

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		Página

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): PABLO

APELLIDOS: PEÑARANDA

NOMBRE(S): NEFER EDUARDO

APELLIDOS: ORTIZ ASCANIO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR(A):

NOMBRE(S): GLORIA ESMERALDA APELLIDOS: SANDOVAL MARTÍNEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): GESTIÓN ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS DE BAJA TENSIÓN UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE PLÁSTICO EN LA CIUDAD DE CÚCUTA.

RESUMEN:

En el siguiente proyecto se desarrolló la gestión energética de los motores de inducción trifásicos para una empresa transformadora de plástico, realizando un análisis en la calidad de energía, consumo y consigo la aplicación de un método para el cálculo de la eficiencia actual en los motores y se sintetiza con la elaboración de la etiqueta energética.

PALABRAS CLAVE: Gestión, Eficiencia, Motores, Energía, Consumo, Etiqueta.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 122 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 33 CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

GESTIÓN ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN
TRIFÁSICOS DE BAJA TENSIÓN UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA
TRANSFORMADORA DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE CÚCUTA.

NEFER EDUARDO ORTIZ ASCANIO
PABLO PEÑARANDA GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2019

GESTIÓN ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN
TRIFÁSICOS DE BAJA TENSIÓN UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA
TRANSFORMADORA DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE CÚCUTA.

NEFER EDUARDO ORTIZ ASCANIO
CÓDIGO: 1090863
PABLO PEÑARANDA GUTIÉRREZ
CÓDIGO: 1090858

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero electromecánico

DIRECTOR: ING. ESP. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTÍNEZ.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2019

**ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO
MODALIDAD TRABAJO DIRIGIDO**

FECHA: 27 de febrero de 2019

HORA: 05:00 PM

LUGAR: Cread Sala 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "GESTIÓN ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE INDUCCIÓN TRIFÁSICOS DE BAJA TENSIÓN UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE CÚCUTA".

JURADOS: Esp. FABIO ELISEO VILLAMIZAR JAIMES
Esp. RONI MAURICIO JAYA CAMACHO
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

DIRECTOR: Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL MARTINEZ

APROBADA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CÓDIGO	CALIFICACION
NEFER EDUARDO ORTIZ	1090863	4.2
PABLO PEÑARANDA GUTIÉRREZ	1090858	4.2

FIRMA DE LOS JURADOS:



VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR


Magdalena O.

CONTENIDO

	pág.
Introducción	16
1. Problema	17
1.1. Título	17
1.2. Planteamiento del problema	17
1.3. Formulación del problema	18
1.4. Justificación	18
1.5. Objetivos	19
1.5.1. Objetivo general	19
1.5.2. Objetivos específicos	19
1.6. Delimitaciones	20
1.6.1. Delimitación espacial	20
1.6.2. Delimitación temporal	20
1.7. Alcance y limitaciones	20
1.7.1. Alcances	20
1.7.2. Limitaciones	20
2. Marco referencial	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Marco contextual	22

2.3.	Marco conceptual	23
2.4.	Marco teórico	26
2.4.1.	Fuerza motriz	26
2.4.2.	Motor eléctrico	27
2.4.2.1.	Clase de eficiencia del motor	28
2.4.2.2.	Carga del motor	29
2.4.2.3.	Desclasificación del motor	30
2.4.3.	Calidad de la energía	31
2.4.4.	Desbalance de tensión	32
2.4.4.1.	Causas del desbalance	32
2.4.4.2.	Efectos del desbalance de tensión	33
2.4.4.3.	Calculo de desbalance de tensión	34
2.4.5.	Eficiencia del motor de inducción	36
2.4.5.1.	Métodos para la evaluación de la eficiencia	37
2.4.6.	Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ	44
2.4.6.1.	Dimensiones de los formatos y ubicación	44
2.4.6.2.	Requisitos generales de la etiqueta	45
2.4.6.3.	Información específica para motores eléctricos monofásicos y trifásicos de corriente alterna según el RETIQ	46
2.4.6.4.	Información comparable	46

2.5.	Marco legal	48
2.5.1.	Reglamento técnico de etiquetado (RETIQ)	48
2.5.2.	ISO 50001: 2011	48
2.5.3.	Norma IEEE 112 2004	49
3.	Diseño metodológico	50
3.1.	Tipo de investigación	50
3.2.	Población y Muestra	50
3.2.1.	Población	50
3.2.2.	Muestra	51
3.3.	Técnicas de recolección de datos	51
3.3.1.	Fuentes primarias	51
3.3.2.	Fuentes secundarias	51
4.	Desarrollo del proyecto	52
4.1.	Descripción de la planta transformadora de plástico	52
4.1.1.	Proceso de trituración	53
4.1.2.	Proceso de moldeo de plástico por inyección	53
4.1.3.	Proceso de moldeo de plástico por extrusión	54
4.2.	Evaluación del estado de gestión en motores de inducción trifásicos en la planta	54
4.2.1.	Identificación de los equipos con motores de inducción trifásicos que posee la planta transformadora de plástico	56

4.2.1.1.	Triturador y granulador de plástico	57
4.2.1.2.	Extrusora	58
4.2.1.3.	Máquina de moldeo por inyección de plástico LIEN YU D125	59
4.2.1.4.	Máquina de moldeo por inyección de plástico WELLTEC F2-190	60
4.2.1.5.	Máquina de moldeo por inyección de plástico DHC PRO-150. N	61
4.3.	Selección de los motores de inducción trifásicos	62
4.3.1.	Recopilación de información de placa y fabricante de los motores de inducción trifásicos	63
4.3.1.1.	Motor del triturador y granulador	63
4.3.1.1.	Motor de la extrusora	63
4.3.1.1.	Motor del Inyector de plástico LIEN YU D125	64
4.3.1.2.	Motor del inyector de plástico WELLTEC F2-190	65
4.3.1.3.	Motor del inyector de plástico DHC PRO-150.N	65
4.3.2.	Identificación de motores de mayor consumo	66
4.4.	Equipos de medición	67
4.4.1.	Analizador de tensión trifásico EXTECH Instruments 382100	68
4.4.2.	Tacómetro digital DT-2234C	70
4.4.3.	Pinza Voltiamperimétrica Digital UNI-T modelo UT-202	71
4.4.4.	Multímetro digital UNI-T modelo UT-139C	72
4.5.	Mediciones realizadas en los motores de inducción trifásicos	73

4.5.1. Mediciones en el motor del inyector de plástico LIEN YU D125	76
4.5.2. Mediciones en el motor del inyector de plástico DHC PRO-150. N	82
4.5.3. Mediciones en el motor del inyector de plástico WELLTEC F2-190	88
4.5.4. Realización de la hoja de vida de los equipos con su respectivo motor de inducción trifásico	94
4.5.4.1. Hoja de vida del inyector LIEN YU D125 y su respectivo motor	94
4.5.4.2. Hoja de vida del inyector WELLTEC F2-190 y su respectivo motor	95
4.5.4.3. Hoja de vida del inyector DHC PRO-150.N y su respectivo motor.	96
4.6. Aplicación del método para cálculo de la eficiencia en sitio por separación de pérdidas según la IEEE 112 2004.	97
4.6.1. Calculo de la eficiencia para el motor del inyector de plástico LIEN YU D125	98
4.6.2. Calculo de la eficiencia para el motor del inyector de plástico WELLTEC F2190	99
4.6.3. Calculo de la eficiencia para el motor del inyector de plástico DHC PRO-150.N	101
4.7. Evaluación económica para sustitución de motor antiguo de eficiencia media por motor super premium de alta eficiencia	103
4.8. Elaboración de la etiqueta energética según la RETIQ	106
4.8.1. Etiqueta energética para el motor del inyector de plástico LIEN YU D125	107

4.8.2. Etiqueta energética para el motor del inyector de plástico WELLTEC F2-190	108
4.8.3. Etiqueta energética para el motor del inyector de plástico DHC PRO-150. N	109
4.9. Estrategia de mantenimiento para la mejora de la eficiencia en motores eléctrico de inducción trifásica de baja tensión utilizados en la empresa DOTAR S.A.S	110
4.10. Diagrama de flujo gestión energética de motores de inducción trifásicos	114
5. Conclusiones	115
6. Recomendaciones	116
Referencias Bibliográficas	117
Anexos	119