	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/156

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): EDWIN ALFONSO **APELLIDOS:** PATIÑO RAMIREZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): SERGIO ALEXANDER **APELLIDOS:** CASTRO CASADIEGO

TÍTULO DEL TRABAJO (PASANTÍA): SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA ETIQUETAR SACOS DE CEMENTO EN LA EMPACADORA DE LA PLANTA CEMEX LOS PATIOS NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

Los sistemas de automatización permiten la interacción de elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias o procesos industriales. Actualmente en Colombia se está presentando mayor interés, por parte de las empresas nacionales e internacionales, en implementar sistemas de automatización que cumplan a cabalidad objetivos planteados, guardando la relación costo – beneficio. El proyecto llevado a cabo en CEMEX PLANTA LOS PATIOS S.A., surgió de la necesidad de etiquetar los sacos de cemento, debido a que los métodos de impresión a laser presentaban fallas frecuentemente, por esta razón se diseñó e implemento un sistema de automatización, el cual permitiera registrar día a día la fecha de vencimiento en los sacos de cemento, a medida que avancen por la banda transportadora de la empacadora No 14, de la sub estación de empaque. Para ello, se integraron dispositivos neumáticos, eléctricos y electrónicos, conformados principalmente por un PLC, actuadores neumáticos, un microcontrolador Arduino Mega 2560, una shield Ramps 1.4 y motores paso a paso. Finalmente se implementó el diseño realizado, brindando las garantías para la marcación exitosa de la fecha de vencimiento sobre el producto.

PALABRAS CLAVE: Sistema de automatización, tablero eléctrico, tablero electrónico, tablero neumático, CEMEX PLANTA LOS PATIOS S.A.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 156 **PLANOS:** 0 **ILUSTRACIONES:** 54 **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

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA ETIQUETAR SACOS DE CEMENTO
EN LA EMPACADORA DE LA PLANTA CEMEX LOS PATIOS NORTE DE
SANTANDER.

EDWIN ALFONSO PATIÑO RAMIREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA ETIQUETAR SACOS DE CEMENTO
EN LA EMPACADORA DE LA PLANTA CEMEX LOS PATIOS NORTE DE
SANTANDER.

EDWIN ALFONSO PATIÑO RAMIREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Electrónico

Director:

IE. M.Sc. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO

Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA


2018

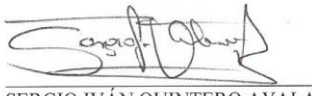
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO


Fecha: CÚCUTA, 15 DE FEBRERO DE 2018
Hora: 17:00
Lugar: AULAS GENERALES, AG103
Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Título de la Tesis: "SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA ETIQUETAR SACOS DE CEMENTO EN LA EMPACADORA DE LA PLANTA CEMEX LOS PATIOS NORTE DE SANTANDER"
Jurados: IE MSc. JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS
IE Esp. SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA
Director: IE MSc SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO
Codirector: Ing FERNANDO YOSHIE ECIMA VALBUENA

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
EDWIN ALFONSO PATIÑO RAMIREZ	1160513	CUATRO, CERO (4,0)

APROBADA


JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS


SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA


Vo.Bo. BYRON MEDINA DELGADO, IE MSc
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Dedicatoria

Esta pasantía se la dedico a Dios y mi familia, quienes me guiaron e iluminaron en cada paso realizado y todo momento a lo largo de mi carrera profesional.

A mis padres Alfonso Patiño y Mariela Ramírez, quienes siempre me han apoyado en todos los logros y percances del día a día, siempre inculcándome valores de respeto, humildad, responsabilidad, compromiso, entro otros.

Reconociéndoles también el esfuerzo económico, y las ganas de trabajar por sacar una familia adelante.

A mis hermanos Yenny Patiño, Leonardo Patiño, David Patiño, por creer en mis objetivos, y a pesar de las dificultades siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo total.

A mis abuelos José y Magdalena Millán, y Rodolfo Patiño, quienes educaron y formaron hijos de bien, hoy en día ya tienen nietos que poseen carreras profesionales.

Agradecimientos

El autor expresa sus agradecimientos a:

Ingeniero Sergio Alexander Castro Casadiego, director de la pasantía, le agradezco por su tiempo comprensión y tolerancia.

Gracias por recibirme todas las inquietudes y preguntas de forma amable y cordial, esa fue una de las principales razones, junto con el gran conocimiento y sabiduría que tiene la que me dio la confianza de elegirlo como guía que me ayudaría a culminar esta etapa final de mi carrera.

Fernando Yoshiie Ecima Valbuena, codirector de la pasantía, por brindarme la oportunidad de realizar las prácticas profesionales, gracias por que en el tiempo que estuve en la empresa me sentí parte del grupo de trabajo y sentí las obligaciones y responsabilidades que se requiere para estar ahí, agradecer también a todo el grupo de mantenimiento eléctrico, quienes también me formaron y me brindaron muchos consejos, cada día que realicé mis prácticas.

Daniel Esteban Carrillo e INGCO S.A.S., quienes aportaron su conocimiento y experiencia en la parte mecánica, para culminar el proyecto con éxito, a pesar de los problemas y contratiempos, que se presentaron día a día.

Finalmente agradecer a todos los colaboradores de CEMEX PLANTA LOS PATIOS S.A., y al sindicato de trabajadores "SUTIMAC", dirigido por Javier de Jesús Messa, por apoyar y velar por los derechos y deberes de los trabajadores de esta compañía, y otras organizaciones asociadas.

Tabla de contenido

Resumen	15
Introducción	16
1. Descripción del problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3. Formulación del problema	17
1.4 Justificación	18
1.4.1 Beneficios Empresariales e Institucionales.	18
1.4.2 Beneficios Económicos	19
1.5 Alcances	20
1.6 Limitaciones y delimitaciones	20
1.6.1 Limitaciones	20
1.6.2 Delimitación	21
1.7 Objetivos	21
1.7.1. Objetivo general	21
1.7.2. Objetivos específicos	21
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco Teórico	24
2.2.1 Sistema de automatización	24

2.2.2	Automatización industrial	25
2.2.3	Controlador lógico programable (PLC)	27
2.2.4	Piezas poligonales de estampado	29
2.2.5	Interruptor de limite (CNC) serie XCK-J	30
2.2.6	Actuador neumático de doble efecto	31
2.2.7	Cinta de Tinta	32
2.2.8	Tablero de control eléctrico	33
2.2.9	Tablero de control neumático	38
2.2.10	Arduino Mega 2560	41
2.2.11	Shield Ramps 1.4.	43
2.2.12	Controlador de motor a pasos DRV8825	43
2.2.13	Motor paso a paso nema 17	44
2.2.14	Introducción a RSLogix 500	46
2.3	Marco Legal	48
3.	Diseño metodológico	50
3.1	Diagnosticar información acerca de las variables, equipos e instrumentos de la sección de empaque de la planta	50
3.2	Establecer la arquitectura general para el sistema de automatización	51
3.3	Seleccionar los equipos e instrumentos para implementar el sistema de automatización	51
3.4	Diseñar, simular e implementar el algoritmo para la lógica del sistema de automatización	52

3.5 Realizar pruebas de funcionamiento del sistema de automatización	52
3.6 Socializar ante la comunidad académica del programa ingeniería electrónica, y la comunidad empresarial CEMEX, planta los patios S.A., los resultados obtenidos	53
4. Resultados	54
4.1 Estado actual de la empacadora No 14, equipos y componentes	54
4.2 Arquitectura general sistema automatización	56
4.3 Selección de equipos para implementar el sistema de automatización	65
4.4 Diseño, simulación e implementación del algoritmo de control para ejecutar el sistema de automatización	78
4.5 Realización de pruebas de funcionamiento al sistema de automatización	91
4.6 Divulgación de los resultados obtenidos ante la comunidad académica	103
5. Conclusiones	104
6. Recomendaciones	106
7. Bibliografía	107
Anexos	113