

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/118

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): CAMILO ANDRÉS APELLIDOS: RAMÍREZ PERNÍA

NOMBRE(S): YAIR SNEIDER APELLIDOS: RÁNGEL DURÁN

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JULIÁN APELLIDOS: FERREIRA JAIMES

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE SECADO DEL ARROZ EN LA ARROCERA EL PARAÍSO TRM S.A.S

RESUMEN

En el presente trabajo, se llevó a cabo el diseño de un sistema automatizado para el proceso de secado del arroz en la Arrocera El Paraíso TRM S.A.S, en el cual se plantea un control de temperatura en el interior de los silos del área de secado y un monitoreo de la humedad de los granos, así mismo, un sistema de supervisión y adquisición del proceso, con el fin de garantizar las condiciones adecuadas de los granos para su comercialización.

PALABRAS CLAVE: Automatización, control, humedad, temperatura, supervisión.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 112 PLANOS: ILUSTRACIONES: 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

COPIA NO CONTROLADA

DISEÑO DE SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE SECADO DEL ARROZ
EN LA ARROCERA EL PARAISO TRM S.A.S.

CAMILO ANDRÉS RAMÍREZ PERNIA
YAIR SNEIDER RANGEL DURÁN

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

DISEÑO DE SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE SECADO DEL ARROZ
EN LA ARROCERA EL PARAISO TRM S.A.S.

CAMILO ANDRÉS RAMÍREZ PERNÍA
YAIR SNEIDER RANGEL DURÁN

Proyecto de grado para optar por el título de Ingeniero Electromecánico

Director:
IE MSC JULIÁN FERREIRA JAIMES
Ing. Electrónico
Msc. en Ingeniería Electrónica

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

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

FECHA: 27 de marzo de 2019

HORA: 03:00 PM

LUGAR: Cread Sala 4

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE “DISEÑO DE SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL PROCESO DE SECADO DEL ARROZ EN LA ARROCERA EL PARAISO TRM S.A.S”.

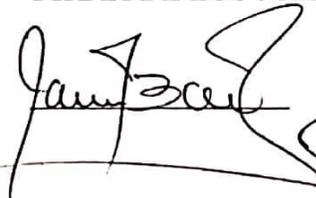
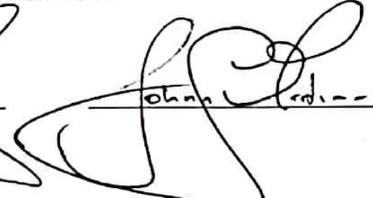
JURADOS Msc. JOSÉ ARMANDO BECERRA
Msc. JOHNNY OMAR MEDINA DURAN
Msc. NORBEY CHINCHILLA HERRERA

DIRECTOR: Ms. JULIÁN FERREIRA JAIMES

APROBADA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CÓDIGO	CALIFICACION
CAMILO ANDRES RAMÍREZ PERNÍA	1090886	4.2
YAIR SNEIDER RANGEL DURAN	1091057	4.2

FIRMA DE LOS JURADOS:


VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Handwritten mark

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme la vida y haberme permitido aprender y culminar mi carrera profesional.

Doy gracias a mi familia que me apoyó siempre, mi abuela, mis padres, mis hermanos y mi novia, quienes estuvieron conmigo en cada momento de esta etapa tan importante en mi vida.

Quiero agradecer a la Universidad Francisco de Paula Santander por la formación que me brindó, así como a todos los profesores que aportaron sus conocimientos a mi aprendizaje. También, quiero agradecer a la Arrocera El Paraíso por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de grado; agradezco al Ing. Clinton, codirector y persona a cargo del proyecto, por su atención brindada y su colaboración para cumplir con las actividades propuestas, al contador Nelson y Rudy por siempre estar atentos al desarrollo del proyecto.

Igualmente, agradezco al director de nuestro trabajo de grado el Ing. Julián Ferreira Jaimes, por aceptar su tutoría a esta propuesta, por sus conocimientos y experiencia aportados al desarrollo de este proyecto y, extender mis gratitudes al Ing. José Armando Becerra, el Ing. Johny Omar Medina y el Ing. Norbey Chinchilla Herrera, quienes fueron jurados y aportaron su asesoría y colaboración.

Finalmente, doy gracias a mis compañeros y amigos, por sus consejos y acompañamiento durante toda la carrera.

¡Gracias a todos!

Camilo Andrés Ramírez Pernía.

Contenido

Introducción	14
1. Problema	15
1.1 Título	15
1.2 Planteamiento del problema	15
1.3 Formulación del problema	17
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo general	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5 Justificación	18
1.6 Alcances	19
1.7 Limitaciones	19
1.8 Delimitaciones	20
1.8.1 Delimitación espacial	20
1.8.2 Delimitación temporal	20
2. Marco referencial	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco teórico	23
2.2.1 Sistema de control	23
2.2.2 Elementos de un sistema de control	23

2.2.3	Control On/Off	24
2.2.4	Automatización industrial	26
2.2.5	Sistema SCADA	27
2.2.6	Sistema de supervisión	28
2.2.7	PLC (Controlador lógico programable)	29
2.2.7.1	Criterios de selección de un PLC	30
2.2.7.2	Ventajas de un PLC	30
2.2.7.3	Desventajas de un PLC	31
2.2.8	Comunicación serial	31
2.2.9	DDE server	31
2.3	Marco conceptual	31
2.4	Marco contextual	36
2.5	Marco legal	36
3.	Diseño metodológico	37
3.1	Tipo de investigación	37
3.2	Población y muestra	37
3.2.1	Población	37
3.2.2	Muestra	38
3.3	Instrumentos y técnicas para la recolección de datos	38
3.3.1	Fuentes primarias	38
3.3.2	Fuentes secundarias	38
3.3.3	Técnicas de recolección de datos	38

4. Desarrollo del proyecto	39
4.1 Descripción general del proceso	39
4.1.1 Inicio del proceso	39
4.1.2 Tablero de control	39
4.1.3 Limpieza	40
4.1.4 Distribución de los granos	43
4.1.5 Suministro de aire caliente	44
4.1.6 Medición de la temperatura	46
4.1.7 Grado de humedad	48
4.2 Diseño del sistema	50
4.2.1 Descripción de las variables	50
4.2.2 Selección de los elementos del sistema	50
4.2.2.1 Sensor de temperatura	51
4.2.2.2 Transmisor	53
4.2.2.3 Actuador 1	54
4.2.2.4 Sensores de final de carrera	58
4.2.2.5 Puente H	60
4.2.2.6 Sensor de humedad	61
4.2.2.7 Actuador 2	64
4.2.2.8 PLC	67
4.2.3 Programación del PLC	70
4.2.4 Adquisición de los datos	76

4.2.4.1 UniDDE	77
4.2.4.2 Microsoft Excel	78
4.2.4.3 Lenguaje Visual Basic para Aplicaciones (VBA) en Excel	78
4.2.5 Pruebas	81
4.2.5.1 Pruebas en el subproceso del grado de temperatura	82
4.2.5.2 Pruebas en el subproceso del porcentaje de humedad	85
4.2.5.3 Adquisición y monitoreo	86
5 Presupuesto	89
6 Conclusiones	92
7 Recomendaciones	94
Referencias bibliográficas	95
Anexos	99