a los estudiantes aprender de sus compañeros y enriquecer su perspectiva.

La selección y el uso efectivo de los medios didácticos son aspectos cruciales para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, es necesario considerar:

- **Los objetivos de aprendizaje:** ¿Qué se pretende que los estudiantes aprendan con el uso de los medios didácticos?.
- **Las características de los estudiantes:** ¿Cuáles son las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes?.
- **El contexto:** ¿En qué entorno se desarrollará el aprendizaje? ¿Hay recursos disponibles?.
- **La calidad de los medios didácticos:** ¿Los medios didácticos son confiables, precisos y relevantes para el tema de estudio?.

Al utilizar los medios didácticos de manera adecuada, los docentes pueden crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras, motivadoras y significativas para sus estudiantes. Estos recursos se convierten en aliados valiosos para alcanzar los objetivos de aprendizaje y ayudar a los estudiantes a desarrollar todo su potencial, preparándolos para afrontar con éxito los desafíos del mundo actual.

Según (EcuRed, 2015) “Cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje puede constituir un buen medio didáctico, siempre y cuando cumpla un conjunto de requisitos generales, adquiriendo características específicas en función del tipo de material de que se trate: (libro de texto, guía de estudio, video, multimedia, página Web, etc.) y del soporte en que se ofrezca: (impreso, CD-ROM, video, plataforma interactiva, etc.).”

De cualquier forma el medio didáctico es cualquier material elaborado por el docente o no que sirve para viabilizar el proceso de enseñanza aprendizaje en una clase.

1.1.3.2. Recurso educativo

Los recursos educativos son herramientas y materiales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se trata de cualquier cosa que se pueda utilizar para ayudar a los estudiantes a aprender, tanto dentro como fuera del aula.

Tipos de recursos educativos:

La variedad de recursos educativos es amplia e incluye:

Materiales físicos:

- Libros de texto: La fuente tradicional de información y conocimiento en la educación.
- Materiales impresos: Fotocopias, periódicos, documentos, láminas, carteles, etc.
- Materiales manipulativos: Objetos físicos que los estudiantes pueden usar para aprender conceptos de forma práctica, como bloques de construcción, rompecabezas, juegos de mesa, etc.
- Equipamiento educativo: Pizarras, proyectores, computadoras, tabletas, etc.

Recursos digitales:

- Software educativo: Programas informáticos diseñados para apoyar el aprendizaje en diferentes áreas curriculares.
- Plataformas en línea: Sitios web y aplicaciones que ofrecen contenidos educativos interactivos, ejercicios, juegos, etc.

- Recursos audiovisuales: Videos, películas, documentales, presentaciones multimedia, etc.
- Redes sociales educativas: Plataformas que permiten la interacción entre estudiantes, docentes y expertos en diferentes temáticas.

Recursos en el entorno:

- Visitas a museos, bibliotecas, centros culturales y otros lugares de interés educativo.
- Excursiones y viajes de campo para observar y experimentar fenómenos naturales y culturales.
- Participación en proyectos de investigación y aprendizaje-servicio.
- Interacción con expertos en diferentes áreas del conocimiento.

Funciones de los recursos educativos:

Los recursos educativos cumplen diversas funciones esenciales en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

Proporcionar información: Ofrecen a los estudiantes contenidos de calidad sobre diferentes temas, permitiéndoles ampliar sus conocimientos y comprensión del mundo.

Desarrollar habilidades: Fomentan el desarrollo de habilidades cognitivas, motrices, sociales y emocionales en los estudiantes a través de actividades interactivas y experiencias prácticas.

Motivar a los estudiantes: Captan la atención de los estudiantes, despiertan su interés y curiosidad por el aprendizaje, haciéndolo más significativo y agradable.

Personalizar el aprendizaje: Permiten adaptar las actividades y contenidos educativos a las necesidades, ritmos de aprendizaje y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

Fomentar la colaboración: Crean espacios para el trabajo en equipo, la comunicación y el intercambio de ideas entre los estudiantes, promoviendo el aprendizaje colaborativo.

Selección y uso de los recursos educativos:

La selección y el uso adecuado de los recursos educativos son aspectos claves para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello, es necesario considerar:

- Los objetivos de aprendizaje: ¿Qué se pretende que los estudiantes aprendan con el uso de los recursos educativos?
- Las características de los estudiantes: ¿Cuáles son las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes?
- El contexto: ¿En qué entorno se desarrollará el aprendizaje? ¿Hay recursos disponibles?
- La calidad de los recursos educativos: ¿Son confiables, precisos, relevantes y adecuados para el tema de estudio?
- La integración con el currículo: ¿Cómo se integran los recursos educativos con los contenidos y actividades del currículo escolar?

Al utilizar los recursos educativos de manera adecuada, los docentes pueden crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras, motivadoras y significativas para sus estudiantes. Estos recursos se convierten en aliados valiosos para alcanzar los objetivos de aprendizaje y ayudar a los estudiantes a desarrollar todo su potencial, preparándolos para afrontar con éxito los desafíos del mundo actual.

La Editorial (Innovación y Cualificación S. L., 2012, p. 19) “denomina medios y recursos didácticos a todos aquellos instrumentos que, por una parte, ayudan a los formadores en su tarea de enseñar y, por otra, facilitan a los alumnos el logro de los objetivos de aprendizaje”.

El autor da a entender que un recurso educativo es cualquier material, dentro de un contexto educativo determinado, utilizado con la finalidad de desarrollar actividades educativas de la clase. El docente puede apoyar, complementar e inclusive evaluar el proceso educativo. Pueden ser el pizarrón, videos, internet, manuales, resúmenes, etc.

Estos recursos exigen que los profesores tengan claro las funciones que pueden desempeñar estos medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para poder seleccionarlos debe tener presente el grupo con el que va a trabajar, el presupuesto que dispone y el tiempo de empleo del recurso el cual permita desarrollar los contenidos planificados para la clase. (Editorial Innovación y Cualificación S. L., 2012, p. 22)

1.1.4. Fundamentos de Máquinas Eléctricas

Una máquina eléctrica es un dispositivo que puede convertir energía mecánica en energía eléctrica o energía eléctrica en energía mecánica. Cuando este dispositivo se utiliza para convertir energía mecánica en energía eléctrica se denomina generador, y cuando convierte energía eléctrica en energía mecánica se llama motor. Puesto que puede convertir energía eléctrica en mecánica o viceversa, una máquina eléctrica se puede utilizar como generador o como motor. Casi todos los motores y generadores útiles convierten la energía de una a otra forma a través de la acción de campos magnéticos.

El transformador es un dispositivo eléctrico estrechamente relacionado con las máquinas eléctricas. Convierte energía eléctrica ca a un nivel de voltaje a energía eléctrica CA a otro nivel de voltaje. Como los transformadores operan sobre los mismos principios que los generadores y los motores, es decir, utilizan la acción de un campo magnético para realizar el cambio de nivel de voltaje, por lo general se estudian junto con éstos.

Estos tres tipos de dispositivos eléctricos se encuentran en todos los ámbitos de la vida cotidiana moderna. En el hogar, los motores eléctricos hacen funcionar a los refrigeradores, congeladores, aspiradoras, batidoras, equipos de aire acondicionado, ventiladores y muchos otros aparatos similares. En los talleres los motores suministran la fuerza motriz para casi todas las herramientas. En consecuencia, los generadores son necesarios para suministrar la energía que utilizan todos estos motores.

Figura 1. Motor eléctrico.



Fuente: (Electricistas,2024)

El estudio y diseño de las máquinas eléctricas y sistemas de potencia es una de las áreas más antiguas de la ingeniería. Su estudio principia a finales del siglo XIX. En ese entonces se comienzan a estandarizar internacionalmente las unidades eléctricas y llegan a ser utilizadas por los ingenieros en todo el mundo. Los volts, amperes, ohms, watts y otras

unidades similares del sistema métrico de unidades se emplean desde hace mucho tiempo para describir las cantidades eléctricas de las máquinas. (Chapman, 2012)

La importancia de las máquinas eléctricas radica en que mediante el uso de estas se puede generar y transportar energía eléctrica que es utilizada prácticamente en todo tipo de lugares, desde industrias y hogares hasta espacios públicos. La energía eléctrica es fundamental para el desarrollo industrial y económico de cualquier sociedad. El crecimiento económico de un país se ve reflejado en el consumo de electricidad, que también es representado por la cantidad de energía que es capaz de producir. Muchos países exportan o importan esta, dependiendo de la necesidad de cada uno, es decir, un país con altas generación de energía eléctrica importa esta a otros países que requieran una alta demanda energética y sus instalaciones no logren abastecer esta necesidad. El transporte de energía eléctrica es fundamental para el funcionamiento de un mercado de energía; es el punto de encuentro entre la generación y la demanda, y el medio a través del cual se realizan los intercambios de energía eléctrica. Existen muchas formas de generar energía, entre las más comunes se encuentran: las plantas térmicas, las plantas nucleares y las hidroeléctricas. El uso de motores eléctricos en la industria es muy común debido a la facilidad que tienen estos a la hora de montarlos, la variedad de potencias, la precisión que tienen en el uso de máquinas-herramientas, para accionar bombas o montacargas, entre otras aplicaciones. A nivel industrial se estima que el consumo de energía por el uso de máquinas eléctricas está entre el 50% y 80%. En un ámbito más cotidiano, se puede apreciar como en la actualidad el motor eléctrico llegara a reemplazar al motor térmico usado en automóviles. Muchos de estos factores están en su poco consumo energético y que estos no producen gases contaminantes para el ambiente. (Marcos, 2019)

La asignatura de Máquinas Eléctricas II desempeña un papel fundamental en la formación de ingenieros electromecánicos, ya que proporciona conocimientos avanzados sobre el diseño, operación y análisis de sistemas eléctricos complejos. En este contexto, se destaca la importancia de comprender los principios teóricos que rigen el funcionamiento de máquinas eléctricas, incluyendo generadores y motores. Estos conocimientos son esenciales para el desarrollo de soluciones innovadoras en el ámbito electromecánico.

1.1.5. Software.

Según el Diccionario de la (Real Academia Española, 2015) el software es el “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora”.

El software, también conocido como soporte lógico o conjunto de programas informáticos, es la parte intangible de un sistema informático. Es como el cerebro de la computadora, proporcionándole las instrucciones y el control necesarios para funcionar. Sin el software, el hardware (la parte física de la computadora) sería solo un conjunto de piezas inertes.

Existen diferentes tipos de software, cada uno con un propósito específico. Algunos ejemplos comunes incluyen:

- **Sistemas operativos:** son los encargados de gestionar los recursos de la computadora, como la memoria, el procesador y los dispositivos de entrada/salida. Algunos ejemplos populares son Windows, macOS y Linux.
- **Software de aplicación:** son programas diseñados para realizar tareas específicas, como navegar por internet, editar documentos, crear presentaciones, jugar videojuegos o diseñar gráficos. Algunos ejemplos incluyen Microsoft Word, Google Chrome, Adobe Photoshop y Minecraft.
- **Software de programación:** son herramientas que permiten a los desarrolladores crear otros programas. Algunos ejemplos populares son Python, Java y C++.

El software es esencial para el funcionamiento de las computadoras y juega un papel crucial en nuestras vidas. Nos permite realizar una gran variedad de tareas, desde las más básicas hasta las más complejas. Con el avance de la tecnología, el software se vuelve cada vez más sofisticado y poderoso, abriendo nuevas posibilidades para la innovación y el desarrollo

Además, podemos dibujar en dos dimensiones y medio (2½D) mediante proyecciones isométricas creando una falsa profundidad del dibujo final.

1.1.5.1. Sistemas CAD

Las siglas CAD significan (Computer Aided Design) Diseño Asistido por Computador. De acuerdo con (Navarro A. P., 2011, p. 212) los sistemas CAD “son programas informáticos pensados para obtener un diseño eficiente y precisos de entidades gráficas (puntos, líneas y polígonos) que se necesitan en el proceso de producción de mapas”.

Un sistema CAD está compuesto de tres partes:

- La primera es la entrada de datos que puede ser a través de una mesa digitalizadora o un scanner de escala real.

- La segunda parte es la aplicación o programa que recibe los datos y crea las imágenes en pantalla. Este es el computador donde van conectados físicamente los otros componentes.

- La tercera parte es la salida o impresión de imágenes mediante el uso de trazadores de bolígrafos.

Esta configuración es considerada un sistema CAD básico, o también llamada estación de trabajo, y puede ser adaptada para conformar una red de estaciones.

Al principio, esta tecnología fue aplicada en dos dimensiones (2D) y el proceso era el siguiente.

Primero, las bases se digitalizaban sin considerar los anchos de las costuras. Estas bases eran las piezas más esenciales del patrón, por ejemplo, un delantero, una espalda, una manga y un cuello. Si la pieza era rectangular se creaba directamente en la pantalla.

Una vez que la pieza estaba en la pantalla se procedía a revisar la silueta (líneas de contorno) y los piquetes para asegurar una copia fidedigna del original. Además, se medía en la pantalla las dimensiones de la pieza para ver si coincidía con el original.

Finalmente, la pieza se enviaba al trazador y se comparaba con la pieza original de cartón, sobreponiéndola, pero considerando una tolerancia de 2 milímetros.

Este proceso aseguraba que la base del patrón quede lista para ser usada. El resultado era una base certificada para la nueva colección y cualquier modelista podía usarla sin reservas.

Los sistemas CAD, no sólo se utilizan en la producción de mapas, como indica Navarro, también se los emplean principalmente para el diseño, modelado o dibujo de planos a nivel de las ingenierías técnicas, como: Ingeniería mecánica, eléctrica, civil, electrónica, telecomunicaciones, geógrafos, cartógrafos, entre otras, que facilitan la realización de estos trabajos en la computadora. Anteriormente se realizaban los planos en papel lo que dificultaba realizar correcciones posteriores. Con el uso de estos sistemas, mediante el programa correspondiente, es fácil realizar todo tipo de modificaciones el diseño final.

1.1.6. Tipos de programas CAD.

Los programas CAD (Diseño Asistido por Computadora) se han convertido en herramientas indispensables para profesionales de diversos sectores, desde la arquitectura y la ingeniería hasta la manufactura y el diseño industrial. Estos programas ofrecen una amplia gama de funcionalidades que permiten crear, modificar y analizar modelos bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) de objetos físicos con una precisión y eficiencia sin precedentes.

Para navegar por este universo de posibilidades, es importante conocer los diferentes tipos de programas CAD disponibles, cada uno con sus características y aplicaciones específicas:

CAD 2D:

Los programas CAD 2D se enfocan en la creación y edición de dibujos técnicos bidimensionales, utilizando líneas, arcos, círculos y otras entidades geométricas básicas. Son ideales para:

- Planos arquitectónicos y de ingeniería: Elaboración de planos detallados de edificios, puentes, carreteras y otras estructuras.
- Diseño de piezas mecánicas: Creación de planos de piezas mecánicas simples, como engranajes, tornillos y pernos.
- Ilustraciones técnicas: Elaboración de diagramas, gráficos y esquemas técnicos precisos.

Algunos ejemplos populares de programas CAD 2D incluyen:

- AutoCAD: Un estándar de la industria para el diseño CAD 2D, ampliamente utilizado en arquitectura, ingeniería y manufactura.
- LibreCAD: Una alternativa gratuita y de código abierto a AutoCAD, con características similares.
- DraftSight: Un programa CAD 2D ligero y fácil de usar, disponible en versiones gratuitas y de pago.

CAD 3D:

Los programas CAD 3D permiten crear modelos tridimensionales detallados y realistas de objetos físicos. A diferencia del CAD 2D, que representa objetos como planos, el CAD 3D recrea la forma, textura y volumen de los objetos con gran precisión. Esto lo convierte en una herramienta invaluable para:

- Diseño de productos: Creación de modelos 3D de productos industriales, como automóviles, electrodomésticos y muebles.
- Simulación de ingeniería: Análisis del comportamiento de productos y sistemas en entornos virtuales antes de su fabricación.
- Visualización arquitectónica: Creación de representaciones 3D realistas de edificios y espacios interiores.

Algunos ejemplos populares de programas CAD 3D incluyen:

- SolidWorks: Un software CAD 3D líder en la industria, utilizado para el diseño de productos complejos en una amplia gama de sectores.
- Autodesk Inventor: Otra opción popular para el diseño CAD 3D, particularmente fuerte en el área de la ingeniería mecánica.
- CATIA: Un software CAD 3D de alta gama utilizado para el diseño de productos altamente complejos, como aviones y naves espaciales.

CAD/CAM:

Los programas CAD/CAM (Diseño Asistido por Computadora/Manufactura Asistida por Computadora) integran las capacidades de diseño CAD con las herramientas de control de máquinas CNC (Control Numérico Computarizado) para la fabricación automatizada. Esto permite a los diseñadores crear modelos 3D y enviar directamente las instrucciones de fabricación a las máquinas CNC, optimizando el proceso de producción.

Algunos ejemplos populares de programas CAD/CAM incluyen:

- Fusion 360: Un software CAD/CAM completo de Autodesk, que ofrece una amplia gama de herramientas para diseño, modelado, simulación y fabricación.
- HSMWorks: Un software CAD/CAM popular para la programación de máquinas CNC, especialmente en el ámbito del mecanizado.

- Mastercam: Un software CAD/CAM robusto utilizado para una amplia gama de aplicaciones de fabricación, desde fresado y torneado hasta corte por láser y electroerosión.

CAD para análisis de elementos finitos (CAE):

Los programas CAD para análisis de elementos finitos (CAE) se utilizan para simular el comportamiento de estructuras y componentes bajo diferentes condiciones de carga y estrés. Esto permite a los ingenieros optimizar el diseño de productos y minimizar el riesgo de fallas.

Algunos ejemplos populares de programas CAD para CAE incluyen:

- ANSYS: Un software CAE líder en la industria, utilizado para una amplia gama de simulaciones de ingeniería, como análisis estructural, térmico y de fluidos.
- Abaqus: Otra opción popular para el análisis CAE, particularmente fuerte en el área de la simulación de impacto y choque.
- SolidWorks Simulation: Un módulo de análisis CAE integrado en el software SolidWorks, que permite realizar simulaciones básicas dentro del mismo entorno de diseño.

CAD para arquitectura, ingeniería y construcción (AEC):

Los programas CAD para arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) están específicamente diseñados para las necesidades de los profesionales que trabajan en el diseño y construcción de edificios e infraestructuras

Saber elegir el tipo de programa CAD permitirá explotar todo su potencial. En el sitio Web eHow en Español (Pell, 2015) indica que existen programas de éste tipo en Dos Dimensiones (2D), Dos Dimensiones y media (2½D) y tres dimensiones (3D).

Los programas CAD que permite dibujar en dos dimensiones (2D) entidades geométricas como líneas, círculos, polígonos, óvalos y más, son muy usadas para crear planos arquitectónicos o civiles.

1.1.7. Tecnologías de Diseño Asistido por Computadora (CAD) en ingeniería

El CAD es el diseño asistido por ordenador, sus siglas en ingles son Computer Aided Design, y gracias a los distintos programas que utilizan esta tecnología podemos crear modelos bidimensionales y tridimensionales a través del ordenador. Pero, ¿Cuál es la historia del CAD?

Los fabricantes del sector del diseño asistido por computadora (CAD) siempre han sido punteros en aprovechar la tecnología informática más avanzada. Existen una gran variedad de herramientas que tienen su origen en las aplicaciones CAD, aunque actualmente se pueden encontrar en otros tipos de programas:

- El diseño con modelos 3D
- Técnicas de diseño vectorial
- La medición automatizada
- El trabajo directo con objetos y procedimientos
- La organización en capas de los proyectos

La ampliación de los programas con extensiones especializadas, tienen su origen en aplicaciones de CAD

Estas son algunas de ellas, pero hay que destacar sobre todo el gran impacto en la productividad que supone para las empresas el emplear técnicas de CAD. Desde el inicio, las grandes empresas han apostado por el CAD y ello supone importantes inversiones que, como es lógico, potencian y convierten el CAD en un producto estratégico con un gran mercado. (formacad, 2015)

Con la llegada del software de diseño asistido por computadora (CAD) en la década de 1960, los diagramas eléctricos entraron en el ámbito digital. El software CAD permitió a los ingenieros crear diagramas más precisos y de apariencia profesional. Los diagramas se volvieron más fáciles de editar, modificar y compartir, lo que generó una mayor eficiencia y precisión en el diseño de sistemas eléctricos.

Además, el software CAD permitió la creación de diagramas 2D y 3D, proporcionando a los ingenieros una representación más completa de sistemas eléctricos complejos. Este avance revolucionó el campo, ahorrando tiempo y reduciendo errores durante las fases de diseño e implementación.

Los diagramas esquemáticos son una representación gráfica de un circuito eléctrico utilizando símbolos y líneas estandarizados. Simplifican los circuitos eléctricos complejos y permiten una solución de problemas, un mantenimiento y una reparación más sencillos. Los diagramas esquemáticos se hicieron cada vez más populares debido a su simplicidad y claridad, lo que los convirtió en una herramienta esencial para electricistas y técnicos de todo el mundo. (Energy5, 2023)

Desde los primeros tiempos del lápiz y el papel hasta la era moderna del diseño asistido por ordenador (CAD), la evolución de los diagramas eléctricos ha sido notable. A medida que avanzaba la tecnología, también lo hacía la complejidad de los sistemas eléctricos. Los diagramas manuales, si bien eran útiles, tenían limitaciones en términos de escalabilidad, eficiencia y precisión. Para abordar estos desafíos, se introdujo el software CAD, que permite a los ingenieros crear diagramas eléctricos detallados con una precisión y facilidad incomparables.

Mayor colaboración: El software CAD permite que varios ingenieros trabajen en un solo diagrama simultáneamente, lo que facilita la colaboración y reduce los errores.

Modificaciones eficientes: Con CAD realizar modificaciones en los esquemas eléctricos es mucho más rápido y eficiente en comparación con los métodos manuales tradicionales. Esto conduce a plazos de proyecto reducidos y a una mayor productividad.

Visualización mejorada: El software de diagramas eléctricos moderno proporciona capacidades de visualización en 3D, lo que permite a los ingenieros comprender mejor las relaciones espaciales y los posibles conflictos dentro de sistemas eléctricos complejos.

Documentación mejorada: El software CAD garantiza una documentación precisa y coherente de los diagramas eléctricos, minimizando el riesgo de falta de comunicación y errores durante la instalación y el mantenimiento.

El impacto de los diagramas eléctricos se extiende a una amplia gama de industrias, desde la aeroespacial y la automotriz hasta la energía y la manufactura. A continuación, se muestran algunos sectores clave donde los diagramas eléctricos juegan un papel crucial:

Construcción.

En la industria de la construcción, los diagramas eléctricos son fundamentales para la planificación y ejecución del sistema eléctrico. Proporcionan información detallada sobre distribución de energía, iluminación y otros componentes eléctricos, lo que ayuda a los

contratistas a garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad y una instalación eficiente.

Automatización industrial.

La automatización industrial depende en gran medida de diagramas eléctricos para planificar y configurar sistemas de control complejos. Estos diagramas describen las interconexiones entre varios componentes y ayudan a definir la secuencia lógica de operaciones, mejorando la eficiencia y funcionalidad general del sistema. (Energy5, 2023)

Energía renovable.

En el sector de las energías renovables, los diagramas eléctricos son vitales para la planificación y gestión de complejos sistemas de energía solar y eólica. Ayudan a optimizar la generación de energía, monitorear el rendimiento del equipo y mantener la integridad del sistema.

Ventajas de los diagramas eléctricos digitales

Eficiencia: Los diagramas eléctricos digitales permiten a los ingenieros y electricistas trabajar de manera más eficiente al proporcionar herramientas fáciles de usar para crear y modificar diagramas. Esto reduce significativamente el tiempo dedicado a las revisiones manuales, lo que hace que el proceso de diseño sea más rápido y ágil.

Colaboración: Con los diagramas digitales, varios miembros del equipo pueden colaborar en un solo proyecto simultáneamente, independientemente de su ubicación física. Las funciones de edición y comentarios en tiempo real facilitan una comunicación fluida y permiten una rápida toma de decisiones.

Exactitud: A diferencia de los diagramas tradicionales dibujados a mano, los diagramas digitales ofrecen medidas precisas y símbolos estandarizados. Esto reduce el riesgo de errores durante las fases de construcción e implementación, lo que conduce a sistemas eléctricos más seguros y confiables.

Control de versiones: Realizar un seguimiento de las revisiones es sencillo con los diagramas digitales. Los ingenieros pueden comparar fácilmente diferentes versiones, realizar un seguimiento de los cambios y volver a iteraciones anteriores según sea necesario. Esto garantiza que todos trabajen con la información más actualizada y precisa.

Accesibilidad: El almacenamiento de diagramas eléctricos digitalmente permite un fácil acceso y recuperación. En lugar de hojear montones de papeles o buscar en varias carpetas, los profesionales pueden localizar rápidamente el diagrama requerido con unos pocos clics, incluso desde ubicaciones remotas.

El mercado de software de diagramas eléctricos se ha expandido exponencialmente en los últimos años, ofreciendo una amplia gama de opciones que se adaptan a diferentes necesidades y presupuestos. (Energy5, 2023)

1.1.8. SolidWorks Electrical

El software SolidWorks Electrical Profesional es una herramienta de diseño profesional ayuda al rápido desarrollo de sistemas eléctricos integrados para equipos y otros productos. Con una interfaz intuitiva y fácil de usar que automatiza tareas complejas, como etiquetado de componentes, nombres de cables, referencias cruzadas de contactos y dibujos de terminales. Acelera el desarrollo de productos minimizando simultáneamente las tareas repetitivas asociadas con el desarrollo de esquemas eléctricos. (CADA/SHMEIP, 2024)

Cada vez más productos incluyen sistemas eléctricos integrados (como grupos electrógenos, controles de usuarios, sistemas de cableado complejos y mazos de cables). SOLIDWORKS Electrical simplifica la creación de esquemas eléctricos gracias a una interfaz intuitiva que agiliza el diseño de sistemas eléctricos integrados. Gracias a su integración bidireccional en tiempo real con el software CAD en 3D de SOLIDWORKS, tanto los ingenieros eléctricos como mecánicos ganarán en productividad y colaborarán de forma más eficaz. Todo esto se traduce en una reducción de los retrasos en los productos, un aumento de la uniformidad y estandarización de los diseños, una disminución de los costes y una aceleración del tiempo necesario para la comercialización. Podrá crear diseños de mazos de cables de forma esquemática con un sistema de recorrido, un aplanamiento y una documentación automatizada óptimos.

En el complejo mundo del diseño electromecánico, la creación de un sistema eléctrico mediante software CAD en 3D puede ser una tarea exigente y difícil. El desarrollo de elementos de diseño y la definición de la interconexión eléctrica de cables y mazos suele ser un trabajo laborioso y propenso a errores.

Por lo general, el desarrollo eléctrico con software CAD en 3D se realiza intercambiando datos de diseño mediante archivos externos y un diseño manual. Sin

embargo, el uso de archivos externos puede producir una desincronización entre los diseños eléctricos y mecánicos, lo que genera interrupciones en el diseño, la fabricación y la cadena de suministro. Además, las prácticas actuales no facilitan la colaboración entre las diversas disciplinas de diseño.

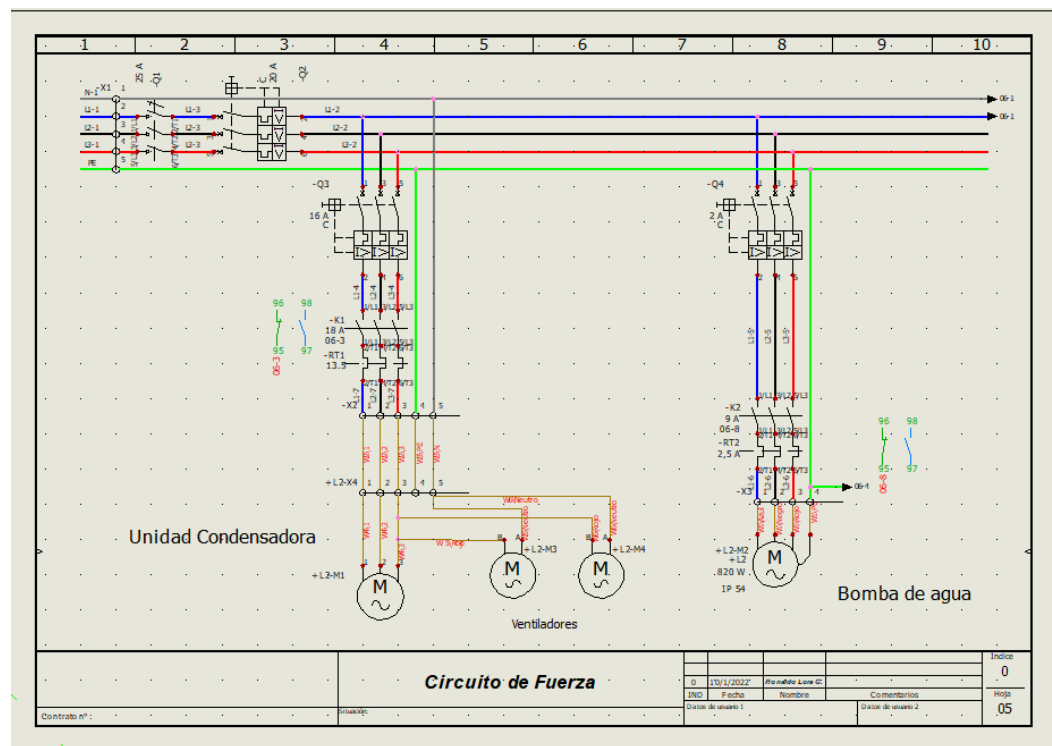
La tecnología SOLIDWORKS Electrical 3D™ fomenta un desarrollo más rápido de sistemas eléctricos definidos mediante esquemas que se pueden implementar de forma inmediata en el modelo CAD en 3D. A su vez, la sincronización en tiempo real de los esquemas eléctricos y el modelo CAD en 3D permite unificar la lista de materiales (LDM) entre el sistema eléctrico y el diseño mecánico, lo que permite eliminar los errores producidos por los cambios de diseño. (Dassault Systemes, 2015)

1.1.8.1. Ventajas y potencialidades de SolidWorks Electrical

Los paquetes SOLIDWORKS Electrical ofrecen una amplia gama de funciones de esquemas eléctricos y diseño en 3D:

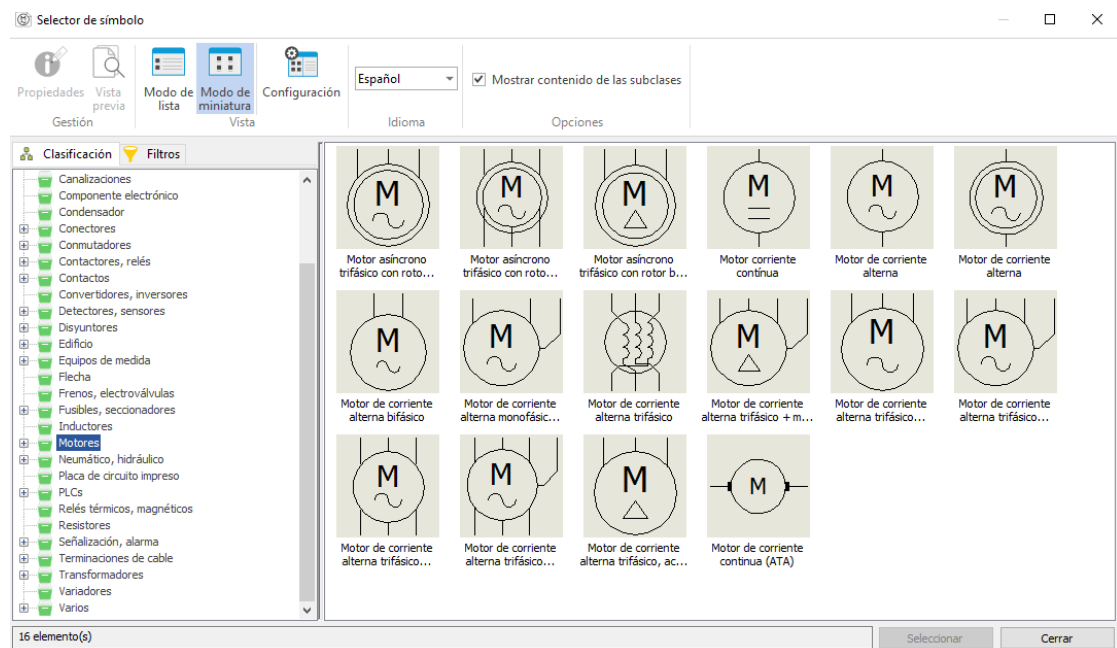
- **SOLIDWORKS Electrical Schematic** Un conjunto eficaz e intuitivo de herramientas de diseño cooperativo de esquemas que ayudan a mejorar el desarrollo rápido de sistemas eléctricos integrados para equipos y otros productos. Las bibliotecas de símbolos integradas, la información de las piezas del fabricante y los modelos de componentes en 3D proporcionan materiales comunes y reutilizables que optimizan la reutilización de diseños. Las herramientas automatizadas de diseño y gestión agilizan y simplifican numerosas tareas de diseño tediosas, desde la asignación de referencias cruzadas de contactos a PLC y bloques de terminal.

Figura 2. Diagramas elaborados en SOLIDWORKS Electrical Schematic.



Fuente. Elaboración propia.

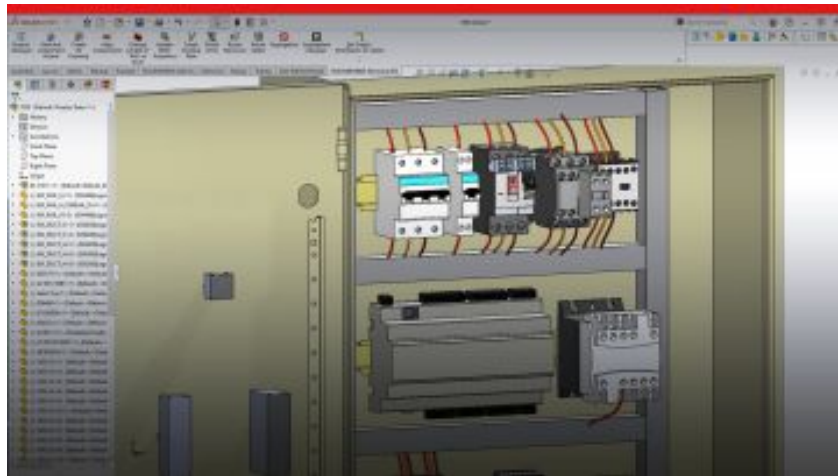
Figura 3. Simbología de SOLIDWORKS Electrical Schematic.



Fuente. Elaboración propia.

- **SOLIDWORKS Electrical 3D** Integre datos de diseños de esquemas eléctricos bidireccionalmente y en tiempo real en el modelo con **SOLIDWORKS 3D**. **SOLIDWORKS Electrical 3D** permite colocar componentes eléctricos y emplear la avanzada tecnología de sistemas de recorrido de **SOLIDWORKS** a fin de interconectar automáticamente elementos de diseño eléctrico en el modelo en 3D. Determine la longitud óptima de los cables y mazos, al mismo tiempo que mantiene la sincronización de diseño y LDM entre los diseños eléctricos y mecánicos.

Figura 4. Diseños 3D realizados en **SOLIDWORKS Electrical 3D**.



Fuente: (Dassault Systèmes, 2024)

- **SOLIDWORKS Electrical Professional** Combina las funciones de esquemas eléctricos de **SOLIDWORKS Electrical Schematic** con las opciones de modelado en 3D de **SOLIDWORKS Electrical 3D** en un único paquete muy eficaz y fácil de usar. **SOLIDWORKS Electrical Professional** es perfecto para usuarios que necesitan integrar diseños eléctricos y mecánicos en modelos 3D.

Aumente la colaboración y sincronización entre las fases de diseño eléctrico y mecánico.

- Evite gastos inesperados. - Gracias a la conexión bidireccional en tiempo real entre el modelo 3D y los esquemas, es posible evitar errores y gastos adicionales, así como crear una lista de materiales (LDM) combinada para los elementos eléctricos y mecánicos.

- Reducción de los defectos de fabricación y volumen de desechos. - Al añadir los elementos seleccionados durante la creación de esquemas al modelo en 3D, podrá garantizar el ajuste, comprobar si hay colisiones, calcular longitudes, planificar un uso eficiente de los materiales y reducir el volumen de desechos. El proceso de elaboración de la documentación se optimiza y consolida, disminuyendo así la posibilidad de que se produzcan errores.
- Mejora en el tiempo de comercialización. - La coordinación de las funciones eléctricas y mecánicas permite a los equipos trabajar en paralelo a fin de ahorrar tiempo. Entre las ventajas que ofrecen un ahorro de tiempo se incluyen la combinación de LDM mecánicas y eléctricas para agilizar la planificación de la producción y de los recorridos de cables o mazos con la ayuda del modelo 3D. (Dassault Systemes, 2015)

Figura 5. Lista de materiales realizados automáticamente en SOLIDWORKS Electrical Professional.

ABB				
	Referencia	Fabricante	Etiqueta	Cantidad
1	019903617	ABB	-X1-1, -X1-2, -X1-3, -X1-4, -X1-5, -X3-1, -X3-2, -X3-3, -X3-4, -X2-1, -X2-2, -X2-3, -X2-4, -X2-5, -X5-1, -X5-2, -X5-3, -X6-1, -X6-2, -X7, -X7-1, -X7-2, -X7-3, -X4-1, -X4-2, -X4-3, -X4-4, -X4-5	28
Danfoss				
	Referencia	Fabricante	Etiqueta	Cantidad
1	018F6905	Danfoss	-Y1	1
Full Gauge				
	Referencia	Fabricante	Etiqueta	Cantidad
1	MT 512 EZHP	Full Gauge	-E1	1
2	SB 59	Full Gauge	-B1	1
Grundfos				
	Referencia	Fabricante	Etiqueta	Cantidad
1	CHV 2-40 A-A-CVBV	Grundfos	-M2	1
Legrand				
	Referencia	Fabricante	Etiqueta	Cantidad
1	009213	Legrand	+L1	4
2	90.11.20	Legrand	+L1	1
NN				
	Referencia	Fabricante	Etiqueta	Cantidad
1	PL	NN	-S1	1

Fuente. Elaboración propia.

- Garantía de una fabricación y un ensamblaje consistentes. -La inclusión de la información eléctrica de los esquemas en el modelo en 3D permite una planificación, documentación y visualización detalladas del diseño global del producto, que ayuda a garantizar un ensamblaje consistente de cada unidad. (Dassault Systemes, 2015)

1.2. Descripción del contexto socioeconómico, cultural e institucional en el que se realiza la investigación

1.2.1. Datos generales de la ciudad de Sucre

El municipio de Sucre, limita al Norte con el municipio de Poroma, al Sur con el municipio de Yotala, al Este con el municipio de Tarabuco y al Sudeste con el municipio de

Yamparáez, territorialmente se encuentra dividido en 8 distritos municipales, de los cuales 5 son urbanos y conforman la mancha urbana y el distrito 6 tiene composición en parte urbana y la mayor extensión es rural y los distritos 7 y 8 rurales, cuenta con una extensión territorial de 171.88,64 hectáreas. La ciudad de Sucre se encuentra situada entre los 19°3'2" de Latitud Sur y los 65°47'25" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 2750 m.s.n.m conformando parte de la unidad geomorfológica denominada "Cordillera Andina Oriental".

Las características socioculturales del municipio de Sucre según el censo 2012 predomina idioma materno castellano 67,73% el 25,86% hablan idioma quechua, según la auto pertenencia la población el 88,9% de la población se identificó como Quechua y el 2,6% se identificó como aimara. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. (GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE, 2021-2025)

1.2.2. *Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca*

La Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, fundada el 27 de marzo de 1624, por el padre Jesuita Juan Frías de Herrán sobre la base del colegio Santiago; su primer rector fue el padre Luis de Santillán; está ubicada en la ciudad de Sucre, capital constitucional de Bolivia, es la universidad más antigua de este país y una de las más añosas de América. Ofrece formación académico-profesional de pregrado y postgrado.

La historia de Bolivia se encuentra profundamente arraigada en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Desde que nace, un 27 de Marzo de 1624, forma en sus aulas, con sus primeras cátedras, a las generaciones que más tarde se convertirían en las gestoras de la libertad americana. Son los Doctores de Charcas quienes, con las ideas libertarias asimiladas en San Francisco Xavier, dan el primer paso para convertir a esta tierra en la pionera de la emancipación.

Una historia, un Legado: Universidad Mayor Real Y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. La Universidad de San Francisco Xavier, fue fundada el 27 de Marzo de 1624, con los títulos de Universidad Mayor, Real y Pontificia a través de la Bula Papal emitida por Gregorio XV el 8 de Agosto de 1623 y el Documento Real emitido por el Rey Felipe III el 2 de Febrero de 1622. El jefe local de la Compañía de Jesús, el Padre Juan Frías de Herrán estaba a cargo de la fundación de la Universidad.

La primera autoridad académica de la Universidad fue el padre Ignacio de Arbieta y su primer ministro el padre Luis P. de Santillán. El primer ministro nativo fue el Dr. José Manuel de Segovia.

Las primeras materias que se dictaron fueron Teología Escolástica, Teología Moral, Filosofía, Latín y el lenguaje nativo Aimara. Mas tarde en 1681, bajo la autoridad del Arzobispo Cristóbal de Castilla y Zamora, se incluyó derecho canónico.

Particularmente en las materias de ley, así también como en la Real Academia Carolina, se formó la sociedad Colonial de clase alta de los siglos 17 y 18. Algunos de esos pupilos distinguidos, conocidos como los "Doctores de Charcas" fueron quienes llevaron adelante el movimiento libertario del 25 de Mayo de 1809 y otros lo llevaron a cabo en La Paz, Quito, Tucumán y Buenos Aires. (UNIVERSIDADES DE BOLIVIA, s.f.)

1.2.3. Datos generales de la carrera de ingeniería electromecánica

“Nivel académico”: Licenciatura.

Duración: 9 semestres.

Modalidad de admisión: Examen de admisión.

Formas de titulación: Tesis, Proyecto de grado, Trabajo dirigido y Excelencia Académica.

TÍTULO QUE OTORGA: Licenciado(a) en Ingeniería Electromecánica

TÍTULO EN PROVISIÓN NACIONAL: Ingeniero(a) Electromecánico.

1.2.3.1. Misión

Contribuir eficiente y eficazmente al desarrollo industrial y tecnológico de la región y del país, mediante la formación de recursos humanos capaces de fortalecer el aparato productivo promoviendo el desarrollo de tecnologías propias y la adecuación de otras ajenas, explotando los recursos renovables con imaginación y creatividad y utilizando los recursos no renovables, con un criterio de preservación, generosidad y respeto hacia las futuras generaciones. (Universidad Mayor Real Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca (U.M.R.P.S.F.X.CH, 2014, p.193)

1.2.3.2. Visión

Constituirse en una carrera que forme ingenieros proactivos en el desarrollo industrial y tecnológico del país, mediante la optimización de procesos de formación

académica, investigación productiva y de interacción social acordes a las demandas de la sociedad. (U.M.R.P.S.F.X.CH, 2014).

1.2.3.3. Objetivo

Formar recursos humanos con orientación industrial y con formación disciplinaria que permita desempeñarse con eficiencia en instalaciones electromecánicas, motores eléctricos, control y mantenimiento. (U.M.R.P.S.F.X.CH, 2014).

1.2.3.4. Perfil profesional

El futuro ingeniero electromecánico debe estar preparado de manera amplia para desempeñarse en organizaciones en las que realicen trabajos de mantenimiento electromecánico, así como en diseño, desarrollo y apropiación tecnológica, implantación y explotación de sistemas electromecánicos. (U.M.R.P.S.F.X.CH, 2014).

1.2.3.5. Campo de trabajo

- Plantas industriales en general.
- Empresas del sector eléctrico y electromecánico.
- Plantas de construcción de equipos y maquinaria electromecánica.
- Consultorías y peritajes electromecánicos.
- Universidades e institutos.
- Instituciones públicas y privadas del sector eléctrico.

(U.M.R.P.S.F.X.CH, 2014).

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO

2.1. *Resultados del cuestionario sobre el análisis y evaluación de las ventajas y potencialidades del software “SolidWorks Electrical”*

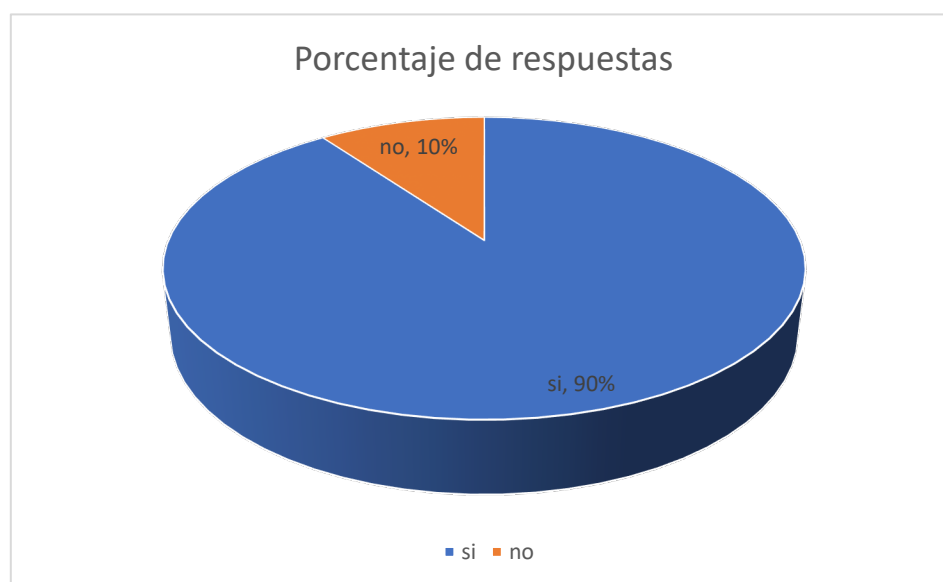
1. ¿Tienes algún conocimiento sobre algún software CAD (diseño asistido por computadora)?

Tabla 2. Número de personas que tienen conocimiento sobre algún software CAD.

Respuesta	Cantidad	%
si	18	90%
no	2	10%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia

Figura 6. Porcentaje de respuestas a la primera pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

Según los datos recopilados, se observa que un 90% de los participantes afirma tener algún conocimiento sobre software CAD (diseño asistido por computadora), mientras que el 10% restante indica no tener dicho conocimiento. Estos resultados sugieren que la mayoría de los encuestados tienen experiencia o familiaridad con este tipo de softwares por

lo que se puede destacar que el conocimiento y uso de los mismos es común y bastante necesario en el campo de la ingeniería

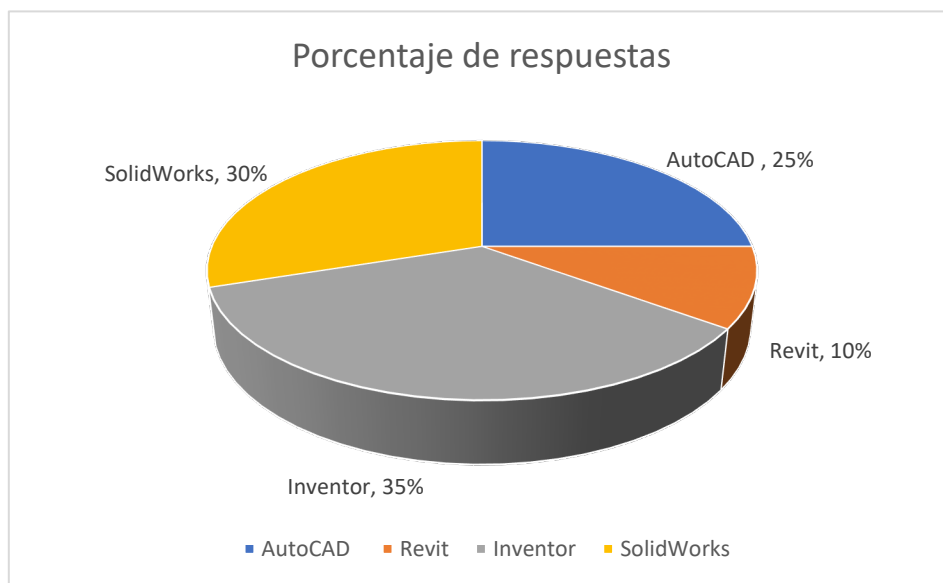
2. Menciona cuál de los siguientes softwares conoces o tienes más conocimiento sobre él.

Tabla 3. Número de personas que tienen conocimiento sobre algún software en específico

Respuesta	Cantidad	%
AutoCAD	5	25%
Revit	2	10%
Inventor	7	35%
SolidWorks	6	30%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia.

Figura 7. Porcentaje de respuestas a la segunda pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

Según los datos recopilados se puede observar que Inventor y SolidWorks son los softwares más usados por los encuestados ya que los mismos son los que más se usan en las universidades en el campo de la ingeniería y también se debe resaltar que AutoCAD siendo un software menos compatible va quedando atrás ante los actuales que son más específicos en su área.

3. ¿Crees que el uso de este tipo de softwares ayuda en el proceso de aprendizaje?

Tabla 4. Número de personas que cree que este tipo de software ayuda en el proceso de aprendizaje.

Respuesta	Cantidad	%
si	20	100%
no	0	0%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia.

Figura 8. Porcentaje de respuestas a la tercera pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia

Con base en los resultados obtenidos se puede determinar que, en su totalidad, los encuestados creen que el uso de softwares ayuda en el proceso de aprendizaje, ya que presenta diversas ventajas que contribuyen al desarrollo educativo donde ofrecen entornos interactivos y visuales que facilitan la comprensión de conceptos abstractos y complejos. Al utilizar herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) los estudiantes pueden visualizar de manera tridimensional los conceptos teóricos, lo que mejora la comprensión y retención de la información.

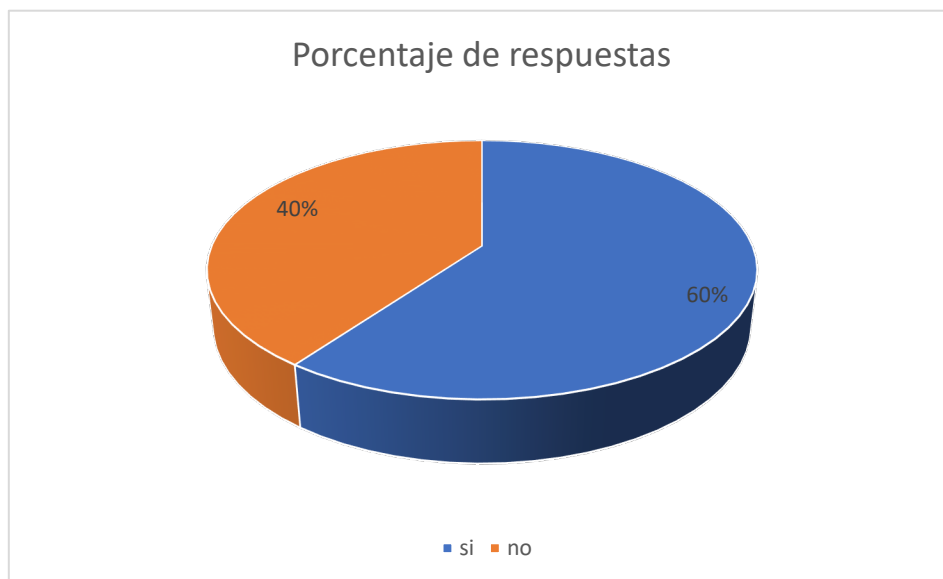
4. ¿Alguna vez escuchaste sobre el software SolidWorks Electrical?

Tabla 5. Número de personas que escucharon sobre el software SolidWorks Electrical.

Respuesta	Cantidad	%
si	12	60%
no	8	40%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia

Figura 9. Porcentaje de respuestas a la cuarta pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

Basándonos en los resultados la mayoría de los encuestados está familiarizada con el software SolidWorks Electrical, ya que el 60% afirma haber escuchado sobre él. Esto indica un nivel de conocimiento significativo en la población encuestada. Sin embargo, el 40% que no ha escuchado sobre el software sugiere que aún hay un porcentaje considerable que no está al tanto de esta herramienta. Aunque existe cierto grado de conocimiento y conciencia sobre SolidWorks Electrical en la muestra, aún hay una proporción notable de participantes que podrían beneficiarse de una mayor información o familiarización con el software.

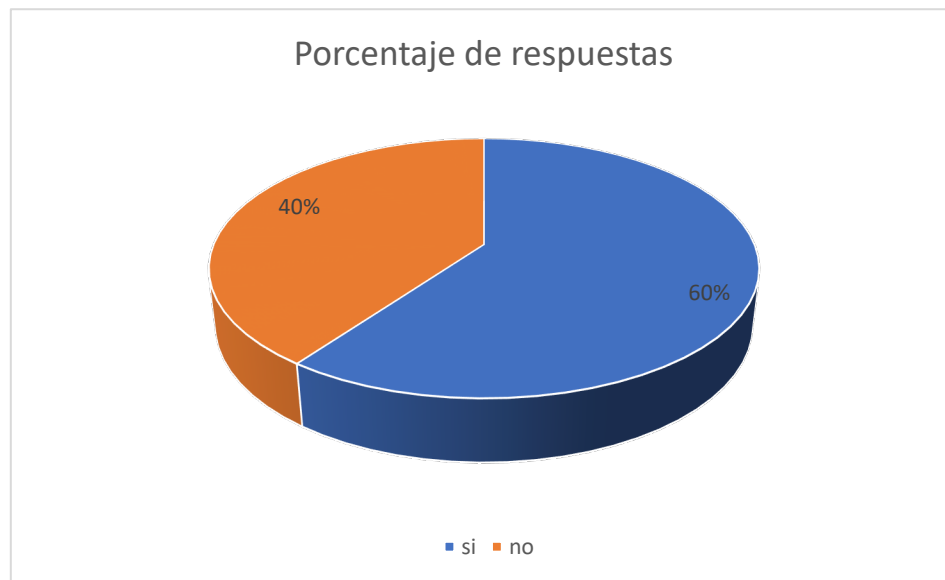
5. ¿Alguna vez usaste SolidWorks Electrical?

Tabla 6. Número de personas que usan SolidWorks Electrical.

Respuesta	Cantidad	%
si	12	60%
no	8	40%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia

Figura 10. Porcentaje de respuestas a la quinta pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos la mayoría de los encuestados (60%) afirma haber utilizado SolidWorks Electrical en algún momento, lo cual indica cierto nivel de experiencia y familiaridad con la herramienta. Por otro lado, el 40% que no ha utilizado el software sugiere que hay un porcentaje considerable de participantes que no han tenido experiencia práctica con SolidWorks Electrical.

Una parte significativa de la muestra que ya ha interactuado con el software, lo cual podría ser beneficioso al considerar su implementación en la asignatura de Máquinas Eléctricas II. Sin embargo, también es relevante prestar atención y proporcionar apoyo adicional a aquellos que no han utilizado SolidWorks Electrical, asegurando una integración eficiente y una curva de aprendizaje adecuada para todos los estudiantes.

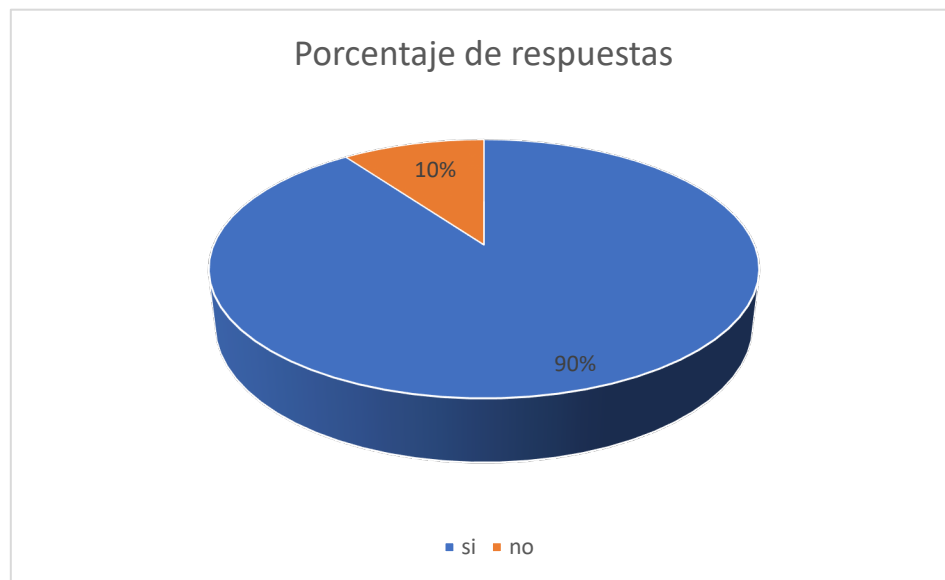
6. ¿Consideras que el conocimiento y el dominio de los softwares CAD incrementan tus posibilidades de adquirir un trabajo?

Tabla 7. Número de personas que consideran que el conocimiento y el dominio de los softwares CAD incrementan tus posibilidades de adquirir un trabajo.

Respuesta	Cantidad	%
si	18	90%
no	2	10%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia.

Figura 11. Porcentaje de respuestas a la sexta pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

La abrumadora mayoría de los participantes (90%) percibe que el conocimiento y dominio de los softwares CAD, como SolidWorks Electrical, aumentan sus oportunidades de conseguir empleo. Esta fuerte afirmación respalda la idea de que la capacitación en herramientas tecnológicas específicas puede ser un factor determinante en el mercado laboral. La conclusión sugeriría que existe una percepción positiva y generalizada entre los encuestados sobre la importancia de las habilidades en softwares CAD para el éxito profesional.

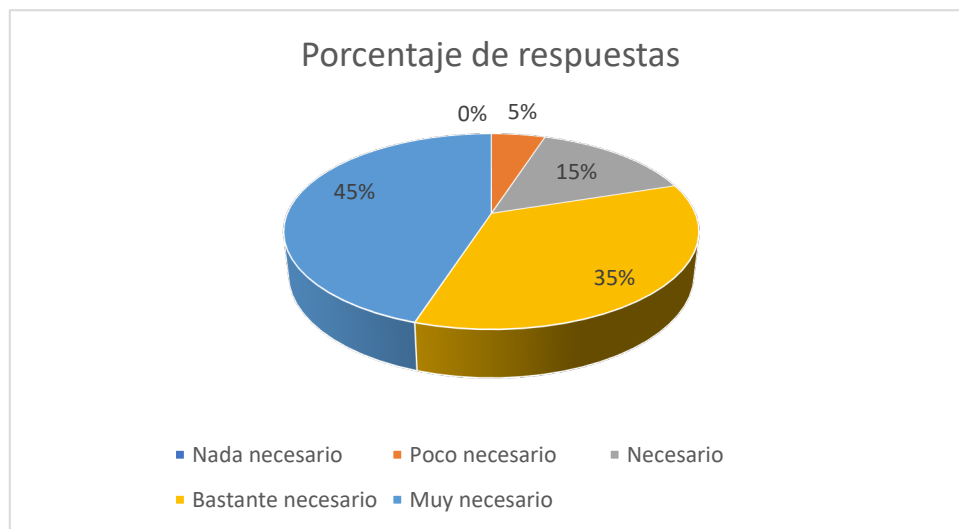
7. ¿Qué tan necesario consideras la implementación de un software CAD en la asignatura de máquinas eléctricas II?

Tabla 8. Número de personas que consideran necesario la implementación de un software CAD en la asignatura.

Respuesta	Cantidad	%
Nada necesario	0	0%
Poco necesario	1	5%
Necesario	3	15%
Bastante necesario	7	35%
Muy necesario	9	45%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia.

Figura 12. Porcentaje de respuestas a la séptima pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

Basándonos en los resultados hay una tendencia clara hacia la percepción de alta necesidad para la implementación del software CAD en la asignatura mencionada. La mayoría significativa (80%) de los participantes expresó que la incorporación de un software CAD es necesaria o muy necesaria. Esta conclusión sugiere un fuerte respaldo por parte de los encuestados hacia la idea de integrar herramientas tecnológicas específicas en el proceso de enseñanza de Máquinas Eléctricas II.

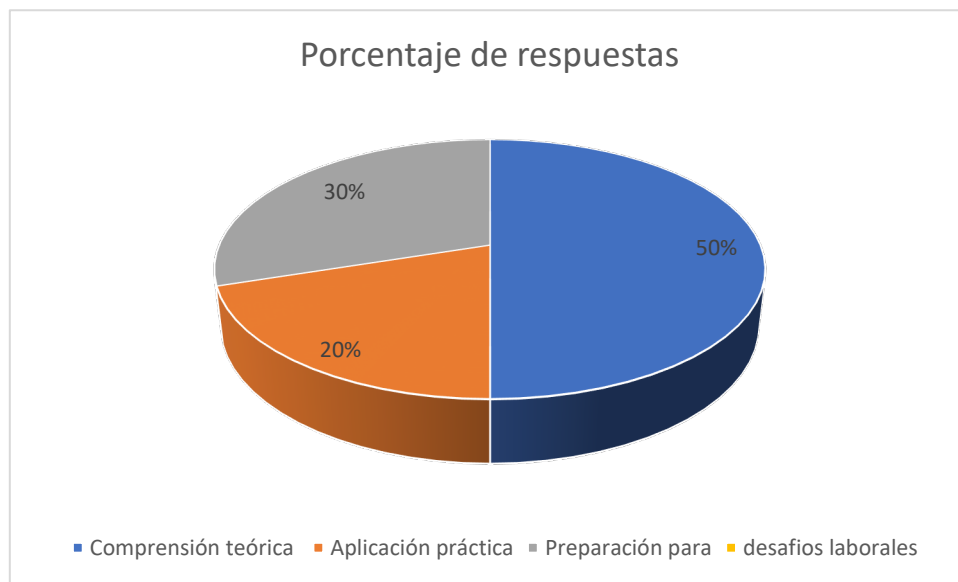
8. ¿Qué aspectos crees que mejorarían con la integración de SolidWorks Electrical?

Tabla 9. Aspectos que mejorarían con la integración de SolidWorks Electrical.

Respuesta	Cantidad	%
Comprensión teórica	10	50%
Aplicación práctica	4	20%
Preparación para desafíos laborales	6	30%
Total	20	

Fuente. Elaboración propia.

Figura 13. Porcentaje de respuestas a la octava pregunta del cuestionario.



Fuente. Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos hay una diversidad de perspectivas sobre los beneficios esperados con la incorporación de SolidWorks Electrical. La mayoría (50%) ve la mejora en la comprensión teórica como el aspecto principal, seguido por la preparación para desafíos laborales (30%). Esto sugiere que los encuestados tienen expectativas variadas sobre cómo SolidWorks Electrical puede influir positivamente en diferentes aspectos de su aprendizaje y preparación profesional.

2.2. Conclusiones de diagnóstico.

En base al instrumento empleado como es el cuestionario se puede observar que una gran parte de profesionales y estudiantes ya conocen sobre los softwares CAD, aunque algunos aun no tienen un dominio sobre los mismos.

También se puede determinar que en su totalidad los que respondieron al cuestionario piensan que este tipo de softwares ayudarían de gran manera en el proceso de aprendizaje como también incrementaría las posibilidades de adquirir un trabajo esto porque muchas empresas en el campo de la ingeniería ya las usan para realizar diferentes trabajos.

A pesar de que no muchos conocen el software SolidWorks Electrical una gran mayoría piensa que es muy necesario un programa de este tipo en la asignatura porque ayudaría bastante en la comprensión teórica, así como también para los desafíos laborales como profesionales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

- En base a las ventajas que ofrece el software SolidWorks Electrical se puede llegar a la conclusión que es una gran opción como recurso tecnológico ya que mejoraría el proceso de aprendizaje como también facilitaría la elaboración de proyectos en la asignatura y en el campo laboral.
- De acuerdo a la asignatura este software se ajusta fácilmente a los fundamentos teóricos que se enseñan a los estudiantes en cuestión de los esquemas eléctricos ya que se debe tener un gran conocimiento sobre los mismos para aprobar la asignatura, por lo tanto, este software CAD ayuda de gran manera a que los estudiantes elaboren los esquemas de manera más rápida y sencilla además de tener un conocimiento más amplio sobre la simbología, conexiones y tener la experiencia de ver todo en 3D para una futura aplicación real en el campo laboral.
- Se realizó un diagnóstico empleando el cuestionario como instrumento de investigación, donde la mayoría de los profesionales y estudiantes que participaron consideran que la incorporación del software SolidWorks Electrical es viable de acuerdo a las ventajas que posee y además porque no existe el uso de ningún software en esta asignatura.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación gradual de SolidWorks Electrical en la asignatura, comenzando con ejercicios simples y avanzando hacia aplicaciones más complejas a medida que los estudiantes adquieran habilidades.

Se sugiere programas de capacitación para los docentes que imparten la asignatura, asegurándose de que estén familiarizados y cómodos con SolidWorks Electrical para facilitar una enseñanza efectiva.

Se recomienda proporcionar una lista de recursos adicionales, como tutoriales en línea, guías de usuario y material didáctico, para apoyar a los estudiantes y docentes en el aprendizaje y la aplicación de SolidWorks Electrical.

Establecer colaboraciones con la industria para asegurar que el uso de SolidWorks Electrical refleje las prácticas y demandas actuales del campo electromecánico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán, J. A. (septiembre de 2003). *ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE*. Madrid: Revista de Educación, Universidad Complutense. Obtenido de <http://201.147.150.252:8080/jspui/bitstream/123456789/1391/1/008200430073.pdf>
- Dassault Systèmes. (2024). *SolidWorks*.
<https://www.solidworks.com/es/media/first-look-solidworks-electrical-schematic>
- Electricistas. *Motores eléctricos, principio de operación*.
<https://electricistas.cl/motores-electricos-principio-de-operacion/>
- Díaz Barriga, Frida & Hernández Rojas, Gerardo. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo - Una interpretación constructivista* (2da ed.). Mexico D.F., Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
<https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- CADAVSHMEIP. (2024). CADAVSHMEIP.
<https://www.cadavshmeip.com/solidworks/electrical/professional/>
- Carrasco, J. B. (1997). *Hacia una enseñanza eficaz*. Alcalá, Madrid, España: Ediciones Rialp.
<http://books.google.com.ec/books?id=odo005wmGPkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Chapman, S. J. (2012). *MÁQUINAS ELÉCTRICAS*. México: McGraw-Hill.
- Dassault Systemes. (2015). SOLIDWORKS ELECTRICAL.
- EcuRed. (2015). *Aprendizaje desarrollador*. Obtenido de EcuRed - Conocimientos con todos y para todos: http://www.ecured.cu/index.php/Aprendizaje_desarrollador
- EcuRed. (2015). *Medios Didácticos*. Obtenido de EcuRed: http://www.ecured.cu/index.php/Medios_Did%C3%A1cticos
- Energy5. (Septiembre de 2023). *Energy5*.
<https://energy5.com/es/la-evoluci243n-de-los-diagramas-el233ctricos-pasado-presente-y-futuro>
- Fidel Ramírez Prado & Claudio Rama. (2014). *Los recursos de aprendizaje en la educación a distancia - Nuevos escenarios, experiencias y tendencias*. Lima, Perú: UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS - Virtual EDUCA.
<http://www.virtualeduca.org/documentos/observatorio/2014/los-recursos-de-aprendizaje.pdf>
- formacad. (2015). *formacad*.
<https://formacad.es/historia-del-cad-y-sus-origenes/>
- Gobierno Autónomo Municipal de Sucre. (2021-2025). *PLAN TERRITORIAL DE DESARROLLO INTEGRAL "PARA VIVIR BIEN"*.
- GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SUCRE. (2021-2025). *PLAN TERRITORIAL DE DESARROLLO INTEGRAL PARA "VIVIR BIEN" DEL MUNICIPIO DE SUCRE*.
- Marcos, U. N. (2019). *Importancia de la máquinas eléctricas*.
- Navarro, A. P. (2011). *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*. Barcelona, España: Editorial UOC.
<http://books.google.com.ec/books?id=xip1wtr8k58C&pg=PA212&dq=sistemas+cad&hl=es>

&sa=X&ei=tCozVN3BA4nzgwTRsIC4CA&ved=0CEIQ6AEwBg#v=onepage&q=sistemas%20cad&f=true

Navarro, R. E. (2004). *El concepto de enseñanza aprendizaje*. RED Científica - Ciencia, Tecnología y pensamiento:

<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>

Ornelas, V. G. (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Editorial Pax México.

<http://books.google.com.ec/books?id=ECy7zk19lj8C&pg=PA1&dq=que+es+aprendizaje&hl=es&sa=X&ei=8JwxVPWTNMSRgwTfiYDwBQ&82>

[ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=que%20es%20aprendizaje&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=ECy7zk19lj8C&pg=PA1&dq=que+es+aprendizaje&hl=es&sa=X&ei=8JwxVPWTNMSRgwTfiYDwBQ&82)

Real Academia Española. (2015). *Diccionario*. Obtenido de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>

U.M.R.P.S.F.X.CH. (2014). *Guía del estudiante*. Sucre.

UNESCO. (2017). *Aprendizaje Personalizado*.

UNIVERSIDADES DE BOLIVIA. (s.f.). *Universidades*.

<https://www.universidadesonline.com.bo/universidades/universidad-mayor-real-y-pontificia-san-francisco-xavier-de-chuquisaca>

Instrumento 1

1. ¿Tienes algún conocimiento sobre algún software CAD (diseño asistido por computadora)?

2. Menciona cuál de los siguientes softwares conoces o tienes más conocimiento sobre él.

3. ¿Crees que el uso de este tipo de softwares ayuda en el proceso de aprendizaje?

4. ¿Alguna vez escuchaste sobre el software SolidWorks Electrical?

5. ¿Alguna vez usaste SolidWorks Electrical?

6. ¿Consideras que el conocimiento y el dominio de los softwares CAD incrementan tus posibilidades de adquirir un trabajo?

7. ¿Qué tan necesario consideras la implementación de un software CAD en la asignatura de máquinas eléctricas II?

8. ¿Qué aspectos crees que mejorarían con la integración de SolidWorks Electrical?

Comprensión teórica.

Aplicación práctica.

Preparación para desafíos laborales.