



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**“Diseño de banco de pruebas para determinar parámetros de
funcionamiento en motores eléctricos trifásicos de hasta 20
Hp - Empresa ANORSAC - Chiclayo”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Mecánico Electricista**

AUTOR:

Br. Agapito Puse, Jhan Carlos (ORCID: 0000-0003-1823-5062)

ASESOR:

Mg. Dávila Hurtado, Fredy (ORCID: 0000-0001-8604-8811)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios por brindarme la vida, guiarme en cada paso que doy, por brindarme las fortalezas para lograr mis metas, por brindarme salud y los conocimientos para culminar mi carrera profesional.

A mi madre Carmen Rosa y mi hermano Alexander por ser mi gran soporte, por brindarme su cariño y paciencia que me dio fuerzas y los ánimos suficientes para seguir adelante.

Al amor de mi vida Patricia Aracely por brindarme su ayuda incondicional, amor y comprensión para lograr esta meta.

A mi hijo Marley por ser el motivo y la inspiración para seguir luchando.

Agapito Puse, Jhan Carlos

Agradecimiento

Un agradecimiento en especial a Dios por ser pilar fundamental en la formación de mi vida tanto personal como profesional y por brindarme esta gran alegría de culminar este gran trabajo de investigación.

Un agradecimiento a la Universidad “César vallejo”, en especial a la “Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica” a la comunidad de profesores por haberme transmitido sus conocimientos durante el tiempo que mi carrera duró.

Un agradecimiento a los señores de la empresa Azucarera del Norte que me brindaron su apoyo en la realización de esta investigación.

También expreso un profundo agradecimiento a mi asesor el Ingeniero Fredy Dávila Hurtado por su ayuda y guiarme en cada paso de la realización de este proyecto de investigación.

Agapito Puse, Jhan Carlos

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2 Variables y operacionalización.....	23
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5 Procedimientos.....	27
3.6 Métodos de análisis de datos	27
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS	29
V. DISCUSIÓN	84
VI. CONCLUSIONES.....	85
VII. RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS.....	92

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Motores del área de molienda:</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 2: Motores del área de calderas</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3: Motores del área de elaboración</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4: Área de centrifugas</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 5: Registro de fallas.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 6: Características técnicas de un motor eléctrico trifásico de 20 HP.</i>	<i>40</i>

Índice de figuras

Figura 1: Banco de pruebas para motores de corriente directa.....	10
Figura 2: Banco de pruebas para motores de corriente alterna	11
Figura 3: Estator.....	14
Figura 4: Rotor	15
Figura 5: Caja de Conexiones	15
Figura 6: Motores de corriente alterna.....	16
Figura 7: Rotor polos no salientes.....	17
Figura 8: Rotor polos salientes.....	17
Figura 9: Motores asíncronos o de inducción.....	18
Figura 10: Esquema de un motor de arranque por bobinado auxiliar.....	20
Figura 11: Motores eléctricos de ANORSAC.....	30
Figura 12: Área de molienda	30
Figura 13: Área de elaboración	36
Figura 14: Fallas en motores.....	39
Figura 15: Fallas de motores eléctricos.....	39
Figura 16: Características constructivas del motor.....	41
Figura 17: Esquema uniforme de arranque directo	45
Figura 18: Tabla datos conductores eléctricos del tipo THW	48
Figura 19: Esquema unifilar de arranque λ-Δ.....	52
Figura 20: Tablero eléctrico.....	59
Figura 21: Multímetro PCE-PA 6000- ICA.....	61
Figura 22: Voltímetro PCE-PA-6000.....	65
Figura 23: VARIMATIC DM.....	66
Figura 24: Laptop	67
Figura 25: Teclé eléctrico	68
Figura 26: Manual de precios 2019.....	104
Figura 27: Catálogo weg motores eléctricos	104
Figura 28: Manual de mandos por contactor de motores asincronos SENATI....	105
Figura 29: Motores eléctricos de fabricación DELCROSA	105

Resumen

El presente trabajo de investigación se basa en la necesidad de contar con un banco de pruebas para motores eléctricos trifásicos de hasta 20 hp.

Se fundamenta en determinar parámetros de funcionamiento mediante ensayos a través del acoplamiento del motor con un freno dinamométrico de corrientes parasitas y la realización de las mediciones con la instrumentación de calidad seleccionada.

El objetivo de diseñar un banco de pruebas es para que sea de gran ayuda al personal técnico del área de mantenimiento de la empresa ANORSAC, después de haber realizado las actividades de reparación y/o mantenimiento de los motores eléctricos. La estructura es adaptable a motores eléctricos trifásicos de diferentes tipos de hasta 20 hp.

La necesidad que se desea cubrir es manipular el banco para realizar pruebas de caracterización de motores, a su vez adquirir datos con la instrumentación que se cuenta y comprobar los datos para su análisis, es por la cual en este trabajo de investigación se planteó el siguiente problema ¿Cómo determinar los parámetros de funcionamiento en los motores eléctricos trifásicos de la empresa Azucarera del Norte después de su reparación y/o mantenimiento mediante el uso de un banco de pruebas?, teniendo que trabajar la información directamente obtenida del campo, analizarla y plasmarla para la realización de los resultados. Para lograr los objetivos del estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación, como análisis de documentos, la observación directa y la entrevista, para entender el problema y la propuesta alternativa. Con ello se pretende conocer el grado del problema con los objetivos de la empresa y en función de ello tomar decisiones que vayan en beneficio de las empresas. Así, los resultados de la investigación se apoyan en técnicas de investigación válidas en el medio.

Palabras clave: Parámetros de funcionamiento, motores eléctricos, banco de pruebas, mediciones, instrumentación.

Abstract

The present research work is based on the need to have a test bench for three-phase electric motors up to 20 hp.

It is based on determining operating parameters through tests through the coupling of the motor with a parasitic current dynamometric brake and the performance of the measurements with the selected quality instrumentation.

The objective of designing a test bench is to be of great help to the technical staff of the maintenance area of the company ANORSAC, after having carried out the repair and / or maintenance activities of the electric motors. The structure is adaptable to three-phase electric motors of different types up to 20 hp.

The need to be covered is to manipulate the bank to perform motor characterization tests, in turn acquire data with the instrumentation that is counted and verify the data for analysis, which is why in this research work the following was raised problem How to determine the operating parameters in three phase electric motors of the company Azucarera del Norte after its repair and / or maintenance through the use of a test bench ?, having to work the information obtained directly from the field, analyze it and translate it for the realization of the results. To achieve the objectives of the study, we resort to the use of research techniques, such as document analysis, direct observation and interview, to understand the problem and the alternative proposal. This is intended to know the extent of the problem with the objectives of the company and based on this make decisions that benefit the companies. Thus, the results of the research are supported by valid research techniques in the field.

Keywords: Operating parameters, electric motors, test bench, measurements, instrumentation.

Declaratoria de autenticidad del asesor



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Ing. Dante Omar Panta Carranza** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:

**"DISEÑO DE BANCO DE PRUEBAS PARA DETERMINAR PARÁMETROS DE
FUNCIONAMIENTO EN MOTORES ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS DE HASTA 20 HP -
EMPRESA ANORSAC - CHICLAYO"**

Del autor **AGAPITO PUSE JHAN CARLOS**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **18%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 26 de junio 2020

Apellidos y Nombres del Asesor: PANTA CARRANZA, DANTE OMAR	
DNI 17435779	Firma 
ORCID 0000-0002-4731-263X	