

ISU CENTRAL TÉCNICO INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		VERSIÓN: 3.0 ELAB: 01/11/2018 U.REV: 23/5/2023
SUSTANTIVO REGISTRO Código: REG.DO31.08	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	
		Página 1 de 2
INFORME FINAL DEL ASESOR		

FECHA DE PRESENTACIÓN: 13 05 2023

DÍA MES AÑO

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL ASESORADO:

BAUSTISTA SIMBAÑA JHON SEBASTIAN
 RUIZ SANTANDER ANDERSON ESTEBAN
 APELLIDOS NOMBRES

TEMA DEL PROYECTO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS MÓDULO DIDÁCTICOS PARA PRÁCTICAS DE INVERSORES TRIFÁSICOS

TUTOR:

INFORME DE CUMPLIMIENTO :

INFORME ESCRITO DE PROYECTO DE GRADO CULMINADO

SI

NO

☒
☐

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

TRABAJO PRÁCTICO DE PROYECTO DE GRADO CULMINADO

SI

NO

☒
☐

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

PROYECTO CUMPLE CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN EL PERFIL

SI

NO

☒
☐

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

SI

NO

PROYECTO DE GRADO LISTO PARA REVISIÓN DEL TRIBUNAL

☒☐

- SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

ADJUNTO REGISTRO DE SEGUIMIENTO DE ASESORÍA

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE:

David Aguirre

21 03 2024
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

SUSTANTIVO

MACROPROCESO: 01 DOCENCIA

REGISTRO

PROCESO: 03 TITULACIÓN

Código: REG.DO31.07

01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

Página 1 de 2

SEGUIMIENTO DE ASESORÍA

APELLIDOS Y NOMBRES: RUIZ SANTANDER ANDERSON ESTEBAN

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA

DIRECCIÓN: JOSE FELIX BARREIRO Y E19-155

TELÉFONO FIJO: 2302523 TELÉFONO MÓVIL: 0980371161 CORREO: ae_anderson26@hotmail.com

TEMA DE TRABAJO DE TITULACIÓN: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRÁCTICAS DE INVERSORES TRIFÁSICOS

TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA: ING. DAVID AGUIRRE

ACTIVIDADES:	FECHA DE REVISIÓN:	% DE AVANCE REVISADO:	OBSERVACIONES:	FIRMA DEL ESTUDIANTE:	FIRMA DEL TUTOR:
PERFIL:	12/11/2022	10%	Polin planteamiento del problema		
	22/11/2022	75%	Culminar marco administrativo		
	5/12/2022	15%	Polin ortografía		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %	Perfil listo		
	13/08/2023	20%	Incluir temas de inversión trifásica		
MARCO TEÓRICO / ARTÍCULO CIENTÍFICO	05/09/2023	40%	Corregir fondo y forma		
	09/10/2023	70%	Corregir fondo y forma		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %	Marco teórico listo		
METODOLOGÍA	09/11/2023	90%	Ajustar metodología		
	14/11/2023	30%	Corregir fondo y forma		

PROPUESTA TEÓRICA - PRÁCTICA:	18/12/2023	30%			Adone	Del Hm
	SUMATORIA TOTAL:	100 %			Adone	Del Hm
	26/12/2023	15%		Corregir fondo y forma Metodología lista	Adone	Del Hm
	27/12/2023	75%		Ajustar prototipo	Adone	Del Hm
	04/01/2024	10%		Polir temas de fondo y forma Ajustes finales	Adone	Del Hm
BORRADOR:	SUMATORIA TOTAL:	100 %		Propuesta lista	Adone	Del Hm
	12/01/204	50%		Correcciones generales	Adone	Del Hm
	22/01/2024	25%		Ajustes de fondo y forma	Adone	Del Hm
	31/01/2024	25%		Ajustes de forma	Adone	Del Hm
EMPASTADO / ENTREGA DE ARTÍCULO :	SUMATORIA TOTAL:	100 %		Borrador listo	Adone	Del Hm
	SUMATORIA TOTAL:	100 %				

ING. CHRISTIAN BONILLA

COORDINADOR DE CARRERA ELECTRÓNICA

ISU
CENTRAL
TÉCNICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR VENEZOLANO

COORDINACIÓN DE ELECTRÓNICA

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	



**TITULO DE PROYECTO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS MÓDULOS DIDÁCTICOS
PARA PRÁCTICAS DE INVERSORES TRIFÁSICOS, EN ESCALA REAL**

ELECTRÓNICA

ELABORADO POR: JHON BAUTISTA

ANDERSON RUIZ

TUTOR: ING. DAVID AGUIRRE

AGOSTO-2022

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CONTENIDO

1. TÍTULO DEL PROYECTO	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
3. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:	5
3.1 GENERAL	5
3.2 ESPECÍFICOS	5
4. JUSTIFICACIÓN	6
5. ALCANCE	7
6. MARCO TEÓRICO	8
6.1 Inversor trifásico	8
6.2 BJT (Transistor de Unión Bipolar)	8
6.3 Configuraciones del transistor BJT	8
6.4 IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada)	9
6.5 Aplicaciones del IGBT	9
6.7 Modulación por ancho de pulsos (PWM)	10
6.8 Aplicaciones de la señal PWM	10
7. TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA	11
7.1 Investigación Documental	11
7.2 Investigación Descriptiva	11
7.3 Investigación Correlacional	12
8. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS	13

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

8.1 Método de Investigación Cualitativo.....	13
9. CRONOGRAMA.....	14
10. FUENTES DE INFORMACIÓN	15
10.1 Fuentes primarias.....	15
10.2 Fuentes secundarias.....	15
11. RECURSOS	15
12. BIBLIOGRAFÍA.....	17

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 4 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

1. TÍTULO DEL PROYECTO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA PRÁCTICAS DE INVERSORES TRIFÁSICOS, EN ESCALA REAL

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En un mundo que se topa con el constante desarrollo de nuevas tecnologías industriales, los inversores de corriente y voltaje son comúnmente encontrados en las plantas industriales y cumplen un funcionamiento, muchas de las veces principal cuando usan energías renovables (como la energía solar), o funciones secundarias como el no permitir que la planta se quede sin abastecimiento energético por cualquier circunstancia o problema. Por ende, el tener un conocimiento claro y conciso sobre el proceso de inversión, permitirá a los estudiantes ampliar su campo laboral, teniendo las capacidades suficientes para desempeñarse como técnicos en el área industrial.

La industria y la electrónica van de la mano, por lo tanto, las empresas en los últimos años han visto conveniente realizar la contratación de personal, en este caso técnicos con capacidades para realizar monitoreo, mantenimiento, ensamblaje y arreglo a cargadores, transformadores y baterías, mismas que a veces sirven de abastecimiento eléctrico para plantas industriales que se encuentran fuera de la red eléctrica, o equipos industriales como motores trifásicos que deben estar en constante funcionamiento. Es por eso que los estudiantes de la carrera de Electrónica del ISU Central Técnico no han ampliado su campo laboral, ya que les limita la falta de prácticas de laboratorio con equipos relacionados a las citadas aplicaciones.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 5 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Como consecuencia de lo expuesto, la falta de conocimientos prácticos sobre cargadores, baterías y transformadores industriales imposibilita el correcto desempeño laboral de los estudiantes de la Carrera de Electrónica del Instituto Superior Universitario Central Técnico en empresas industriales.

Si bien el área de Electrónica cuenta con módulos que permiten realizar prácticas de inversores de voltaje, estos a la final son deficientes al contextualizarlos en usos industriales, ya que no se puede identificar adecuadamente el proceso de inversión. Esto trae como consecuencia en los estudiantes la falta de conocimientos esenciales para desempeñarse en la vida laboral.

3. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

3.1 GENERAL

Implementar dos módulos didácticos para prácticas de inversores Trifásicos, mediante un adecuado diseño de los mismos, que permitan a los estudiantes de la Carrera de Electrónica solventar dudas y adquirir conocimientos sobre el proceso de inversión trifásico

3.2 ESPECÍFICOS

- Investigar los fundamentos teóricos asociados a los dispositivos y circuitos que permiten realizar la inversión trifásica.
- Diseñar un módulo a escala real de inversor trifásico, con su respectivo módulo de cargas.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 6 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

- Evaluar y analizar el correcto funcionamiento de los módulos realizando simulación de cargas reales.
- Identificar el aporte práctico y de conocimientos que otorgarán estos módulos tanto a docentes como estudiantes.

4. JUSTIFICACIÓN

Realizando un análisis respecto a la aparición de nuevas tecnologías industriales, los inversores trifásicos se ven explícitamente muy a menudo en plantas industriales, ya sea en cargadores de baterías industriales, sistemas secundarios de abastecimiento energético, sistemas de energías renovables, como la eólica o la solar, entre otros. Los inversores son sumamente importantes para llevar a cabo todas o la mayoría de trabajos y procesos en una planta industrial, estos son los encargados de normalizar el voltaje para poder ser utilizado por motores, bombas, luminarias, entre otros.

La implementación de un módulo para prácticas de inversores trifásicos, con su respectivo módulo de carga, permitirá a los estudiantes realizar las diferentes prácticas a escala real, simulando cargas que se podrían encontrar en una planta industrial. Es aquí donde solventarán dudas planteadas en clases teóricas, además de permitir la adquisición de conocimientos prácticos, esto a su vez servirá como complemento a las clases impartidas por los docentes.

Adicionalmente, el tener un conocimiento práctico del proceso de inversión ampliará notablemente el mercado laboral ya que los estudiantes podrán realizar la

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 7 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

implementación de proyectos energéticos renovables, realizar diagnóstico de problemas que podrían presentar sistemas ya instalados en plantas industriales o incluso ejecutar mantenimientos a sistemas ya instalados.

5. ALCANCE

El presente proyecto comprenderá el diseño e implementación de un módulo didáctico que permita implementar un inversor trifásico, con la finalidad de otorgar la alimentación adecuada a distintas cargas trifásicas que requieran de corriente alterna, siendo un ejemplo de éstas la puesta en marcha de un motor trifásico.

El módulo se alimentará mediante una fuente de 60 V(dc) y contará con sus respectivos módulos de prueba, los cuales permitirán simular cargas tanto resistivas como inductivas, siendo éstas ajustables entre valores de 300Ω a 1200Ω en cuanto a las cargas resistivas, y 500mH, 1H y 1.5H en el caso de las cargas inductivas.

El diseño del inversor abastecerá de energía a sus respectivos módulos de carga, destinados a trabajos que requieran altas potencias. A nivel técnico, se realizarán análisis de los elementos utilizados, asegurando así su correcto funcionamiento.

La estructura del módulo estará diseñada de manera que sea fácil de transportar, además que permitirá observar los elementos que lo componen, para poder reconocerlos e interactuar con ellos.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 8 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Inversor trifásico

Los inversores trifásicos se utilizan en aplicaciones de mayor potencia, pudiendo estar formados por tres inversores monofásicos independientes conectados a la misma fuente. La única exigencia será el desfase de 120° de las señales de disparo de cada inversor con respecto a los demás, para conseguir una tensión equilibrada a la salida. (Graff, 2014)

6.2 BJT (Transistor de Unión Bipolar)

El transistor BJT es un dispositivo que cuenta con tres terminales usado principalmente para amplificar una señal aplicada que varía con el tiempo. Este dispositivo se cuenta con tres capas alternas de material semiconductor. La capa central es más delgada que las otras dos permitiendo que los portadores la atraviesen fácilmente cuando pasan de los terminales colector a emisor. El terminal emisor es la fuente de la mayor parte del flujo de portadores. El terminal colector almacena la mayor parte del flujo de portadores. (Ibarra, Medina , & Bernál , 2007)

6.3 Configuraciones del transistor BJT

Estos transistores poseen tres configuraciones de uso específicos. La primera configuración denominada Base Común, esta denominación se debe a que la base es común tanto al terminal de Emisor como al terminal del Colector. La segunda configuración se denomina Emisor común, donde la unión base – emisor se encuentra en polarización directa. La última configuración se le denomina seguidor emisor,

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 9 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

empleada para acoplar impedancias. La unión base – emisor se encuentra sometida a polarización directa. (Ibarra, Medina , & Bernál , 2007)

6.4 IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada)

El IGBT es un dispositivo semiconductor con tres terminales denominados como emisor, colector y compuerta. Es un tipo de transistor, que puede manejar una mayor cantidad de energía y tiene una mayor velocidad de conmutación permitiéndole ser altamente eficiente.

IGBT tiene las características combinadas de MOSFET y transistor de unión bipolar (BJT). Es accionado por compuerta como MOSFET y tiene características de voltaje de corriente como BJT. Por lo tanto, cuenta con una alta capacidad de manejo de corriente y un fácil control. Los módulos IGBT (compuestos por varios dispositivos) manejan kilovatios de potencia. (Sawakinome, 2022)

El principio de funcionamiento del transistor es muy simple. En el momento que se le aplica un voltaje positivo, se abre un canal n en la compuerta y fuente del transistor de efecto de campo, el cual provoca que se mueven los electrones cargados. Esto excita la acción del transistor bipolar, permitiendo que comience a fluir una corriente eléctrica desde el emisor directamente al colector.

6.5 Aplicaciones del IGBT

A día de hoy, los transistores IGBT se utilizan en redes con tensión nominal de hasta 6,5 kW; al tiempo que garantizan el funcionamiento seguro y fiable de los equipos

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 10 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

eléctricos. Es posible hacer uso de un inversor, variadores de frecuencia, máquinas de soldar y reguladores de corriente de pulso. (Roch, 2021)

6.7 Modulación por ancho de pulsos (PWM)

Se usa en inversores DC/AC monofásicos y trifásicos. Su funcionamiento de basa en la comparación de una señal de referencia a modular y una señal portadora de forma triangular, dicha comparación generará un tren de pulsos de un ancho específico utilizado en la conmutación del puente inversor. (Contreras, 2005)

6.8 Aplicaciones de la señal PWM

- Controlar el voltaje de salida de los inversores.
- Hacer frente a las variaciones del voltaje de entrada de corriente continua.
- Regular el voltaje de los inversores.
- Satisfacer los requisitos de control de voltaje y frecuencia constantes.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 11 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

7. TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

7.1 Investigación Documental

La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa y será de gran aporte ya que permite recopilar y elegir información por medio de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc.

Este tipo de investigación se empleará de manera sintetizada conforme se avance con el proyecto, la recopilación de información permite tener un conocimiento más amplio de temas principales y necesarios como transistores de potencia, inversores trifásicos, optoacopladores, entre otros.

A comparación de otros procedimientos, la investigación documental no es tan famosa ya que las estadísticas y cuantificación permanecen consideradas como maneras más seguras para la exploración de datos. (QuestionPro, 2019)

7.2 Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva examina las propiedades de una población o fenómeno sin entrar a conocer las colaboraciones entre ellas. Este tipo de investigación permite justificar el proyecto mediante una encuesta propuesta a estudiantes del área de electrónica, para demostrar la necesidad e importancia de los módulos propuestos.

La investigación descriptiva, por tanto, lo que hace es conceptualizar, clasificar, dividir o hacer el resumen, por medio de medidas de postura o dispersión. (Economipedia, 2021)

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 12 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

7.3 Investigación Correlacional

La investigación correlacional es un tipo de procedimiento de investigación no empírico que permite medir dos (2) cambiantes. Entiende y evalúa la interacción estadística entre ellas sin influencia de ninguna variable extraña. El tipo de investigación será utilizado para la comprensión de la programación del Arduino y las señales PWM que además permite ver el cambio que se pudiese generar al final, si una de las señales estuviese programada de una manera diferente, solventarán dudas creadas en el desarrollo práctico del módulo.

La investigación correlacional busca variables que parecen interactuar entre sí, de modo que cuando una variable cambia, la persona, al hacer una investigación, tendrá clara la manera en la que la otra variable también cambia. (QuestionPro, 2018)

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 13 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

8. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

8.1 Método de investigación cuantitativo

Los métodos de investigación cuantitativa se usan principalmente para comparar datos con orientación numérica. El rigor científico se fundamenta en la fiabilidad y la validez de los datos. (Fernandes, 2021)

El método de investigación será empleado mediante encuestas en un determinado grupo de estudiantes del área de electrónica, con el fin de identificar si existirá la aprobación y aceptación respecto a la implementación de los módulos, además del aporte significativo que les puede brindar el proyecto como estudiantes y futuros profesionales, esto permitirá centrar de mejor manera una estrategia nueva de investigación.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO		VERSIÓN:	2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN		ELABORACIÓN:	vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN		ÚLTIMA REVISIÓN	mi,21/04/2021
Código:	FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			

9. CRONOGRAMA

[illegible]

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 15 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

10.1 Fuentes primarias

- Bitácoras
- Entrevistas
- Resultados de Investigaciones
- Patentes

10.2 Fuentes secundarias

- Bibliografías
- Catálogos de bibliotecas consultables vía internet
- Artículos de Revistas Digitales

11. RECURSOS

Humanos:

Coordinador de carrera

Docentes de Electrónica del “ISUCT”

Tutor

Estudiantes Desarrolladores

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 16 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Materiales:

CANTIDAD	MATERIALES	COS. UNIT.	SUB TOTAL
6	Transistores IGBT IC 650V 40A	\$3,00	\$12,00
6	Diodos rectificadores	\$0,50	\$3,00
3	Termomagnético monofásico 40A	\$6,00	\$18,00
4	Resistencias de 5W	\$1,25	\$5,00
1	Estructura Metálica 40x20x20 cm	\$20,00	\$20,00
1	Transformador de Aislamiento	\$12,00	\$12,00
2	Optoacoplador PC817	\$2,00	\$4,00
1	Arduino Uno	\$13,00	\$13,00
	Insumos varios	\$10,00	\$10,00
	TOTAL		\$97,00

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 17 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

12. BIBLIOGRAFÍA

Contreras, J. (25 de Julio de 2005). *Modulación por ancho de pulso*. Obtenido de Redalyc:

<https://www.redalyc.org/pdf/478/47802507.pdf>

Economipedia. (05 de Febrero de 2021). *Investigación descriptiva*. Obtenido de

Economipedia web site: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-descriptiva.html>

Equipo editorial, Etecé. (2021 de Julio de 2021). *Método cualitativo*. Obtenido de

Cocepto web site: <https://concepto.de/metodo-cualitativo/>

Fernandes, A. Z. (30 de diciembre de 2021). *Toda Materia*. Obtenido de Métodos de

investigación: <https://www.todamateria.com/metodos-de-investigacion/>

Graff, D. (Octubre de 2014). *Inversor trifásico DC/AC*. Obtenido de epuca:

<https://epuca.blogspot.com/2014/10/inversor-trifasico-dcac.html>

Ibarra, C. A., Medina , S., & Bernál , A. (Julio de 2007). *Sedici*. Obtenido de

Implementación de un laboratorio virtual para el estudio de dispositivos electrónicos:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/14168/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

QuestionPro. (17 de Agosto de 2018). *¿Qué es la investigación correlacional?* Obtenido

de QuestionPro Web site: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-correlacional/>

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 18 de 18
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

QuestionPro. (20 de Febrero de 2019). *¿Qué es la investigación documental?* Obtenido de QuestionPro Web site: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>

Roch, E. (3 de Enero de 2021). *Transistores IGBT de Potencia*. Obtenido de Transistores.info: <https://transistores.info/transistores-igbt-de-potencia/>

Sawakinome. (25 de Octubre de 2022). *Diferencia entre BJT y IGBT*. Obtenido de Sawakinome: <https://es.sawakinome.com/articles/components/difference-between-bjt-and-igbt.html#:~:text=1.%20BJT%20es%20un%20dispositivo%20accionado%20por%20corriente%2C,mejores%20en%20manejo%20de%20potencia%20que%20BJT%204.>