



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA



**DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL
DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECATRÓNICO

JULIACA – PERÚ

2023



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

**DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL
DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECATRÓNICO

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

PRIMER MIEMBRO

: 
Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO

ASESOR DE TESIS

: 
Ing. ABELARDO LEON MIRANDA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACION – P21



RESOLUCIÓN DECANAL N° 613-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 14 de julio de 2023

VISTOS:

El **INFORME N° 044-2023-D-FICP-UANCV-P** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°608-2023 de fecha 13 de julio de 2023 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**; y el trámite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Mecánica** y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- | | | |
|----------------------|---|---|
| * Presidente | : | Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON |
| * 1er Miembro | : | Mgr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO |
| * 2do Miembro | : | M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO |
| * Asesor | : | Ing. ABELARDO LEON MIRANDA |

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:


ARTICULO PRIMERO. - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico** de acuerdo al siguiente detalle:

- | | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| * FECHA | : | viernes 14 de julio de 2023 |
| * HORA | : | 16:00 |
| * LUGAR | : | Filial Puno - Av. tacna |

ARTICULO SEGUNDO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. EERAIN RARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 95531



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 608-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 13 de julio de 2023

VISTOS:

El **INFORME N° 312-2023-D-UI-FICP.UANCV.**, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Mecatrónica, **INFORME N° 004-2023-UANCV-FICP-UI-CI** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 533-2022-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **24 de junio de 2022** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **13 de julio de 2023** para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO.**

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **1er Miembro** : **Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO**
- * **2do Miembro** : **M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO.**

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 536-2023, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO.**

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el Tema Titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO.**

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **Ing. ABELARDO LEON MIRANDA.**

ARTICULO TERCERO.- La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Mgtr. MIRTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. EFRAÍN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 93331



RESOLUCIÓN DECANAL 280-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 18 de mayo del 2023

VISTOS:

El **OFICIO N° 019-2023-EP IM-UANCV-FP**, del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil sobre el pedido de cambio de asesor de tesis del (la) Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**; para optar al Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**.

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**, ha solicitado cambio de asesor del **perfil de tesis** Titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO** de fecha **24 de junio de 2022**; conformado por los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **1er Miembro** : **Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO**
- * **2do Miembro** : **M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO**
- * **Asesor** : **M.Sc JASMANI RUELAS CHAMBI**

Que, el director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras ha tomado de conocimiento que el **ASESOR** del Proyecto de Investigación el (la) **M.Sc JASMANI RUELAS CHAMBI** no tiene vínculo laboral en la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica**, por lo que ha determinado cambiar al **ASESOR** del Proyecto de Investigación, conforme lo establece el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos e investigación con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y;

Estando, al proveído a la solicitud del ejecutante del proyecto de investigación y el documento de vistos, el director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, mediante el cual informa la designación de nuevo ASESOR; el mismo que deberá actuar según el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

Estando, en la opinión favorable del responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, en concordancia al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras. de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - **APROBAR**, el cambio del **asesor** del **proyecto de investigación** presentado por el Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA** con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**, para optar al Título Profesional de **Ingeniería Mecatrónica**, se le asigna como:

- * **ASESOR** : **Ing. ABELARDO LEON MIRANDA**

ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como ASESOR del proyecto de investigación al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Ing. ABELARDO LEON MIRANDA**.

ARTICULO TERCERO. - Disponer a los miembros del Jurado Calificador designados, dar continuidad al trámite de evaluación y calificación del Proyecto de Investigación, trabajo de tesis o sustentación de tesis, según sea el caso que se encuentre cada expediente. Quedando valido en sus demás disposiciones la Resolución decanal de aprobación de proyecto de investigación, que se mencionan en el considerando.

ARTICULO CUARTO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el responsable del comité de investigación y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, el secretario Académico de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA

DECANO
CIP: 47796



Regístrese, Comuníquese, Archívese.
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

D. EFRAIN PATILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP: 95531

cc: archivo 2023
intercedido (1)



Universidad Andina
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 533-2022-D-FICP-UANCV

Juliaca, 24 de junio de 2022

VISTOS:

El **INFORME N° 202-2022-UI-FICP.UANCV**, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 002-2022-UANCV-FICP-UI-CI** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 001-2022-UANCV-FICP-UI-CI** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **16 de junio de 2022**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**, con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**;

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **1er Miembro** : **Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO**
- * **2do Miembro** : **M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**, correspondiente a la línea de investigación: **TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN**, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - **APROBAR**, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**, con el Tema Titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO**.

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente contratado de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **M.Sc. JASMANY RUELAS CHAMBI**

ARTÍCULO TERCERO. - **DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS

Mgtr. HERNÁN ARRUIRO PINTO COAQUIRA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 86937

cc.
archivo 2022
interesado (a)
/riyq



DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LA PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	7%
2	qdoc.tips Fuente de Internet	2%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	idoc.pub Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios



Título de la Tesis	
DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Fredy Carlos Quispe Itusaca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44134330
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-4748-8786
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Abelardo Leon Miranda
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40198643
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8370-5660
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Adwar Ranulfo Sanchez Carreón
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Giovanni Jose Huacasi Supo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40713810



Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Carlso Alberto Ccama Polanco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40370037
Datos de investigación	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN P21
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Puino Distrito: Puno Calle: Jr. Arequipa Coordenadas: Latitud: 15°50'40.4" S Longitud: 70°01'24.3" W https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1d78GL-HyQZJp8064y3cjGrrxGVdtKu4&usp=sharing
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2022 – agosto 2023
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería Mecánica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00 Ingeniería mecánica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.01

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO NESTOR CERRETELLA SÁENZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA identificado con DNI Nro. 44134330 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA MECATRÓNICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

"DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO"

Asesorado por: Ing. ABELARDO LEON MIRANDA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 24 de MAYO del 2024


M.Sc. Abelardo Leon Miranda


FIRMA (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis familiares que me apoyan día a día con fortaleza y con mucha fe en nuestro creador que siempre está a mi lado.



AGRADECIMIENTO

Doy a todas las personas que me apoyan a cumplir mis objetivos y deseos de ser profesional



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	X
AGRADECIMIENTO	xi
ÍNDICE GENERAL.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
INTRODUCCIÓN	xxi

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1. Problema general.....	1
1.2.2. Problemas específicos	1
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.3.1. Objetivo general.....	1
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO.....	2
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.6.1. Hipótesis general	3
1.6.2. Hipótesis específicas	3
1.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	3



1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 5

2.1.1. Nivel internacional 5

2.1.2. Nivel nacional 7

2.2. BASES TEÓRICAS 9

2.2.1. SISTEMA SCADA..... 9

2.2.2. ARQUITECTURA GENERAL DE UN SISTEMA SCADA 13

2.2.3. EL HARDWARE 15

2.2.4. SISTEMA DE COMUNICACIÓN..... 19

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 41

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... 41

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... 41

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS 42

3.4.1. Técnicas 42

3.4.2. INSTRUMENTOS 42

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. SISTEMA NEUMÁTICO DEL MANIPULADOR..... 43

4.2. REALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DEL AUTÓMATA PLC S7-1200
..... 45



4.3. DESARROLLO DEL SISTEMA SCADA DE CONTROL Y SUPERVISIÓN
DEL MANIPULADOR NEUMÁTICO..... 47
4.3.1. Desarrollo del SCADA en INGNITION WEB..... 47
4.4. PRUEBAS Y RESULTADOS 53
4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO..... 65
4.7. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN 65
CONCLUSIONES 66
RECOMENDACIONES 67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 68
ANEXOS 70



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura básica Sistema Scada 14

Figura 2: Sistema Scada básico..... 15

Figura 3: arquitectura básica de hardware Scada..... 16

Figura 4: Célula de Fabricación Flexible Festo MPS2000 16

Figura 5: Concepto de driver, o controlador20

Figura 6: Logo software Ignition21

Figura 7: IGNITION® Comunicación efectiva en la red.....22

Figura 8: Entorno de trabajo de IGNITION.....23

Figura 9: Manipuladores neumáticos25

Figura 10: Sistema de obturación del chorro27

Figura 11: Cilindro de doble efecto28

Figura 12: Cilindro neumático guiado.....29

Figura 13: Unidad de mantenimiento29

Figura 14: Autómata programable Siemens.....30

Figura 15: Autómata programable modular SIMATIC S7-400 siemens32

Figura 16: Arquitectura básica de un PLC33

Figura 17: Esquema de bloques de un autómata programable34

Figura 18: Controlador programable S7-1200.....35

Figura 19: Modulo de entradas analógicas siemens36

Figura 20: Algunas alternativas para la medida de presiones en el margen habitual38

Figura 21: Talemida por corrlente empleando: a: cuatro hilos; b: tres hilos; c: dos hilos.....40

Figura 22: sensor de presión, OsiSense XMLK40



Figura 23: Diagrama del sistema neumático	43
Figura 24: escalamiento de la señal analógica	45
Figura 25: Programación del PLC S7-1200	46
Figura 26: Programación del PLC S7-1200 para el sensor de presión	47
Figura 27: Página de descarga de ignition.....	48
Figura 28: Página de registros de en la web oficial.....	49
Figura 29: Descarga de DESIGNER.....	49
Figura 30: Creación de un espacio en la nube	50
Figura 31: Creación de un nuevo proyecto	50
Figura 32: Creación de tag en ignition web.....	51
Figura 33: Tabla de sintaxis.	51
Figura 34: Programa en Tía portal.	52
Figura 35: Programa en Tía portal.	52
Figura 36: Pantalla Scada del control del manipulador neumático.....	53
Figura 37: Tablero de control y modulo del manipulador neumatico.....	53
Figura 38: Programacion primera etapa.....	54
Figura 39: Programacion segunda etapa	55
Figura 40: Programacion tercera etapa.....	56
Figura 41: Programacion cuarta etapa	57
Figura 42: Programacion quinta etapa	58
Figura 43: Pantalla de control de presión scada	59
Figura 44: Sensor de presión y manipulador neumatico	59
Figura 45: Posicionamiento dpara el desplazamiento.....	60
Figura 46: Control a 3 bar de presión.....	60
Figura 47: Desplazamiento a la posición uno	61



Figura 48: Control a 4 bar de presión.....	61
Figura 49: Desplazamiento a la posición dos.....	62
Figura 50: Control a 5 bar de presión.....	62
Figura 51: Desplazamiento a la posición tres	63
Figura 52: Medicion de profundida.....	63
Figura 53: Prueba de funcionamienro prueba dos	64



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	4
Tabla 2: Pruebas realizadas.....	64



RESUMEN

El trabajo es realizado ante la necesidad de controlar un manipulador neumático. Esto con el control de presión del cilindro de doble efecto en el área de trabajo, todo controlado por un autómata programable. Para el control de posición y presión se realizaron con el apoyo del software SCADA IGNITION WEB.

Para implementar la programación se adquirieron los datos a través del sensor de presión y que la señal es llevada al módulo analógico del PLC para su procesamiento. Con este sistema se pueden fijar posiciones de inicio intermedias y a lo largo de un eje de forma muy precisa.

El uso de softwares de ingeniería como el FLUIDSIM, IGNITION WEB y TIA PORTAL V16 hizo posible alcanzar los objetivos planteados al inicio del trabajo de investigación.

Teniendo como resultados el desarrollo del sistema SCADA por medio del software IGNITION WEB y el control por un PLC S7-1200 siemens, logrando posicionarse según las distancias solicitadas y realizar la presión requerida por el sistema, mediante un sensor de presión de acuerdo a lo programado.

Palabras claves: SCADA, IGNITION WEB, Control y Manipulador neumático



ABSTRACT

The work is carried out before the need to control a pneumatic manipulator. This with the pressure control of the double effect cylinder in the work area, all controlled by a programmable controller. For the position and pressure control, they were carried out with the support of the SCADA IGNITION WEB software.

To implement the programming, the data was acquired through the pressure sensor and the signal is taken to the analog module of the PLC for processing. With this system, intermediate starting positions and along an axis can be set very precisely.

The use of engineering software such as FLUIDSIM, IGNITION WEB and TIA PORTAL V16 made it possible to achieve the objectives set at the beginning of the research work.

Having as results the development of the SCADA system through the IGNITION WEB software and the control by a PLC S7-1200 siemens, managing to position itself according to the requested distances and perform the pressure required by the system, through a pressure sensor according to the programmed.

Keywords: SCADA, IGNITION WEB, Control and Pneumatic Manipulator



INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se realiza en el software SCADA para el control de presión del aire comprimido utilizando PLC S7 1200 Siemens.

Este informe de investigación tiene seis capítulos, estructurado de esta forma: El primer capítulo se refiere a la problemática de estudio. El segundo abarca las evidencias teóricas que rigen el estudio. El capítulo tres contiene los métodos de investigación. El capítulo cuatro realiza la parte experimental donde analiza e interpreta resultados. Incluimos una imagen tomada de la realización de pruebas de funcionamiento de la investigación. El capítulo cinco es un análisis económico y el capítulo sexto son conclusiones y recomendaciones.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Como se podrá desarrollar un sistema de adquisición de datos, control y supervisión que pueda realizar el control de presión de un manipulador neumático?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo se realizará el diagrama para el ensamblaje del sistema neumático del manipulador?
- b) ¿Cómo se realizará la programación del autómeta?
- c) ¿Cómo se desarrollará del sistema SCADA de control y supervisión del manipulador neumático?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema SCADA que pueda realizar el control de presión de un manipulador neumático



1.3.2. Objetivos específicos

- a. Realizar el diagrama para el ensamblaje del sistema neumático del manipulador.
- b. Realizar la programación del autómata
- c. Desarrollo del sistema SCADA de control y supervisión del manipulador neumático.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO

El control de la presión en un manipulador neumático es un problema relevante en la industria, ya que afecta al rendimiento, que se realizan en los procesos que involucran este tipo de dispositivos. Actualmente, el control de la presión se realiza de forma manual o mediante sistemas convencionales que presentan limitaciones como la falta de precisión, la dificultad de ajuste y la dependencia de factores externos. Estas limitaciones generan pérdidas económicas, riesgos laborales y desperdicio de recursos.

Por ello, se propone desarrollar un sistema SCADA para controlar la presión de un manipulador neumático, que permita monitorear y regular la presión de forma remota, automática y en tiempo real, mediante una interfaz gráfica y un controlador lógico programable.

1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto limita a realizar el desarrollo del SCADA para controlar la presión de un manipulador neumático mediante un autómata programable S7 1200 siemens a través del software SCADA IGNITION WEB.



1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Hipótesis general

Se tiene el propósito de realizar un (SCADA), que nos permita controlar en todo momento la presión a través de un sensor, un autómatas programable, para que la presión se pueda aplicar rápida y eficazmente en el manipulador neumático.

1.6.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS

- a) El diseño del sistema neumático permitirá realizar el ensamblaje del manipulador neumático.
- b) La utilización del software TÍA PORTAL permitirá realizar la programación del autómatas.
- c) El desarrollo del sistema SCADA permitirá el control y la supervisión del manipulador neumático.

1.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Variable independiente

- Manipulador Neumático

Variable dependiente

- Control de presión



1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

TIPO	DE			
VARIABLE	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
Variable Independiente	Manipulado r Neumático	Desplazamiento	Distancia	mm
Variable Dependiente	Control de presión	Generar de presión	ciclossensor de presión	PSI

Nota: El cuadro ha sido realizado por el propio autor.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Nivel internacional

Miranda & Ruiz (2022) "Diseño e implementación de un módulo educativo controlado mediante PLC S7-1200 con interfaz HMI, para simulación de procesos industriales neumáticos y electroneumáticos" Su estudio fue mejorar los métodos de enseñanza de la combinación de habilidades y capacidades técnicas en el campo de la ingeniería relacionada con el campo de la neumática y electroneumática utilizando sensores y actuadores en el laboratorio de la UPS a través de módulos didácticos.

El conocimiento se fortalece con la implementación de un modelo que corresponde al trabajo del sello de sublimación neumática, con los resultados obtenidos como resultado de los conocimientos conseguidos durante el trabajo.

La investigación se basa en un método inductivo y un método experimental, apoyado en observaciones y métodos para analizar problemas de diseño y comprobación de la hipótesis.



Necesariamente los alumnos que estudian electrónica y automatización tengan la oportunidad de desafiar su conocimiento de la industria, y el desarrollo de esta investigación es una solución a esa necesidad educativa.

Galvis & Hernández, (2010) En el trabajo "Automatización y prueba de manipuladores industriales con cilindros neumáticos y ventosas utilizando controlador lógico programable" En el marco de esta investigación se ha diseñado, construido y probado un módulo automático para el uso y prueba de cilindros de aire, que es otro instrumento didáctico para automatizar y controlar el proceso productivo, así como los fundamentos sobre neumática para alumnos de ingeniería eléctrica y otros estudiantes universitarios. La Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga se interesa por estos temas.

El método se lleva a cabo por el traslado de piezas acrílicas por medio de ventosas neumáticas conexas a los cilindros pequeños; Estos elementos se implementan para subir y bajar las piezas y tiene un control por PLC compacto de Telemecanique TWDLCAE40DRF.

Se comunica entre el PLC y los elementos antes mencionados a través del conector electrónico y circuitos de control.

En esta investigación se diseña, construye y prueba una maqueta automatizada para probar y operar cilindros de aire, el cual es otro instrumento de aprendizaje de conceptos de automatización y control industrial y aire comprimido para alumnos de ingeniería eléctrica y otras especialidades.

Molina & Moreano (2006) "Diseño y construcción de un sistema HMI/SCADA de un brazo neumático didáctico para la clasificación automática de envases". El avance tecnológico ha originado que las industrias sean más eficientes con el uso de las computadoras, y son de una gran ayuda en el manejo



y control de todos los aspectos que se pueden controlar dentro del proceso productivo.

Esta investigación está diseñada para ayudar a los estudiantes en el área de la electrónica a comprender los conocimientos y habilidades necesarias para mejorar su instrucción profesional. Esta habilidad está relacionada con el control del PLC.

el uso de air power y control INTOUCH para desarrollar las aplicaciones HMI/Scada El robot manipulador trabajará con el fin de organizar los envases por tamaño (altura), mostrando el trabajo combinado de varios dispositivos que realizan el control de este proceso automáticamente.

2.1.2. Nivel nacional

Espejo & Villena (2020) "Diseño e implementación de un sistema de control de presión neumática basado en algoritmo de colonia de hormigas (ACO)" Muchas industrias, independientemente de su naturaleza, se encuentran diferentes variables de presiones en todo tipo de procesos y, también, en su control, ya sea presión de tanques, tuberías o sistemas, trabajo, movimiento, movimiento de piezas, botellas. . plantas, etc

Por lo tanto, su gestión es una cuestión de mejora continua. El propósito de este trabajo es utilizar el algoritmo Ant Colony Optimization (ACO) para encontrar los parámetros PID del controlador con el fin de controlar la presión de entrada de aire, el cual fue desarrollado y llevado a cabo en el Laboratorio de Hidráulica y Neumática de la UCSM.

La función de transferencia de la planta mediante se obtuvo utilizando ident de MATLAB, luego de lo cual se desarrolló un controlador PID, los valores se



consiguieron de tres formas diferentes: Herramienta PID Compact de TIA PORTAL, Sisotool de MATLAB, y mediante el algoritmo ACO.

Se creó un código para hallar los parámetros PID usando el algoritmo ACO basado en una revisión de trabajos de investigación anteriores y estos fueron adaptados para ser usados en una planta fija, para medir su desempeño usando el índice de desempeño ITAE.

Se obtuvieron resultados aceptables con el algoritmo ACO con los siguientes parámetros: 5 hormigas, 1000 nudos, 15 proyectiles, 0,8 de velocidad de vapor y los parámetros PID más disponibles: $K_p=3,09$, $K_i=8,46$ y $K_d=0,16$.

Basurco & Orihuela (2019) "Implementación de un Sistema de Control de Posición Neumática de una Carga Referencial de 5kg Mediante un Actuador Lineal y Tarjetas Pid Aplicado al Laboratorio de Control y Automatización" Los estudios de control y automatización se realizan principalmente en teoría, el conocimiento teórico se necesita experiencia práctica. Por esta razón, este trabajo recomienda la implementar un módulo de educación neumático que sea práctico y acceda a los estudiantes a experimentar.

El objetivo es seguir los métodos industriales en los que se debe controlar la posición del actuador neumático, por ello algunos métodos permiten la instalación de un actuador controlado por la misma electroválvula, la respuesta de la tarjeta PID con el encoder de lineal y carga nominal de cinco kilogramos.

Con base en un estudio de factibilidad de alternativas, se escoger la propuesta de FESTO. A su vez, se hizo la diferencia a partir de las respuestas obtenidas en la prueba de calibración, y con otras mediciones requeridas por el sistema industrial, se optó por el segundo método de Ziegler-Nichols como



método de Medir, no esperes extremos, resultados. el tiempo de retardo fue de 0.168 segundos, el tiempo de procesamiento fue de 1.784 segundos y el error corregido fue de 1.6%.

Por lo tanto, de las pruebas realizadas con el módulo utilizado, se concluyó que la selección del módulo permitió que las pruebas funcionen con la lógica de control.

Guzman & Villegas (2015) "Diseño e Implementación de un Módulo MPS Mediante una Mesa Giratoria de Indexación con Supervisión SCADA Utilizando Componentes de Neumática Avanzada" Este sistema modular MPS tiene una mesa giratoria de Indexación, es un proyecto de diseñar, implementar y evaluar técnicamente que planteo un objetivo principal de desarrollar un módulo automatizado que tiene un proceso productivo en serie cuyo propósito es enseñar y formar a los futuros estudiantes de ingenierías.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. SISTEMA SCADA

Rodríguez (2013) Decimos Scada como cualquier software que puede entrar a datos de manera remota y permite usar y gestionar los requisitos y la gestión de comunicaciones en cada caso y controlarlos.

Si definimos, observamos que no es un sistema para controlar, sino un dispositivo de vigilancia o control que actúa como una herramienta entre el nivel de control (PLCs) y el control a un nivel mayor.



Dependiendo del rendimiento de cada aplicación la topología del sistema Scada (su distribución física) cambiará de acuerdo al rendimiento. De acuerdo a las configuraciones del sistema unos funcionan mejor en bus que de anillo. Algunos requieren equipo adicional debido a la naturaleza de la operación, etc. (pág. 17)

PRESTACIONES

“Indica que un paquete SCADA, Incluye varias funciones y herramientas basado en máquinas herramienta humanas, para fines de producción. La conexión más clara entre el proceso y el usuario” (Rodríguez, 2013, p. 18):

Ventajas:

– La monitorización

La información que facilita proporcionando datos en tiempo real a los trabajadores de la fábrica del dispositivo (temperatura, velocidad, sensores). La maquinaria ligera, la energía hidráulica, la energía eólica se pueden controlar a kilómetros de longitud.

– La supervisión

Seguimiento, evaluación, gestión y recopilación de datos, así como mecanismos de gestión para tomar decisiones. Posee la competencia de hacer que el programa pueda monitorear y ajustar controles fijos y, en algunos casos, eliminar o ajustar funciones automáticas. Evita la supervisión constante de los tragadores.

– La adquisición de datos de los procesos en observación

Un sistema de captación solar, es posible mostrarlo a través de las funcionalidades de registro y así conseguir la cantidad promedio de exposición a esa área, para guardar los resultados y analizarlos posteriormente (los valores



de velocidad y temperatura de cada máquina se guardan posteriormente para su posterior análisis).

– **Visualización de indicadores del sistema**

Realice un seguimiento de los eventos importantes que se produjeron y notifica rápidamente a los usuarios sobre una necesidad urgente de resolver una situación, los paneles de seguridad pueden solicitar acciones adicionales del usuario.

– **El mando**

Esta es una oportunidad para que los usuarios cambien la configuración u otra información importante en forma directa desde el PC. En el sistema se registra la información.

– **Grabación de acciones**

Se pueden utilizar otros métodos como combinación de las variables. También controla toda la planta de producción con la acción de un comando

– **Garantizar la seguridad de los datos**

Toda la información enviada y recibida debe estar completa, protegida de influencias no deseadas o inesperadas (falta de liderazgo, invitados, eventos inesperados, etc.)

– **Garantizar la seguridad en los accesos**

Evita el acceso al área afectada del software a un usuario no autorizado, registrando todas las entradas y acciones efectuadas por algún usuario.

– **Posibilidad de programación numérica**

Esto admite hacer computación de alto rendimiento en un procesador de computadora.



VENTAJAS

Rodríguez (2013) Cuando hablamos del sistema SCADA, no debemos olvidar que no solo hay pantallas que nos informan sobre el progreso de nuestra instalación. Detrás de ellos hay muchas unidades de control y gestión, sistemas de control, mensajes y varias herramientas de software, como resultado de lo cual el sistema funciona de manera efectiva y eficiente. (p. 20)

Beneficios que podemos señalar.

- Los estándares actuales de los dispositivos PLCs están diseñados para operar en situaciones hostiles para garantizar que sea estable y confiable el sistema de control.
- La flexibilidad de los PLCs se puede adaptar a las necesidades actuales y ampliarlas posteriormente según se requiera.
- Se pueden integrar diferentes tipos de sensores y actuadores en el programa de PLCs. dispone varias tarjetas de datos (tensión, corriente, sensores de medida, etc.).
- Por medio del uso de esta herramienta de evaluación, se obtiene más información y encuentra el problema rápidamente. Esto reduce el tiempo de inacción en una instalación y ayuda a disminuir los costos de mantenimiento.
- El sistema (RTU) se define que puede funcionar de forma independiente, inclusive sin comunicarse con la unidad maestra.
- Se documenta fácilmente el software de control para que el personal de mantenimiento pueda interpretarlo fácilmente.
- Recopilación de documentos relacionados con el usuario y documentos técnicos que permitan a terceros utilizarlos correctamente.



- Se registran continuamente cualquier actividad en los equipos en los sistemas de medición que se implementó en el sistema.
- Los sistemas visuales logran brindar cualquier forma de ayuda al usuario, desde el evento de alarma hasta el motivo o parte del motivo por el que se conecta el circuito eléctrico. Esto reduce el tiempo de resolución de problemas al proporcionar información sobre el origen y los motivos del error.
- Crea y distribuye documentos de forma automática. El sistema de monitoreo puede recolectar datos del PLCs y visualizarlos en un formato fácil de exportar para otras aplicaciones que se usan comúnmente, como planillas de cálculo.
- Con la ayuda de los sistemas de comunicación celular (GSM, GPRS, UMTS), toda la información del sistema de control puede ser notificada a los usuarios sobre cualquier suceso que les afecte por correo electrónico o mensaje de voz.
- Los procedimientos de comunicación normalizados son más rápidos en la integración de sistemas.
- Utilizando la tecnología del Internet permite acceder a cualquier lugar de nuestra geografía de nuestros esquemas de control.
- El protocolo de seguridad debe garantizar una gestión de datos seguros y eficaces al denegar el ingreso a personal no autorizado.

–

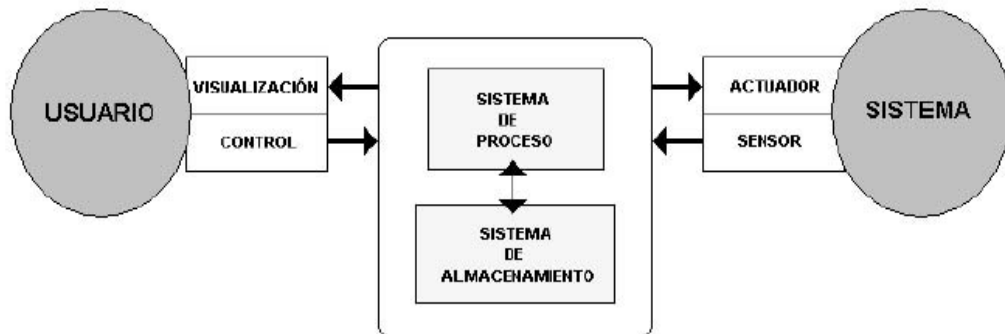
2.2.2. ARQUITECTURA GENERAL DE UN SISTEMA SCADA

Rodríguez (2013) Los sistemas automáticos han transferido íntegramente el control a la PC y gradualmente distribuyen el control en toda la planta. Se dividen en:

- Software de adquisición de datos y control (Scada).

- Sistemas de adquisición y mando (sensores y actuadores).
- Sistema de interconexión (comunicaciones).

Figura 1
Arquitectura básica Sistema Scada



Nota. Componentes de un Sistema Scada (Rodríguez, 2013)

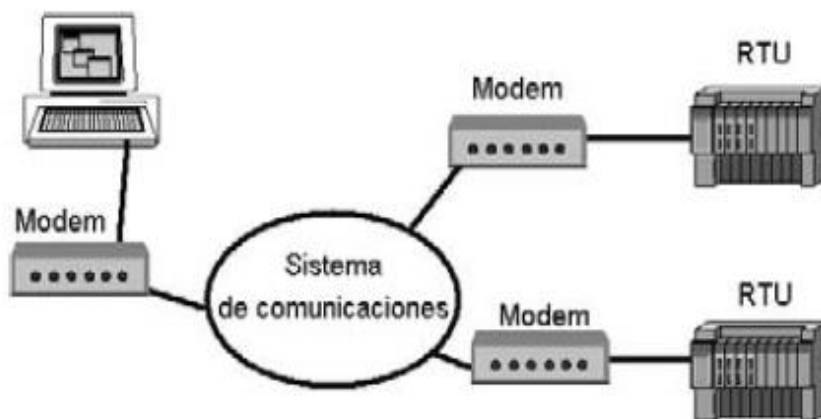
Utilizando instrumentos de seguimiento y control el trabajador podrá acceder al sistema. El sistema de control suele estar informatizado, administrado y monitoreado. La conexión entre estos dos sistemas se suele realizar mediante redes de comunicación (Ethernet).

La supervisión procesa el estado del sistema usando sensores que informan al usuario mediante las herramientas HMI. Al definir los comandos que debe realizar el usuario, el sistema operativo inicia las acciones necesarias para mantener el control para el sistema y los objetos actuadores.

La transferencia de datos entre el Control de Producción y las unidades de campo (sensores y actuadores) se lleva a través del llamado bus de campo. La tendencia actual es combinar los canales de comunicación en un solo espacio. Esta información se obtuvo durante la ejecución. Las funciones de control y monitoreo de datos son compatibles.

El programa Scada es un software, especialmente diseñada para el uso de pc en el sistema de producción, que facilita el intercambio de datos entre dispositivos de campo, denominados (dispositivos remotos). Los sistemas de recolección y monitoreo de datos a menudo se basan en una estructura maestro-esclavo. (pp. 29-30)

Figura 2
Sistema Scada básico



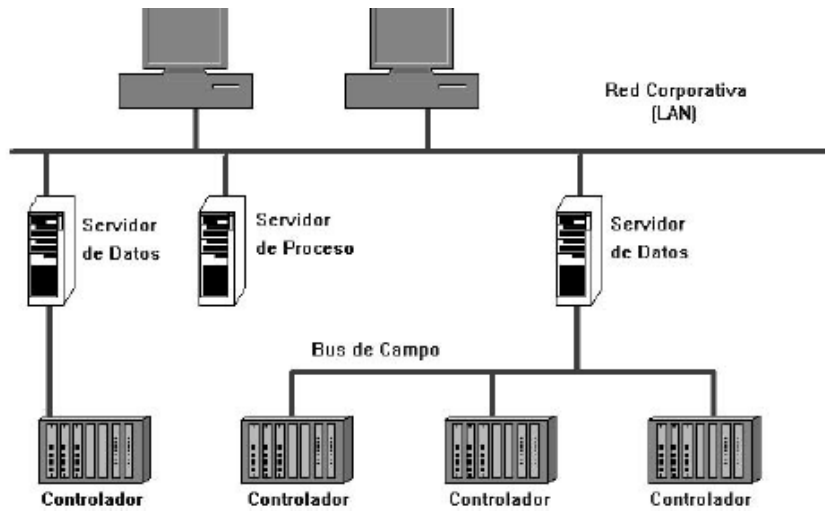
Nota. Elementos del Sistema Scada básico (Rodríguez, 2013)

2.2.3. EL HARDWARE

Rodríguez (2013) indica se divide en dos bloques principales:

- Decepcionar los datos: compilar información del sistema administrativo (por ejemplo, PLCs, registradores) y planificar su uso.
- Usar datos: que usan la información recopilada previamente, como herramienta del análisis de datos o usuarios del sistema.

Figura 3
Arquitectura básica de hardware Scada

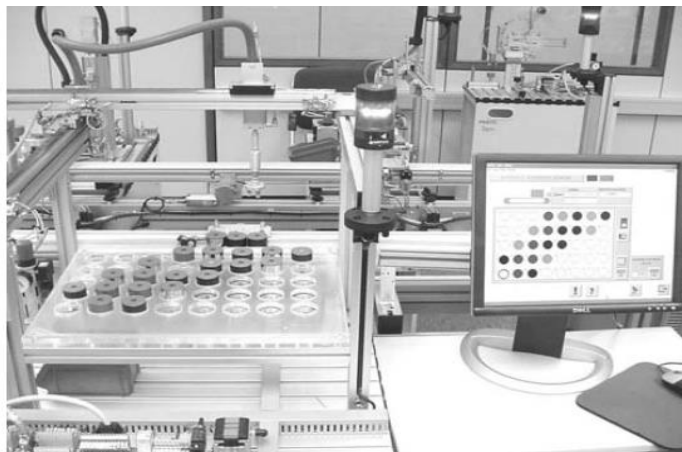


Nota. Imagen de la arquitectura básica de hardware Scada (Rodríguez, 2013)

– **Interfase Hombre-Máquina (HMI, MMI)**

“Incluye técnicas meteorológica y sistemas de producción de imágenes. El propósito del tablero es presentar el sistema de una manera simple. bajo control”. (Rodríguez, 2013, p. 31)

Figura 4
Célula de Fabricación Flexible Festo MPS2000



Nota: Imagen Festo MPS2000 (Rodríguez, 2013)



– **Unidad central (MTU, Master Terminal Unit)**

Rodríguez (2013) Un sistema de control centralizado los protocolos abiertos se usan ampliamente para garantizar la compatibilidad multiplataforma y multisistema. Este modelo de sistema debería ser compatible con precios asequibles para las personas interesadas. El intercambiar de información es posible en tiempo real que pueden estar situadas en distintas áreas entre los centros de control y subestaciones. El centro de control es el responsable de recopilar y almacenar los datos. Toda esta información realizada durante el desarrollo del sistema está utilizable para varios usuarios que puedan necesitarla. (p. 32)

– **Unidad Remota (RTU, Remote Terminal Unit)**

“Con un bloque o estación remota, podemos entender que este conjunto de objetos está diseñado para controlar y/o monitorear las funciones del sistema remoto desde el Centro de Control y está conectado a este o algún medio de comunicación”. (Rodríguez, 2013, p. 33)

RTU

Rodríguez (2013) Inicialmente, las unidades remotas se encargaban de recolectar la información de las unidades de campo (control independiente) y enviarla a la unidad central, enviándoles comandos de control al mismo tiempo. Estos se denominan procesadores de comunicación.

Por lo general, se basan en pc dedicadas que controlan directamente los convertidores convertidos o las unidades correspondientes (PLCs) con protocolos de comunicación adecuadas. con reglas adecuadas de comunicación. Sus diseños son muy confiables, funcionan a una



temperatura más alta que las computadoras convencionales y la confiabilidad eléctrica también es alta

Al instalar sistemas inteligentes, las actividades de recolección y procesamiento de datos, así como la protección contra accesos no autorizados o situaciones de emergencia, pueden afectar el proceso de rendimiento y causar daños a sus componentes. (p. 33)

PLC

Rodríguez (2013) Comenzaron como sistemas diseñados únicamente para controlar objetos, máquinas o procesos. Cambiaron con el tiempo, agregando más funciones en forma de módulos adicionales, incluidos los sistemas de comunicación, que rompieron la línea entre la RTU y el PLC, dejando estas funciones al PLC. (p. 33)

IED

Estos elementos tienen sus propias características (programas) que resuelven los problemas de gestión, control y comunicación. En esta sección, puede encontrar cosas como controladores, inversores. Dentro de esta clasificación están disponibles como controladores, inversores.

Sistemas remotos

Rodríguez (2013) Una estación remota no significa una máquina autónoma con capacidad de comunicación que controla las compuertas de una laguna. Puede ser un sistema grande y complejo que, a su vez, forma parte de un sistema de control más grande.

Los bloques remotos pueden controlar una ciudad entera o controlar el suministro local. Al mismo tiempo, funciones de gestión de estaciones remotas, interfaz hombre-máquina, recopilación de datos, gestión de



bases de datos, protocolo de seguridad y comunicación interna entre subsistemas. (p. 34)

2.2.4. SISTEMA DE COMUNICACIÓN

Rodríguez (2013) Los intercambios de información entre servidor y cliente se basa en una relación productor-cliente. Selección de un servidor de datos para herramientas de campo (encuestas), toma de datos de abonados, herramientas de automatización, gestor de procesos, etc.

Un servidor de datos puede manejar muchos protocolos al mismo tiempo, lo cual está limitado por su capacidad física para admitir conexiones de hardware (como las tarjetas de comunicación populares).

Le permite distribuir comunicaciones bidireccionales entre la unidad central y las unidades remotas (RTU). utilizando un método de comunicación especial y un método de transferencia de información para conservar la comunicación entre distintas partes de la red. (p. 35)

2.2.5. El software

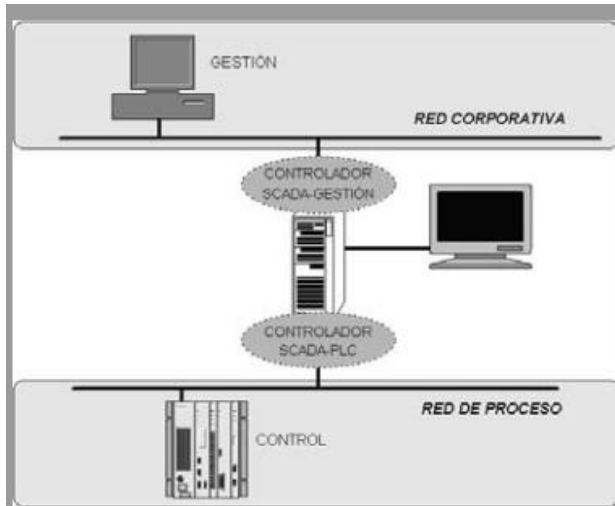
Rodríguez (2013) Un programa tipo HMI se ejecuta en una computadora o terminal gráfica, y algunos programas especiales le permiten interactuar con las herramientas de gestión de planta (abajo) y los controles (arriba). A estos programas los llamamos drivers (o controladores) de comunicación.

La parte del paquete (propio o de terceros) engloba la totalidad de los sistemas de comunicación entre nuestro dispositivo y el externo, que se encarga de gestionar en los canales que se comunican, desarrollo de protocolos de comunicación y transferencia de información (Profibus, Ethernet). Por regla

general, estos programas son de pago, necesitamos adquirir licencia de uso para recién trabajar con estos. (p. 40)

Figura 5

Concepto de driver, o controlador



Nota. Drivers de comunicación. (Rodríguez, 2013)

El operador hace la tarea de cambiar entre el lenguaje de programación SCADA y el lenguaje PLC (aguas abajo, por ejemplo, Profibus) o entre SCADA y la red de control de la empresa (aguas arriba, por ejemplo, Ethernet). Las configuraciones de los controladores de comunicación generalmente se hacen en la fase de instalaciones del software principal o como asistente externo cuando se inicia la aplicación principal. (p. 40)

2.2.6. SOFTWARE IGNITION DE INDUCTIVE AUTOMATION

IGNITION es una plataforma de software de desarrollo de aplicaciones HMI, SCADA y MES ((Manufacturing Execution Systems).

Se desarrolla mediante el navegador web, en la cual se crea y accede a él y a los clientes todo basado en tecnología web, Su tecnología Web First autoriza

al usuario a ingresar al software sin tener el software instalado complejo en cada pc. (Automation, 2022)

Figura 6

Logo software Ignition



Nota. Imagen tomada de (Automation, 2022)

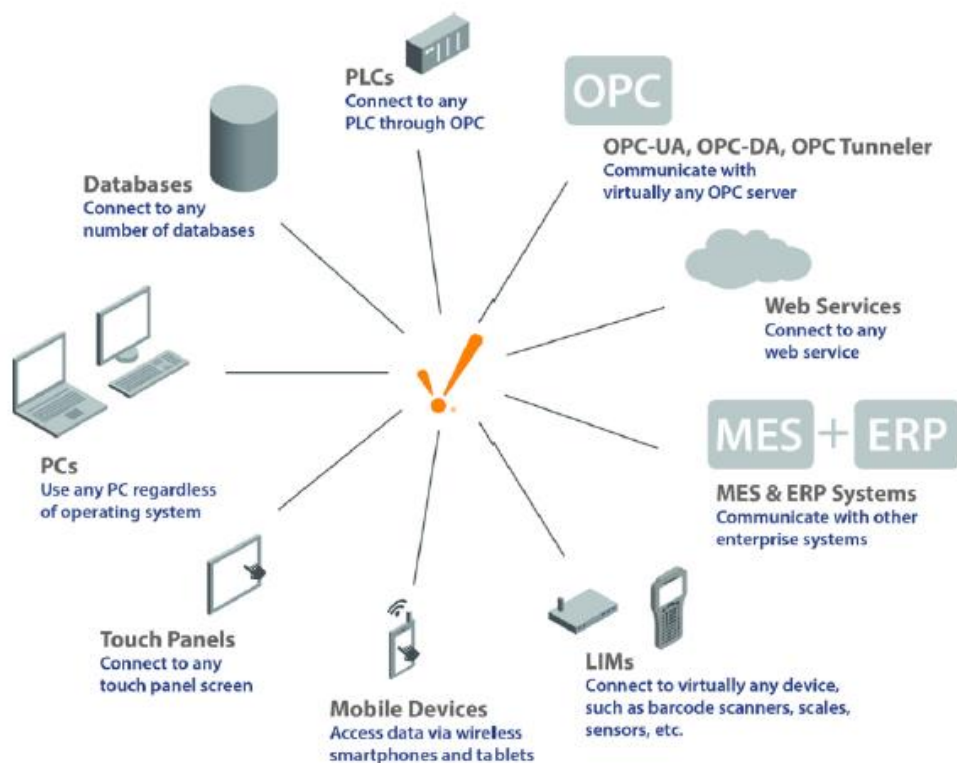
CARACTERÍSTICAS

Automatión (2022) nos indica

- Se vende con una licencia de servidor, a la cual se le puede agregar un número ilimitado de clientes, enlaces, herramientas y diferentes tipos (tags).
- Se logra instalar de forma fácil en cualquiera de los sistemas operativos (Windows, Linux o Mac) siempre y cuando tengas instalado un navegador web y Java.
- La plataforma de software modular y escalable, los módulos HMI, SCADA o MES se agregan al sistema y trabajar juntos de manera estable en la misma plataforma.
- Puede almacenar datos de forma común, abierta y sencilla, ya que IGNITION History es compatible con cualquier base de datos SQL. El software incluye controladores para acceder a MySQL, Microsoft SQL Server, Oracle y PostgreSQL.
- Los scripts se pueden programar y compilar utilizando Python, un lenguaje popular que es fácil de interpretar y comprender.
- IGNITION actúa como un centro de comunicaciones en línea.

- Comunicación con cualquier servidor OPC, soporte de datos basado en SQL, PLC (Allen-Bradley, Nokia, Modbus) vía OPC, soporte de varios servicios web.
- Tiene un sitio web de la Universidad Inductiva donde están disponibles gratuitamente cientos de videos de capacitación de IGNITION.
- La versión de prueba del software se puede configurar permitiendo solo la primera parte de la imagen de cada biblioteca y está autorizada por dos horas, Sin embargo, pasado este tiempo, el sistema cierra muchas funciones, pero esta información almacenada no se pierde, y basta con actualizar este tiempo en la web para tener otras dos horas de trabajo para poder hacer esto cada vez que termina.

Figura 7
IGNITION® Comunicación efectiva en la red.



Nota. Imagen tomada de (Automation, 2022)

FUNCIONAMIENTO

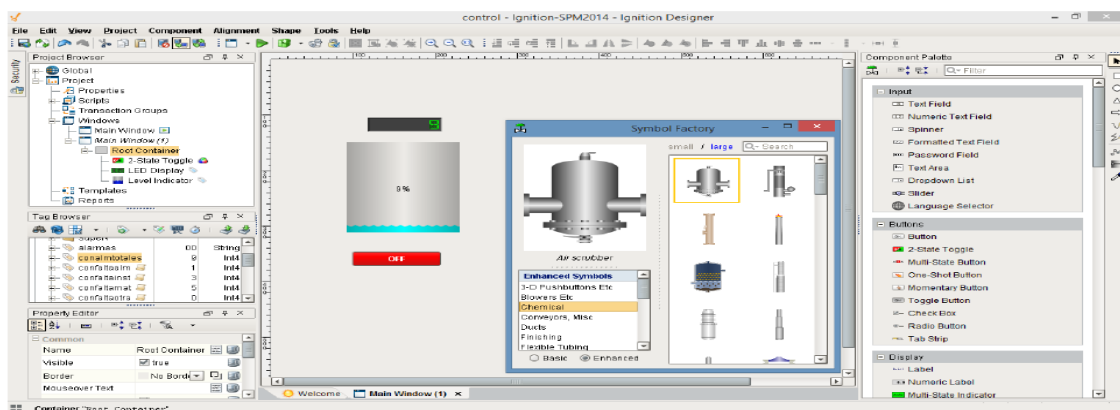
Automación (2022) IGNITION no requiere una instalación compleja, solo se pueden usar módulos y navegadores Java, ya sea HMI/SCADA o MES, como un módulo OPC-UA, controladores para desarrolladores de PLC reales, controladores para programas de comunicación directa, un dispositivo que proporciona métricas del desempeño como OEE (vida útil global del hardware, etc).

Si la conexión es exitosa, esto se muestra en la página conectada. Después de eso, el diseñador en el que se crea la HMI guarda cada vez desde la página del portal, si es una conexión exitosa, esto se muestra en la página relacionada. Después de eso, el desarrollador, en el que se crea la HMI, ingresa cada texto de la página del portal.

Al actualizar y parar el dispositivo, puede ver el monitoreo en tiempo real, lo cual es muy útil para desarrollar aplicaciones HMI.

Cuando la aplicación está lista, se guarda y se envía para los clientes. Cuando efectúa variaciones y logra editar, los clientes se actualizan automáticamente.

Figura 8
Entorno de trabajo de IGNITION



Nota. Imagen tomada de (Automation, 2022)



2.2.7. MANIPULACION APLICACIONES

Guillen (1988) Cuando hablan de manipulación, se refieren a las diferentes acciones mediante las cuales se hace algo para tomar otras posiciones en un proceso. La palabra manipulación viene de "acción de la mano", pero en el proceso de producción todavía se usa, incluso si la acción es realizada por máquinas.

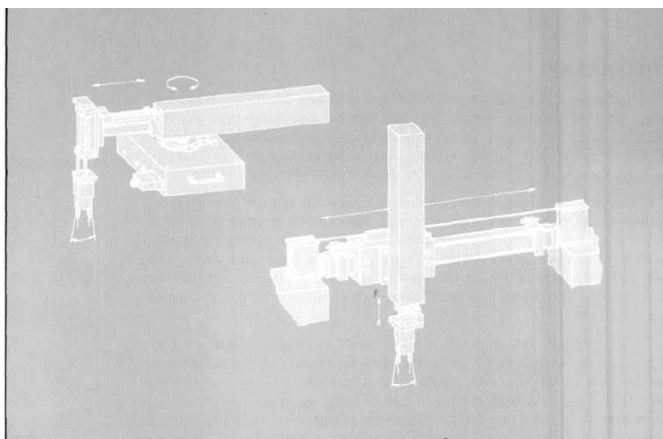
La mano humana es un órgano funcional muy complejo capaz de realizar tareas como agarrar, colocar, distribuir, agarrar, insertar, quitar y mover dentro de los límites de su cuerpo. Los dispositivos mecánicos logran hacer solo una o dos de estas funciones raramente. Como resultado, para llevar a cabo el trabajo automático se necesita diferentes herramientas de trabajo. Debera asignar varios componentes de trabajo a cada herramienta, ya que hay funciones individuales que la herramienta debe realizar.

Es por eso que los manipuladores neumáticos son ampliamente utilizados. Los actuadores y cilindros neumáticos se pueden colocar directamente donde son necesarios la potencia y movimiento. Por tanto, el cilindro neumático se transforma en el músculo del brazo mecánico.

- Con tres cilindros lo ampliamente grandes, es posible llegar a cualquier lugar en el espacio. Adicione una unidad giratoria y todo funcionará casi como lo deseado de la mano humana.

- Para sujetar cosas, las personas poseen 5 dedos en cada mano y pueden sujetar cosas de diferentes formas. En los procesos de producción, los equipos fijos y móviles pueden ser suficientes para esta tarea. Solo en algunas situaciones importantes se necesitarán dos o tres dispositivos móviles.
- Estas tareas ahora de manera fácil se hace mediante manipuladores neumáticos, que tienen piezas estándar de diferentes tamaños. El manipulador tiene un sistema modular y brinda una resolución flexible para cualquier tarea.
- Elige los módulos que quieras para el desplazamiento y grados de libertad que quieras.
- Puede personalizar fácilmente el dispositivo de desplazamiento para adaptarlo a sus necesidades.
- Se conectan fácilmente a controles electrónicos programables. Realiza diversas tareas como trabajos de carga, liberación de equipos peligrosos o de alta velocidad. (pág. 62)

Figura 9
Manipuladores neumáticos



Nota. Imagen tomada de (GUILLÉN, 1988)

VENTAJAS:

- Obtiene un ahorro importante de mano de obra.



- Siempre debe asegurarse de una velocidad de trabajo muy alta.
- Esto asegura una adecuada coordinación y repetibilidad del proceso y asegura una calidad constante.
- No le importa el ruido y no le importa el trabajo manual repetitivo y tedioso.
- Aumenta trabajo seguro en áreas peligrosas.

Reposición de lo invertido a través de una mayor productividad y costos reducidos.

POSICIONADO

Guillen (1988) El posicionamiento correcto de componentes y equipos es esencial en sistemas de automatización complejos. Sin el ordenamiento adecuado estos dispositivos el manejo no es posible. Los contornos de la pieza de trabajo son importantes para las operaciones de sujeción y posicionamiento.

Puede aparecer situaciones antes y después de la producción, ya que la línea de producción puede requerir y pedir nuevas piezas seleccionadas para su envío o para continuar con las operaciones. Por otro lado, es claro que para el correcto funcionar del sistema secuencial es necesario conocer cuándo la operación está completamente terminada antes de empezar con el siguiente.

Tradicionalmente, se usaban interruptores neumáticos o eléctricos para determinar cuándo se realizaba un trabajo. (pág. 63)

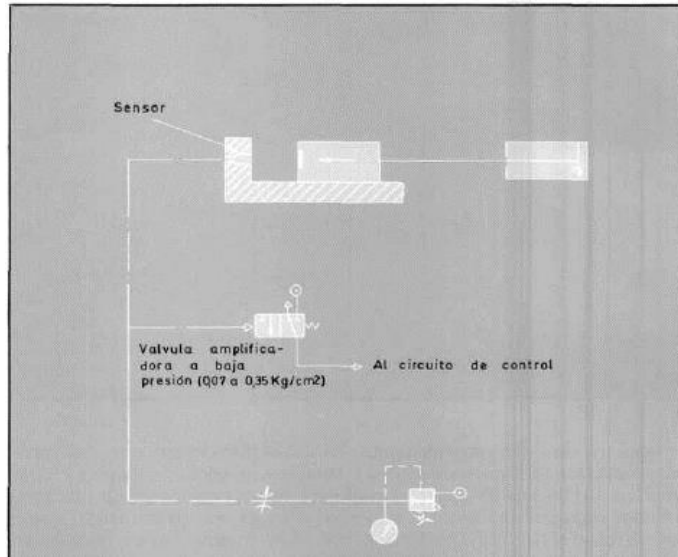
2.2.8. DETECCIÓN DE POSICIÓN NEUMÁTICA

Guille (1988) La determinación neumática de la posición de distintos objetos suelen utilizar sensores de alta y baja información, como, por ejemplo:

Detector de haz neumático. Cada uno posee un área limitada, dependiendo de las características que detecta el sensor en particular. (pág. 64)

Figura 10

Sistema de obturación del chorro



Nota. Imagen tomada de (GUILLÉN, 1988)

2.2.9. CILINDROS DE DOBLE EFECTO

Dada la importancia de este componente de fuerza conviene estudiarlo a detalle y familiarizarse con las diversas partes que la componen.

El principio que funciona del cilindro es:

para mover el vástago, el aire comprimido entra por un orificio en la cámara trasera, llenando y originando el avance del vástago. Para que se pueda realizar, el aire de la cámara delantera ha de ser desalojado al exterior a través del orificio correspondiente. En el retroceso del vástago, se invierte el proceso lo que permite que el aire entre a través de una abertura en la cubierta frontal y salga a través de un conducto de aire conectado a la cubierta trasera. (Creus, 2007, p. 92)

Figura 11*Cilindro de doble efecto*

Nota. Imagen tomada de <https://www.airtacperu.com.pe/producto/mini-cilindro-doble-efecto-mac-25x150-s-ca/>

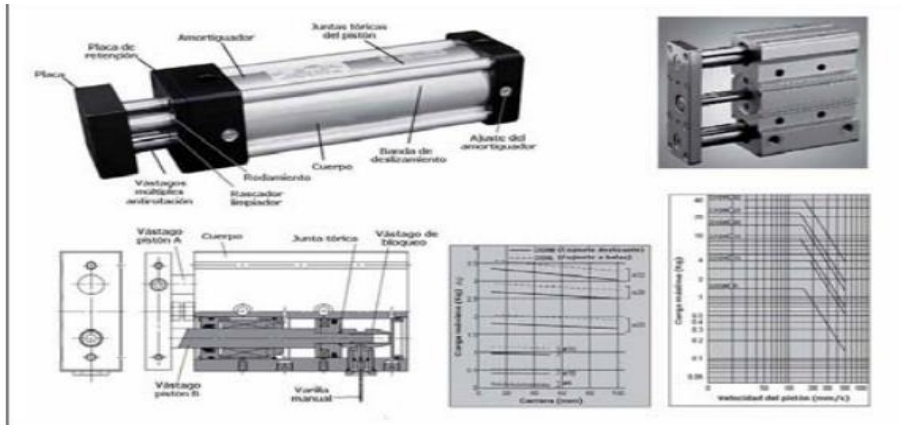
2.2.10. CILINDRO NEUMÁTICO SIN VÁSTAGO

Creus (2007) Si el espacio disponible para el cilindro es limitado, un cilindro neumático sin vástago es la mejor opción. Puede tener una carrera larga de aproximadamente 800 mm o más. De forma mecánica o magnética puede ser el arrastre del carro porta cargas externo.

En un carro mecánico, se hace una ranura longitudinal en el cuerpo del cilindro, a través de la cual pasa la brida, cubierta con una junta de goma, que fortalece el cilindro y conecta el pistón con el cojinete. El final de la carrera del cilindro viene está definido por un vástago o macho.

En el campo magnético, el cuerpo del cilindro está hecho de acero inoxidable magnético y el émbolo tiene imanes permanentes que se deslizan en su interior. Su movimiento es seguido por imanes externos y deslizadores, que son imanes permanentes. La potencia que genera este sistema es relativamente inferior a la resistencia mecánica, y cabe señalar que no se puede instalar por encima, ya que si se supera la carga admisible se produce la ruptura magnética y la carga cae. Cuando esta condición la cumple un cilindro mecánico, la carga no se mueve y permanece estacionaria sin caer. (p. 49)

Figura 12
Cilindro neumático guiado



Nota. Imagen tomada de (Creus, 2007)

2.2.11. UNIDAD DE MANTENIMIENTO

Se encarga de filtrar el aire, lo deshumidifica, regulando la presión y lubricando el aire con aceite limpio finamente disperso en el gas. Una de estas unidades se muestra esquemáticamente en la siguiente imagen. Aquí, diferentes partes se ensamblan en un solo bloque, creando un bloque común. (Serrano, 2009, pág. 87)

Figura 13
Unidad de mantenimiento

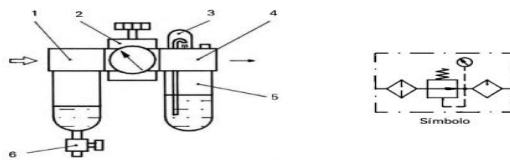


Figura 19: Grupo de filtraje, regulación y lubricación. (Serrano, 2009)



Nota. Imagen tomada de (Creus, 2007)

2.2.12. AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Barrientos & Gambao (2014) El control sistemático se puede definir como una computadora digital diseñada para organizar y controlar una serie de procesos en tiempo real y tiene la capacidad de operar en un ambiente industrial. La NEMA indica a un controlador programable como un dispositivo electrónico que utiliza memoria programada para almacenar instrucciones que utilizan funciones lógicas, secuenciales, temporizadores, contadores y operaciones aritméticas para controlar, mediante módulos de E/S digitales y analógicas, diversos tipos de máquinas o sistemas.

Los autómatas programables se denominan asimismo como PLCs. Por lo tanto, los PLCs se utilizan para la automatización, es decir, son dispositivos electrónicos que generan programas informáticos para controlar la secuencia.

(p. 107)

Figura 14

Autómata programable Siemens



Nota. Imagen tomada de (Barrientos y Gambao, 2014)



Barrientos & Gambao (2014) En resumen, el controlador programado utiliza una programación que recaba información de los sensores existentes en el sistema mediante sus entradas y manda el resultado del proceso por medio de los actuadores. En otras palabras, los controladores PLC son procesadores seriales digitales que procesan diferentes variables de salidas ejecutando una serie de instrucciones. Los PLCs deben poder producir su salida de acuerdo con la condición de entrada en un tiempo limitado para que el proceso funcione correctamente (en tiempo real).

Los PLCs pueden leer sensores de presencia (digitales), final de carrera, diferentes tipos de funciones analógicas o procesos de estado complejos.

Actualmente, los PLCs, están basados en la tecnología de la microelectrónica y los métodos de sistemas, los han transformado en un método simple y ampliamente utilizado de automatización industrial. (p. 108)

2.2.13. ARQUITECTURA DE LOS AUTÓMATAS PROGRAMABLES

2.2.13.1 COMPONENTES DE UN AUTÓMATA PROGRAMABLE

Barrientos & Gambao (2014) En respuesta a la necesidad de fácil expansión y fácil mantenimiento, los controladores están diseñados con un tipo de construcción modular. Los módulos se montan en bastidores y se pueden agregar o reemplazar fácilmente.

Están conformado por:

Una unidad de entrada que el controlador programado recibe señal (digitales o analógicas) de los sensores existentes en el proceso de producción.

Figura 15

Autómata programable modular SIMATIC S7-400 siemens



Nota. Imagen tomada (Barrientos y Gambao, 2014)

- Una unidad de salida por medio del cual el controlador programable envía diferentes señales de control (digitales o analógicas) al proceso productivo.
- Unidad Central de Procesamiento o CPU, que es la designada de realizar las tareas lógicas definidas en el programa de control por microprocesador.
- Una fuente de alimentación que se selecciona en función de la configuración a adoptar por el PLCs y la capacidad para manejar tensiones normalizadas en condiciones industriales.
- Una unidad de programación externa, accede a gravar y bajar programas. Inicialmente, estos fabricantes eran exclusivos de cada fabricante; Actualmente, la PCs se usa cada vez más como procesador.
- Módulos especiales o periféricos externos. Hay muchos tipos diferentes de módulos que se pueden conectar a un PLCs para realizar otras funciones, como interfaces de monitor o paneles HMI. (Human Machine Interface).

- Los módulos de comunicación permiten que el PLCs se comuniquen con otros dispositivos o sistemas informáticos a través de protocolos específicos. (RS232, Ethernet, bus de campo, etc.)

El PLCs poseen una arquitectura de computador de uso especializado. Se utiliza un tipo interno de conexión de bus para conectar los componentes de la CPU a varios componentes internos. (p. 108)

Figura 16
Arquitectura básica de un PLC



Nota. Estructura fundamental de un PLC: (Barrientos y Gambao, 2014)

2.14. UNIDADES DE ENTRADA Y SALIDA DE UN AUTÓMATA PROGRAMABLE

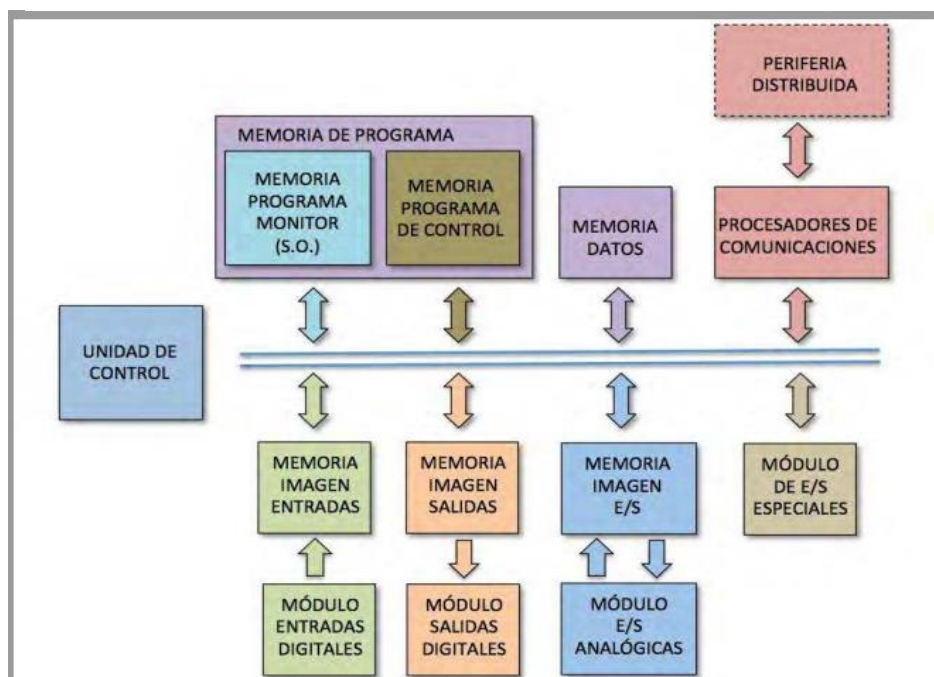
Básicamente, un controlador programable consta de una unidad de entrada digital y una unidad de salida digital. Los dispositivos digitales están conectados a sensores (interruptores, sensores digitales, etc.) existentes en el proceso de producción. Los PLC están diseñados para facilitar la conexión de sensores industriales en condiciones estándar de voltaje o corriente (por ejemplo, 0/24 V CC) utilizando 2 o 3 cables. Normalmente, las entradas se conectan por aislamiento galvánico en grupos mediante optoacopladores, con el fin de

proteger los dispositivos. Del mismo modo, los productos digitales relacionados con los actuadores (bobinas, luces, motores, etc.) están presentes en el proceso de fabricación.

Los dispositivos y salidas digitales (E/S) suelen organizarse en módulos de 4, 8, 16 o 32, colocados en placas conectadas al bus del sistema, aunque en algunas situaciones la propia unidad central posee un determinado número de entradas/salidas digitales.

El número de entradas y salidas digitales que puede procesar un controlador programable es una medida de su rendimiento. Por lo tanto, los PLC pequeños manejan entre 32 y 128 E/S digitales diferentes, mientras que los PLC grandes manejan miles de E/S digitales. Los grandes PLC de hoy en día pueden manejar una gran cantidad de E/S digitales, como los grandes PLC S7-400 de Siemens puede crear hasta 131072 entradas/salidas digitales.

Figura 17
Esquema de bloques de un autómatas programable



Nota. Diagrama de bloques de un PLC: (Barrientos y Gambao, 2014)

2.15. SIEMENS PLC S7-1200

El controlador S7-1200 proporciona flexibilidad y potencia para controlar una amplia gama de dispositivos para una variedad de dispositivos de automatización. Con un diseño compacto y configuración flexible posee una gran línea de comandos, el S7-1200 es adecuado para gestionar una amplia gama de trabajos.

La CPU incluye un microprocesador, fuente de alimentación integrada, circuitos de E/S integrados, PROFINET integrado, control de E/S avanzado y cables analógicos integrados, todo en un paquete compacto, creando así un gobernante poderoso. (Siemens, 2014, p. 23)

La CPU incluye un puerto PROFINET para comunicarse en una red PROFINET. Otros módulos están disponibles para la comunicación en redes PROFIBUS, GPRS, RS485 o RS232.

Figura 18
Controlador programable S7-1200

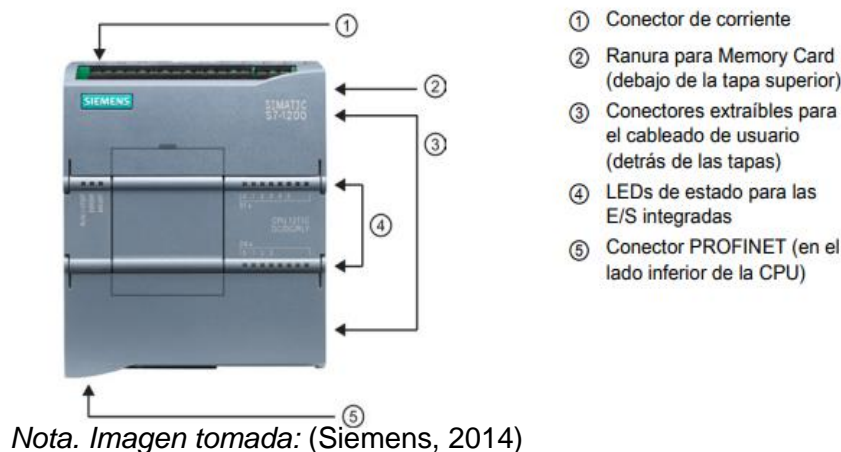


Figura 19*Modulo de entradas analógicas siemens*

Nota. Imagen tomada: (Siemens, 2014)

2.16. CONTROL NEUMÁTICO

Gutierrez et al. (2010) Ahora bien, la necesidad del automatizar es un trabajo no solo para las grandes empresas, sino también para las pequeñas industrias. Incluso la industria artesanal se ve obligada a producir métodos de producción que no implican trabajo manual y no corresponden al conocimiento del trabajo. La fuerza muscular y la destreza manual deben ser reemplazadas por fuerza mecánica y precisión. La energía del aire puede realizar muchas tareas de manera eficiente y rápida, con frecuencia y, sobre todo, durante largos períodos de tiempo sin fatiga.

Cuando comparamos el trabajo de una persona con el trabajo de un elemento neumático, se comprueba la inferioridad del primero en lo referente a capacidad de trabajo.

Sin embargo, reemplazar el trabajo manual con herramientas mecánicas y neumáticas es solo un paso en el proceso de automatización industrial.



Este paso está destinado, como muchos otros, a obtener el mayor beneficio al menor precio. Usar la máquina adecuada en cada caso será una forma de evitar comprar equipos costosos que encarecen el producto, y al mismo tiempo poder proporcionar el hecho de que la máquina es única en sus materiales producidos en masa y que se adaptan bien a las necesidades del proceso productivo, son más económicas que las máquinas convencionales. Otro punto importante a considerar es la falta de trabajadores en ciertos tipos de trabajo. Con el tiempo, hay una tendencia hacia una recuperación en el número de personas empleadas en industrias que realizan tareas repetitivas, no solo por una mayor mecanización, sino también porque pronto dejarán de ser trabajadores, sino porque pronto no habrá trabajadores para otro tipo de trabajo.

La energía neumática no se puede utilizar en todas las situaciones de automatización. Las capacidades técnicas de la neumática tienen ciertos límites en términos de potencia, espacio, tiempo (orden) y velocidad del proceso de producción.

La automatización de equipos, máquinas y procesos industriales con el uso de tecnología neumática ahora es posible debido a la presencia de diversos componentes de operación, gestión y control, lo que permite crear un plan económico, simple y confiable. (p. 79)

2.17. CONTROL ELECTRO NEUMÁTICO

Gutierrez et al. (2010) Los impresionantes avances obtenidos en los últimos años en el campo de la automatización tuvo un gran impacto en el sistema de control. Los problemas a resolver son cada vez más complejos y los requisitos normativos cada vez más evidentes.

Se han fabricado y vendido una gran cantidad de productos electrónicos, pero, aun así, el proceso de aprendizaje no está diseñado de tal manera que el diseñador pueda usarlo de manera efectiva.

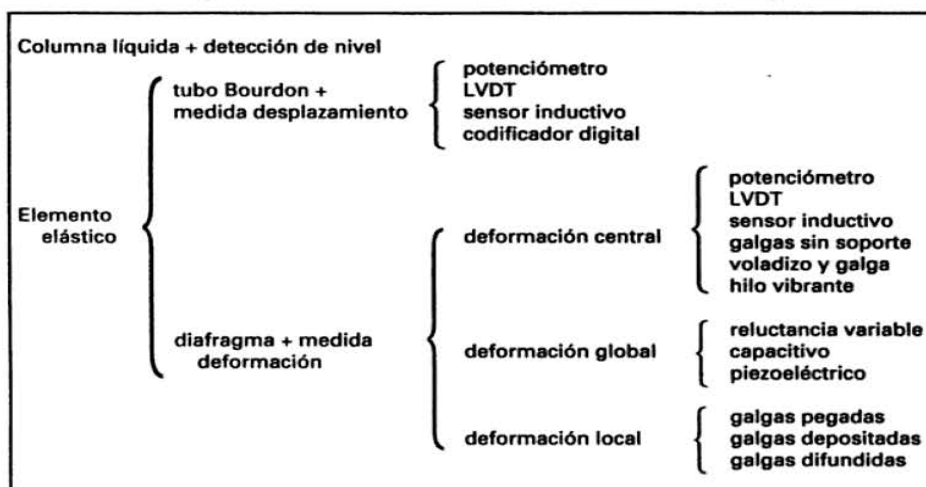
En la actualidad, la mayor parte de los equipos se realizan en forma de control de potencia eléctrica, es decir, la parte de potencia se realiza con equipos neumáticos, y la parte de control tiene métodos eléctricos o electrónicos, en el campo del control electrónico, podemos realizarlos por control con dispositivos electrónicos y sistemas electrónicos con puertas lógicas o con sistemas de control con microcontroladores o con control PLC programable. (p. 108)

2.18. SENSOR DE PRESION

Medir la presión en líquidos o gases es uno de los más comunes, especialmente en el control de procesos. La presión es una fuerza por unidad de área, y para medirla es necesario compararla con otras fuerzas conocidas, para determinar su efecto sobre el elemento elástico (medidas por deflexión). (Pallas , 2017, p. 32)

Figura 20

Algunas alternativas para la medida de presiones en el margen habitual



Nota. Imagen tomada: (Pallas , 2017)



2.19. TELEMEDIDA POR CORRIENTE: BUCLE ~20 mA

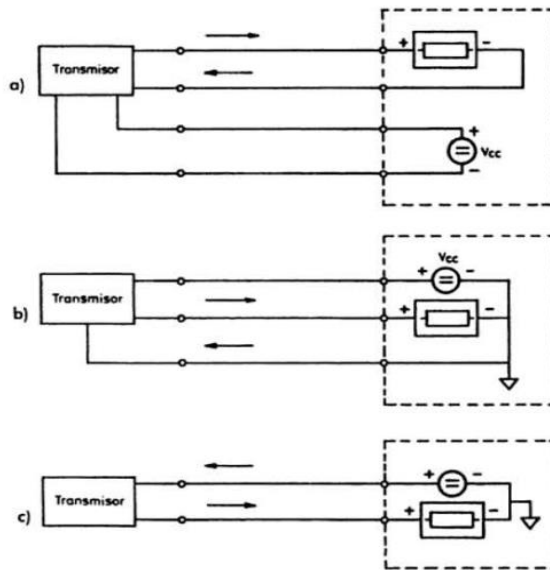
La telemetría moderna, el valor medido se transforma en una corriente equivalente de CC, que se transmite por la línea y se encuentra en el extremo receptor midiendo la caída de voltaje a través de una resistencia conocida. Los valores de corriente normalizados son: 4-20 mA, 0-5 mA, 0-20 mA. Los cables trenzados se utilizan para evitar que la conexión transmita corrientes de interferencia. El ruido capacitivo es pequeño porque la resistencia del circuito es pequeña (impedancia de entrada). No se ven afectados por termopares parásitos o caídas de tensión en los cables de conexión, siempre que el emisor sea capaz de establecer el valor de corriente requerido en el circuito. Esto hace posible usar un hilo más delgado y, por lo tanto, más económico. Otra ventaja es que un solo receptor puede escanear múltiples canales en diferentes longitudes de cable sin sacrificar la precisión.

El valor típico de la corriente es de 4-20 mA. Fue adoptado como estándar en 1975 y hay muchos transductores ajustables que cumplen con este estándar. La ventaja de usar 4 mA para un valor de 0 es que se puede distinguir de un circuito abierto (0 mA). La impedancia de entrada del receptor es de 250 ohmios, lo que le permite obtener voltajes de 1-5 V.

Otra ventaja importante de la telemetría moderna es que cuando el transmisor está flotando, a veces es posible comunicarse con solo dos cables, común a la alimentación y al puerto serie.

Figura 21

Talemedida por corriente empleando: a: cuatro hilos; b: tres hilos; c: dos hilos.



Nota. Imagen tomada: (Pallas , 2017)

Figura 22

Sensor de presión, OsiSense XMLK



Nota. Imagen tomada e: <https://www.construnario.com/notiweb/26852/schneider-electric-lanza-un-nuevo-sensor-de-presion-osisense-xmlk>



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para probar el nivel de explicación, evaluamos el efecto de causalidad utilizando un método de prueba para medir la variable dependiente partir de la variable independiente propuesta.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de carácter aplicado ya que implica utilizar nuestro conocimiento para implementar el sistema SCADA para controlar la presión de un manipulador neumático a través del PLC.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Investigación a nivel exploratorio ya que la metodología usada es flexible y de mayor información para estudios de control de presión de un manipulador neumático.



3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1. Técnicas

Enfoque del documento:

Enfocado en el principio de control de presión neumática PLC aplicando el sistema SCADA, se estableció un marco teórico, combinando teoría y práctica, para que la recopilación de datos funcione.

Tecnología de campo: Se realizó a través de un análisis, la recopilación de datos y parámetros de acuerdo con la condición de desempeño, midiendo los valores de presión. Esto nos permite ver el correcto control a través de un SCADA del manipulador neumático.

3.4.2. INSTRUMENTOS

- PLC S7 1200
- Modulo de entradas analógicas
- Sensor de presión
- TIA PORTAL V16
- software IGNITION DE INDUCTIVE AUTOMATION

CAPÍTULO IV

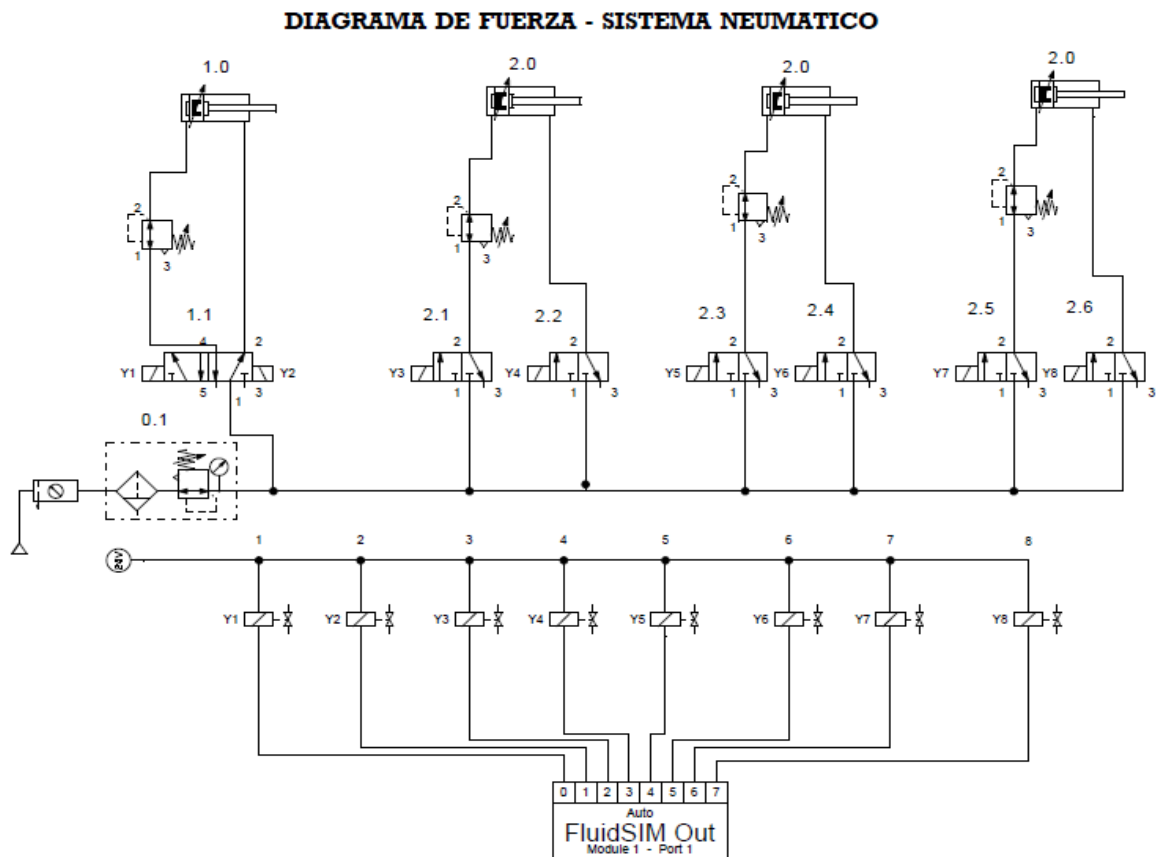
DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. SISTEMA NEUMÁTICO DEL MANIPULADOR.

a.- Realización del diagrama del sistema neumático del manipulador

Figura 23

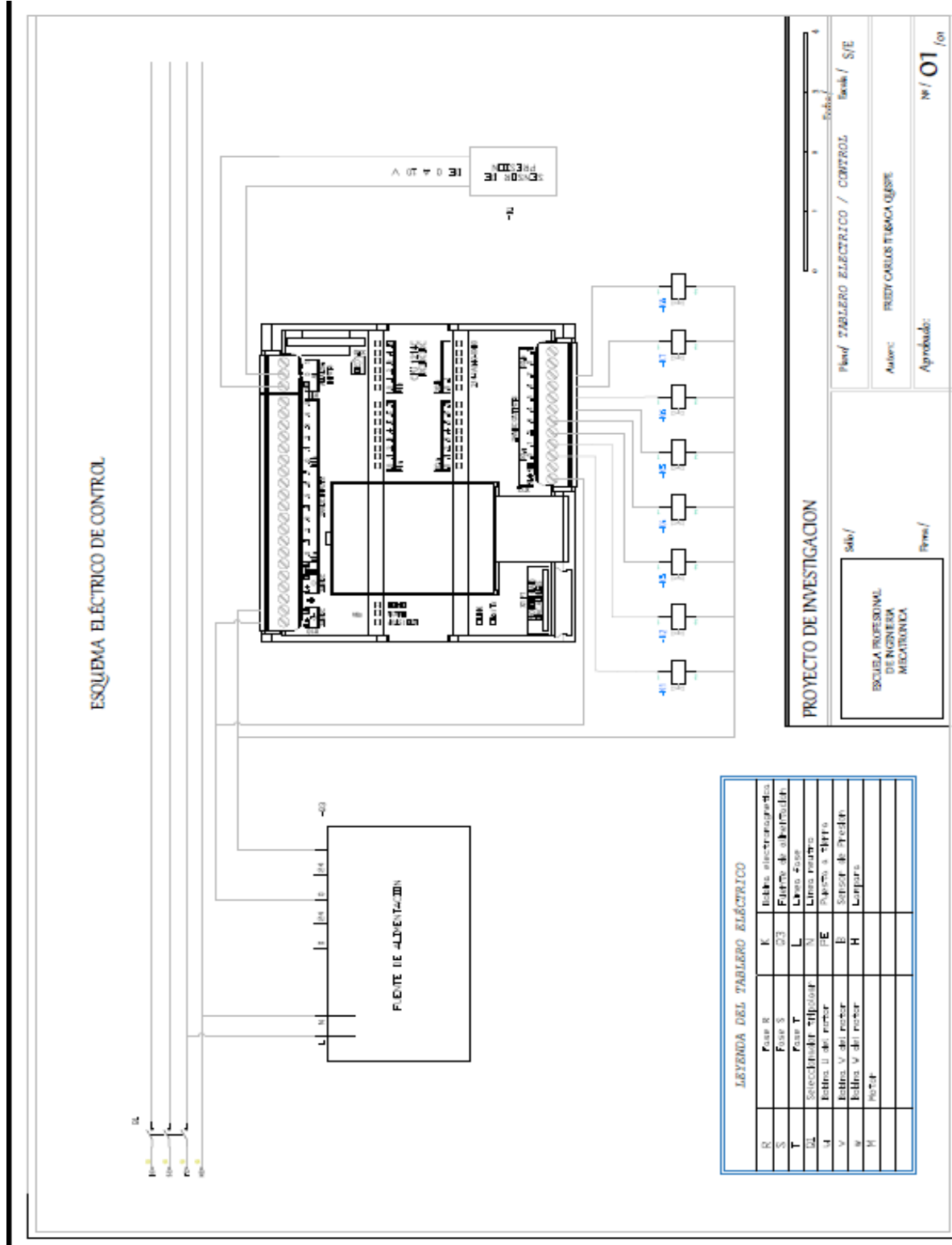
Diagrama del sistema neumático



Las entradas es mediante el cable ethernet comunicacion OPC, con el PLC s71200 y ignition web SCADA

Nota. Elaboración Propia.

b.- Realización del PLANO DEL CONTROL PARA EL SISTEMA NEUMÁTICO.



4.2. REALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DEL AUTÓMATA PLC S7-1200

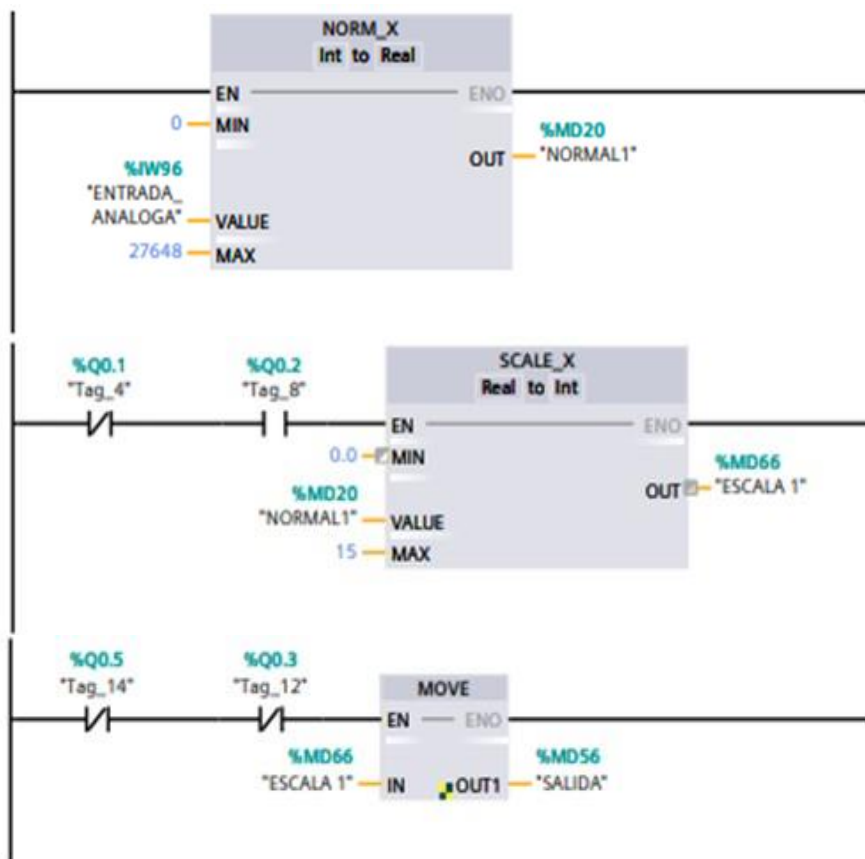
a. Programación en TIA PORTAL V16 del manipulador neumático.

a.1. Escalamiento de la señal Analógica.

La escalación de la señal analógica del sensor de Presión de aire se realiza en el software de TIA Portal, los datos del sensor son:

- Sensor analógico de 24 v corriente continua
- Señal de salida en amperios de 4 a 20 mA.

Figura 24
Escalamiento de la señal analógica



Nota. Elaboración Propia

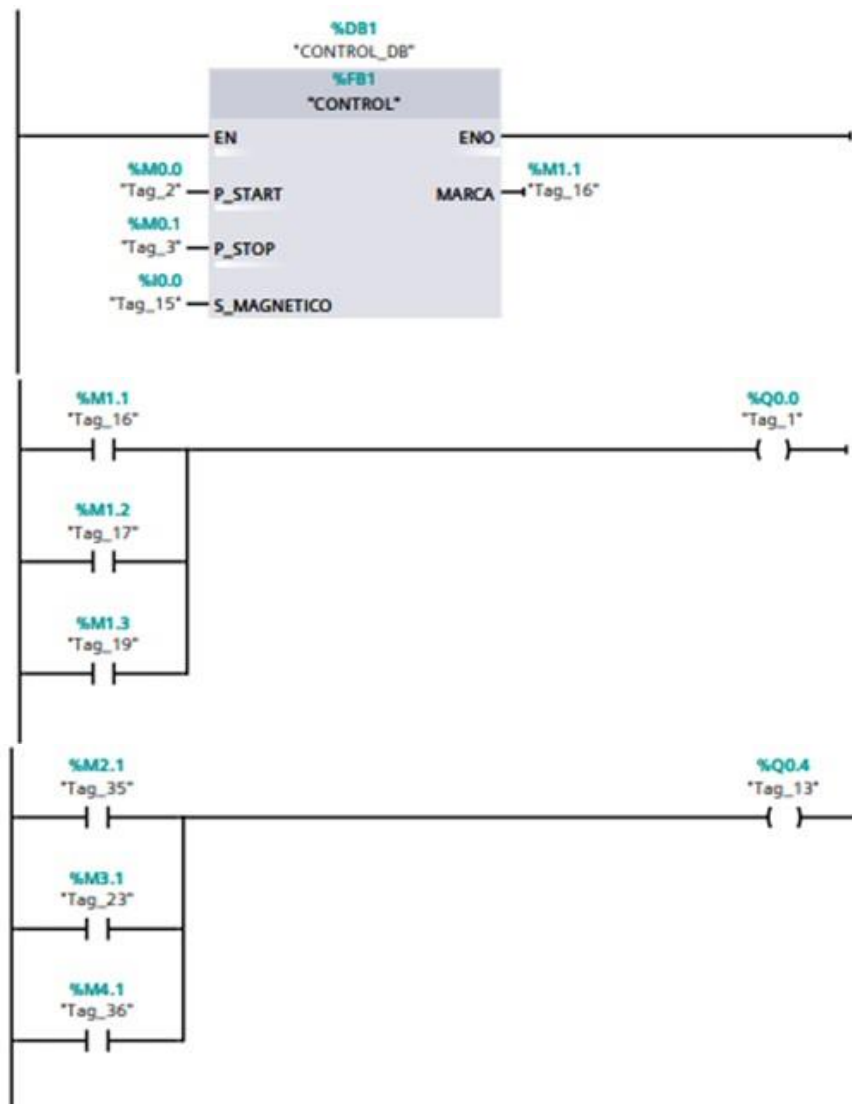
a.2. Programación del PLC S7-1200 para el sensor de presión

La programación del manipulador neumático de 3 bares, 4 bares, 5 bares. Son programados de manera que se pueda controlar mediante el PLC S7-1200, y una conexión de red, comunicación OPC, se logra controlar el sistema.

La programación es única para el sistema, pero para la interacción del PLC y el ordenador se programa con marcas lo cual son leídas en el software INGNITION WEB.

Figura 25

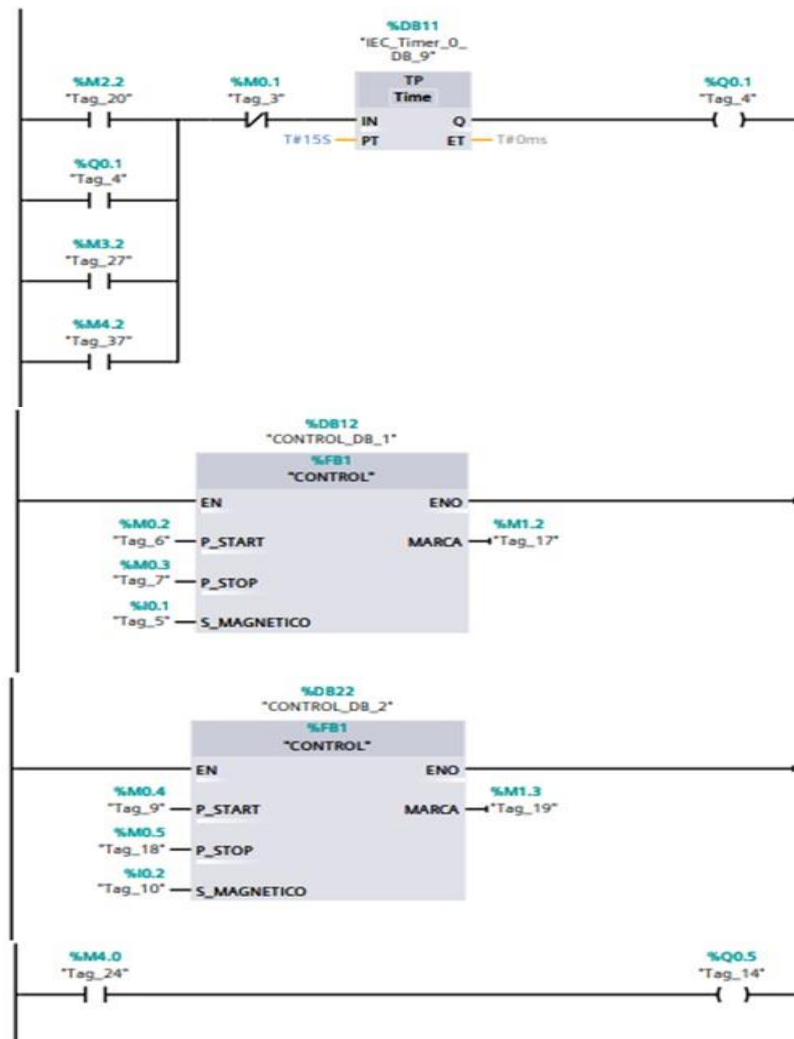
Programación del PLC S7-1200



Nota. Elaboración Propia,

Figura 26

Programación del PLC S7-1200 para el sensor de presión



Nota. Elaboración Propia.

4.3. DESARROLLO DEL SISTEMA SCADA DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL MANIPULADOR NEUMÁTICO.

4.3.1. Desarrollo del SCADA en INGNITION WEB

- Sistema de control remoto (SCADA web – IGNITION AUTOMATIZACION).

El desarrollo de sistemas SCADA para el control y monitorización de manipuladores de aire, y una de las mejores opciones es IGNITION WEB, con comunicación OPC.

Este programa está basado en la versión gratuita de IGNITION SCADA WEB, La versión gratuita del programa nos da acceso a dos horas.

Para lo cual repartiremos en 4 partes para un buen desarrollo de la implementación del sistema Neumático y control SCADA del manipulador Neumático.

1. Realizaremos la inscripción y creación de un espacio de trabajo en donde se generará un usuario y una contraseña.
2. Descargar el diseñador "DESIGNER LAUNCHER", en donde se desarrolla el SCADA.
3. Realizar la comunicación mediante OPC entre el PLC y la pantalla SCADA WEG INGNITION.
4. Creación de pulsadores SCADA para control remoto y lectura de señales Analógicas.

a. Creación de Usuario y Contraseña.

Para la creación de un usuario nos dirigimos a la página de INDUCTIVE AUTOMATION y nos dirigimos a la descarga de IGNITION, en donde elegimos el sistema operativo Windows.

Figura 27
Página de descarga de ignition



Nota. Imagen tomada de <https://inductiveautomation.com/downloads/>

- b. El siguiente paso es el registro de datos, correo electrónico en donde nos llegara el código de confirmación para el registro.

Figura 28

Página de registros de en la web oficial

Sólo un paso más.

Complete el siguiente formulario para obtener acceso a una prueba gratuita de Ignition by Inductive Automation®. Requisitos del sistema

Primer nombre	Apellido
<input type="text"/>	<input type="text"/>
nombre de empresa	Role
<input type="text"/>	Seleccione
Correo electrónico del trabajo	Número de teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>
País	
Seleccionar país	
¿Eres un integrador?	
Seleccione	

Nota. Imagen tomada de: <https://inductiveautomation.com/downloads/>

- c. Descargar el software IGNITION DESIGNER.

Para la creación del proyecto debemos descargar el software IGNITION WEB, en donde elegimos el sistema operativo Windows.

Figura 29

Descarga de DESIGNER.



Nota. Imagen tomada: <https://inductiveautomation.com/downloads/>

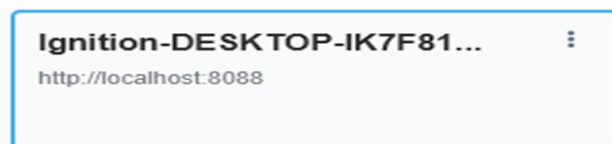
El software Designer es para la creación de pantallas de manipulación del sistema del control SCADA, en donde se realiza la creación de pulsadores y la visualización de señales analógicas para la interacción con la planta.

d. DISEÑO DE PANTALLAS SCADA EN EL SOFTWARE DESIGNER.

Para la creación de un proyecto debemos crear una dirección en la nube de IGNITION WEB. Se creará con la IP de la red actual, y la sub red.

Figura 30

Creación de un espacio en la nube

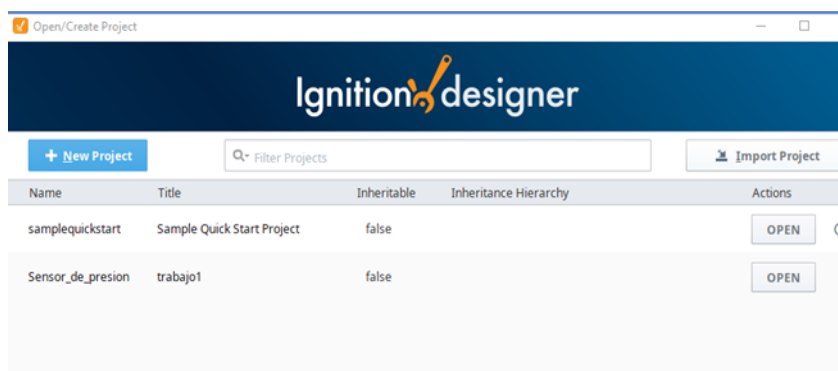


Nota. Imagen tomada de: <https://inductiveautomation.com/downloads/>

Para la creación de un proyecto debemos crear una dirección en la nube de IGNITION WEB. Se creará con la IP de la red actual, y la sub red.

Figura 31

Creación de un nuevo proyecto



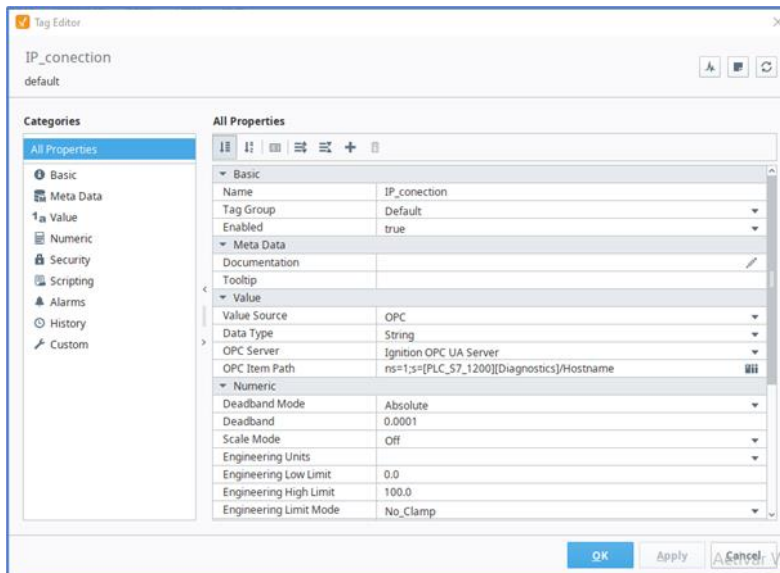
Nota. Imagen tomada: de <https://inductiveautomation.com/downloads/>

e. CREACIÓN DE TAG PARA LA COMUNICACIÓN CON LA RED.

Crear los tags de comunicación, para ello vamos a tag Browser y creamos un tag estándar de tipo OPC. En donde se llena los datos requeridos como el

nombre, comunicación OPC, tipo de Dato string, y luego la dirección del IP ns=1;s=[PLC_S7_1200][Diagnostics]/Hostname. y de la misma forma para visualizar la conexión con el PLC.

Figura 32
Creación de tag en ignition web.



Nota. Imagen tomada: de <https://inductiveautomation.com/downloads>

f. DESARROLLO DEL PROGRAMA PARA LA COMUNICACIÓN.

La programación en TIA PORTAL para la comunicación con el software IGNITION SCADA web se desarrolla considerando la sintaxis que se muestra en la tabla.

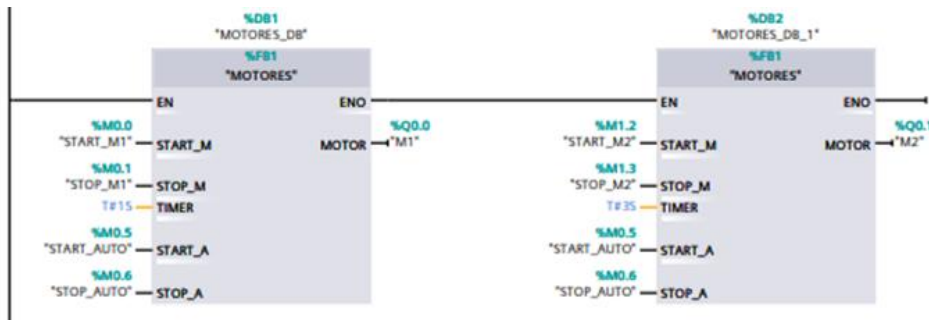
Figura 33
Tabla de sintaxis.

PLC		Ignition (OPC)
Name:	Tipo de dato:	Ignition sintaxis:
Start	M0.0	Mx0.0
Stop	M0.1	Mx0.1
Motor	Q0.0	Qx0.0
Motor1	Q0.1	Qx0.1
Motor2	Q0.2	Qx0.2
Señal1	MD10	MReal10
Start1	DB1.DBX0.0	DB1_X0.0
Stop1	DB1.DBX0.1	DB1_X0.1
Señal2	DB1.DB02	DB1_Real2

Nota. Imagen tomada de Fuente: Elaboración Propia

La programación en TIA PORTAL se realiza según la sintaxis, las salidas pueden tener el símbolo "Q" y las entradas de control remoto con el símbolo "M". Así diseñamos un proyecto.

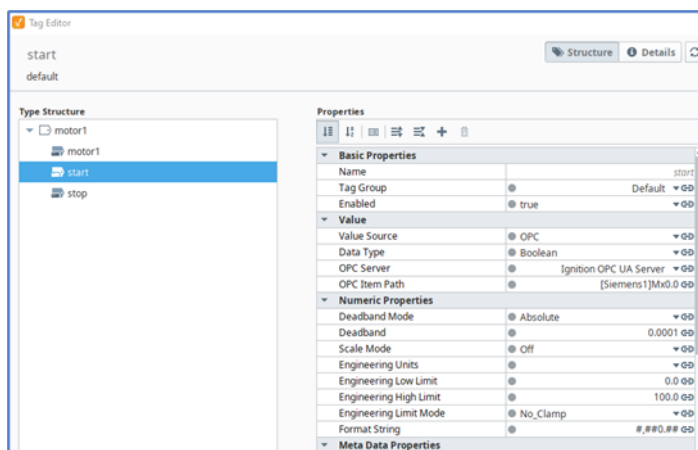
Figura 34
Programa en Tía portal.



Nota. Elaboración Propia.

- Cargar el programa al PLC S7 1200 que está conectado con software SCADA Ignition. Para luego realizar el llamado desde ignition. Agregando tag OPC llamando al PLC siemens S7 1214.

Figura 35
Programa en Tía portal.



Nota. Imagen tomada: Elaboración Propia

g. DESARROLLO DEL SISTEMA SCADA DEL MANIPULADOR NEUMÁTICO.

Desarrollo de sistema SCADA considerando control manual desde PC a través de comunicación OPC y visualización en tiempo real de señales analógicas.

Figura 36

Pantalla Scada del control del manipulador neumático.

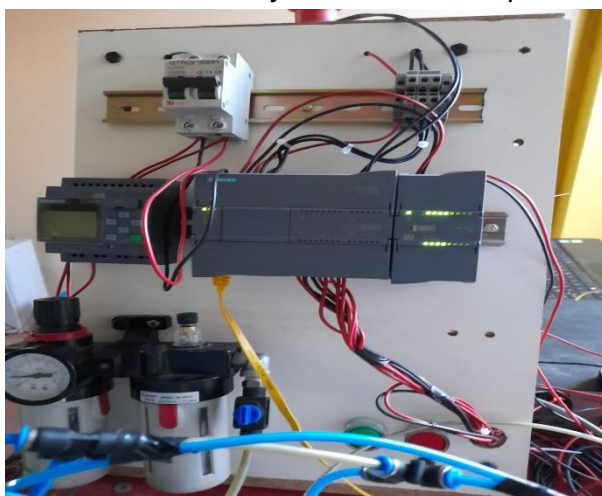


Nota. Elaboración Propia.

4.4. PRUEBAS Y RESULTADOS

Figura 37

Tablero de control y modulo del manipulador neumatico





Nota. Elaboración Propia.

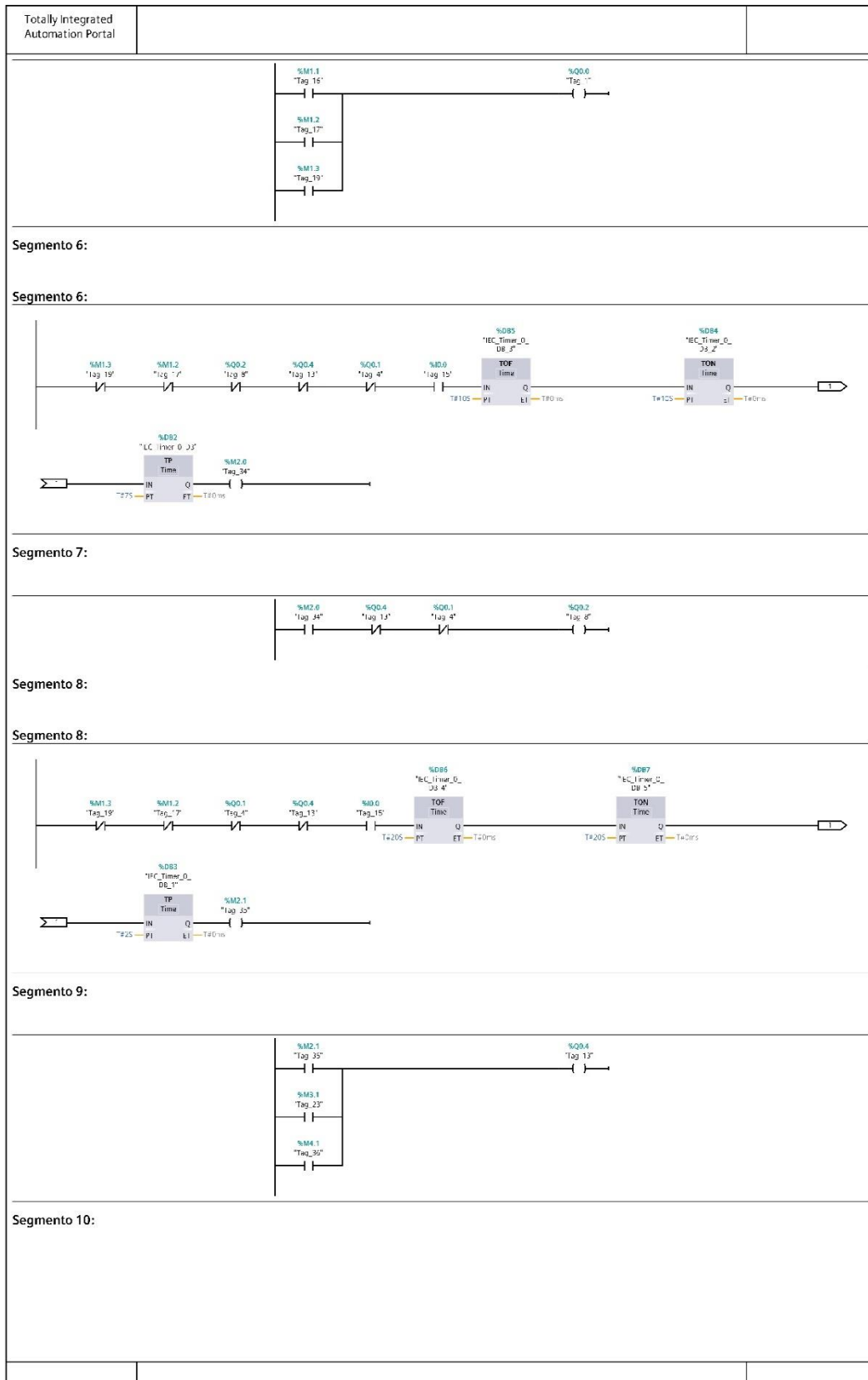
4.5. PRUEBAS EMPEZANDO CON LA PROGRAMACIÓN DEL PLC

Figura 38
Programación primera etapa

Totally Integrated Automation Portal			
PROYECTO DE SENSOR DE PRESION 1 / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa			
Main [OB1]			
Main Propiedades			
General			
Nombre	Main	Número	1
Numeración	Automático	Tipo	OB
		Idioma	KOP
Información			
Título	"Main Program Sweep (Cycle)"	Autor	
Versión	0.1	ID personalizado	
Main			
Input			
Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Comentario
Initial_Call	Bool		Initial call of this OB
Remanence	Bool		→True, if remanent data are available
Temp			
Constant			
Segmento 1:			
Segmento 2:			
Segmento 3:			
Segmento 4:			
Segmento 5:			

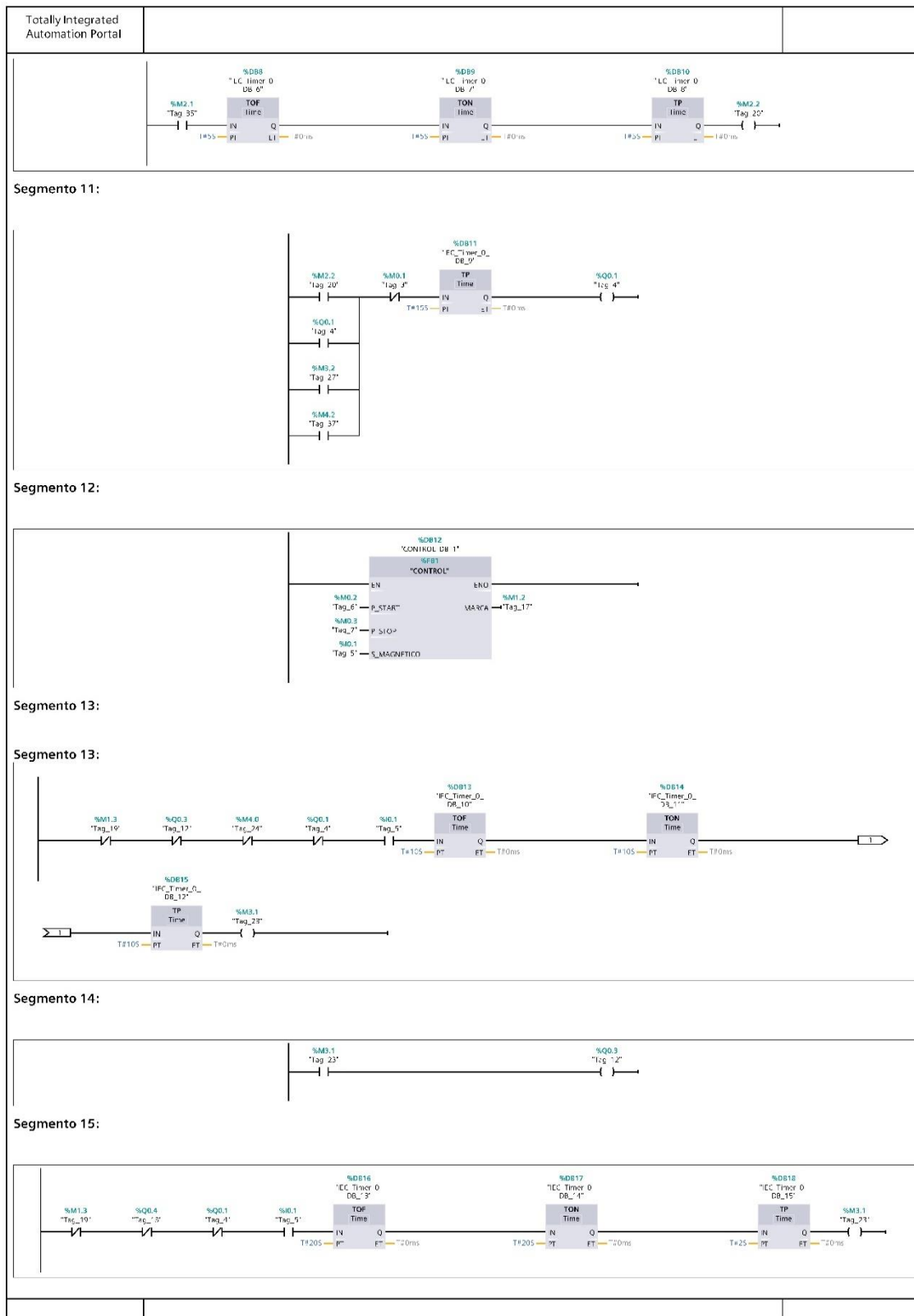
Nota. Elaboración Propia.

Figura 39
Programación segunda etapa



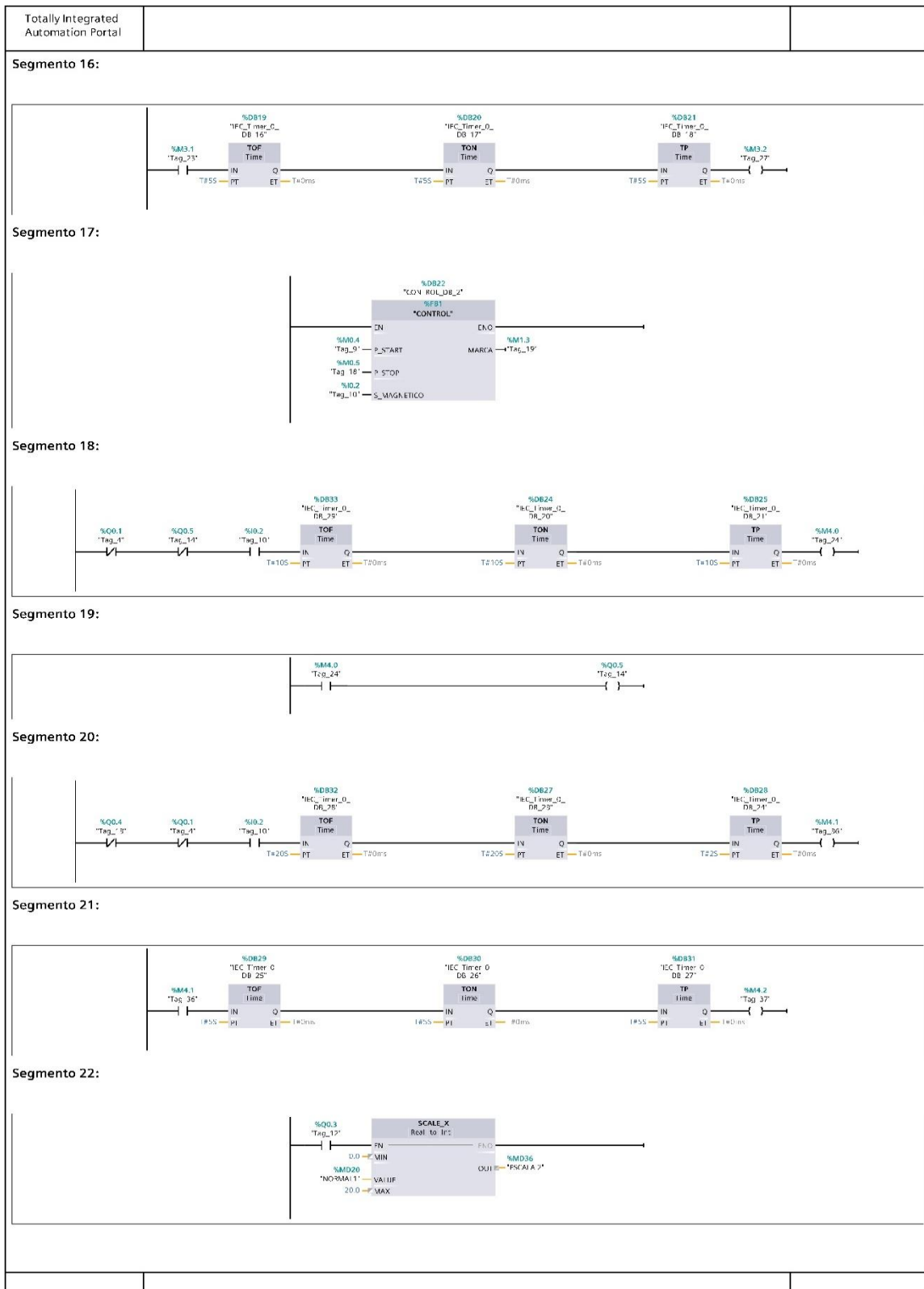
Nota. Elaboración Propia.

Figura 40
Programación tercera etapa



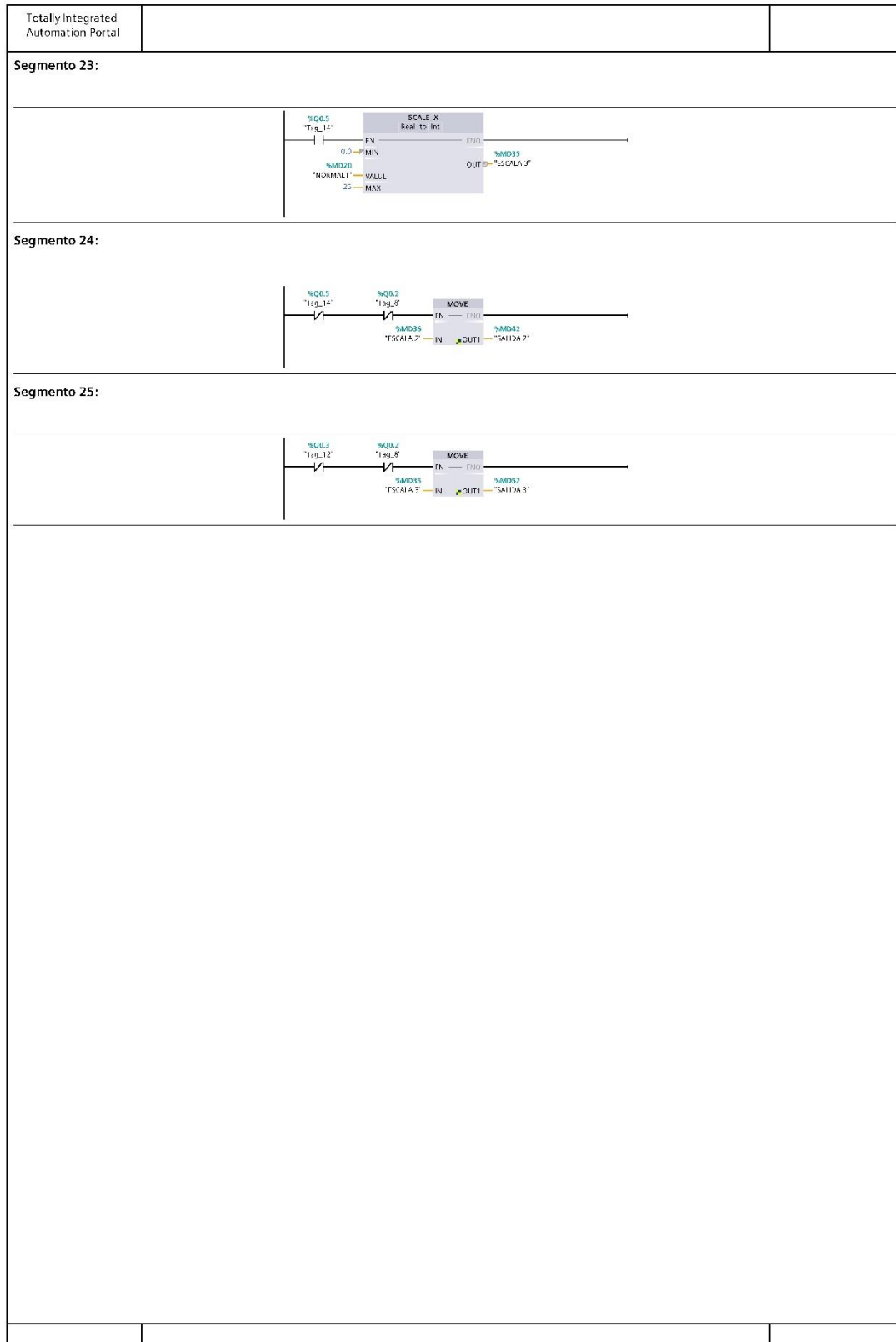
Nota. Elaboración Propia.

Figura 41
Programación cuarta etapa



Nota. Elaboración Propia.

Figura 42
Programación quinta etapa



Nota. Elaboración Propia.

4.5.1. CONDICIONES PARA REALIZAR LAS PRUEBAS

Se inició con el control del SCADA desarrollado en el cual se fijaron tres presiones de 3, 4, y 5 bar utilizando un sensor de presión shnayder y el movimiento automatizado se usó el autómeta programable, se realizó el control del desplazamiento del manipulador neumático a una distancia de inicio de 5 cm el siguiente 15cm y el ultimo 25cm del origen en el eje 'X' como lo mostramos en la imagen.

Figura 43

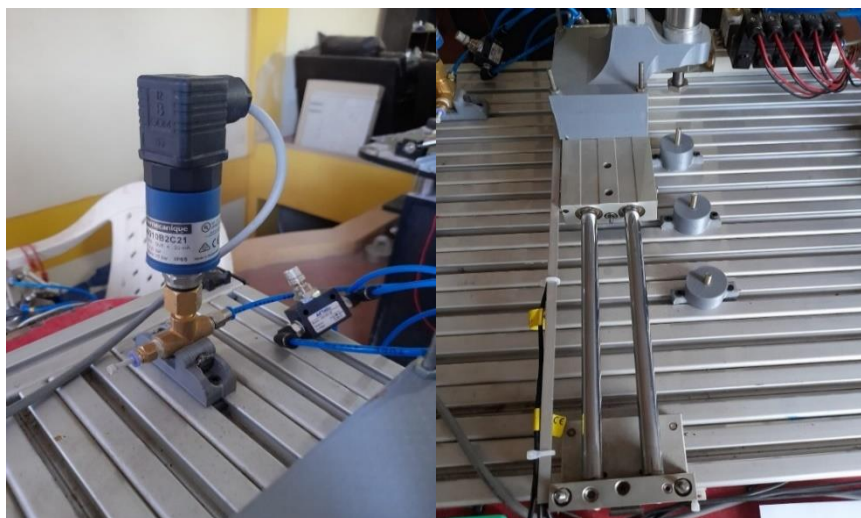
Pantalla de control de presión scada



Nota. Elaboración Propia

Figura 44

Sensor de presión y manipulador neumático



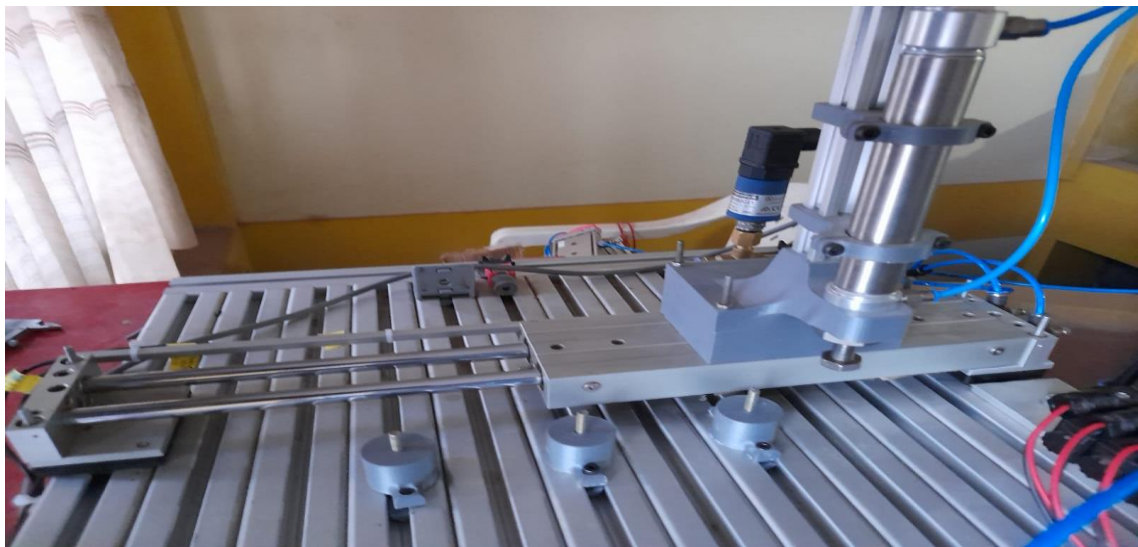
Nota. Elaboración Propia.

PRUEBAS DEL FUNCIONAMIENTO

Se realizaron tres pruebas a presiones de 3,4 y 5 bar para cada probeta de ensayo para el control de dichas presiones se utilizó el sensor de presión y los desplazamientos de distancia fueron controlados por el PLC.

Figura 45

Posicionamiento para el desplazamiento

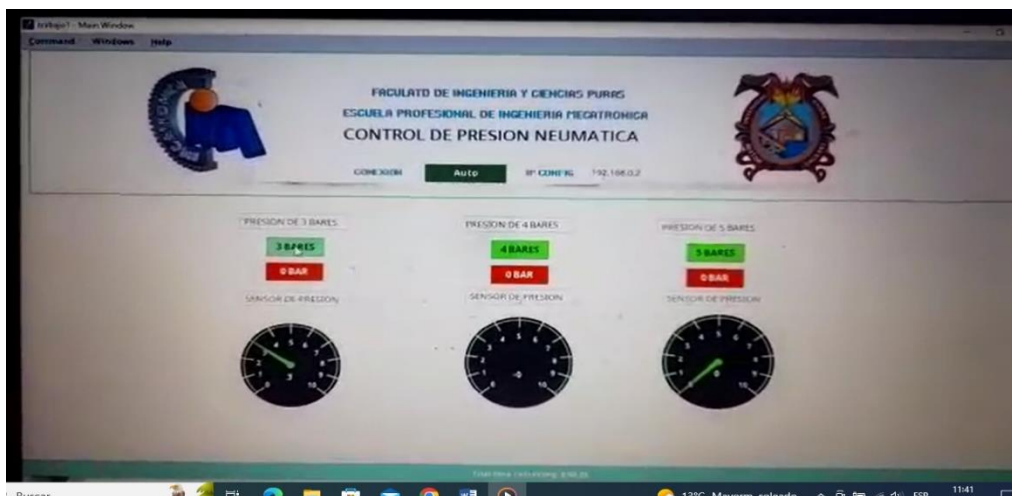


Nota. Elaboración Propia.

1.- PRUEBA A 3 BAR DE PRESION

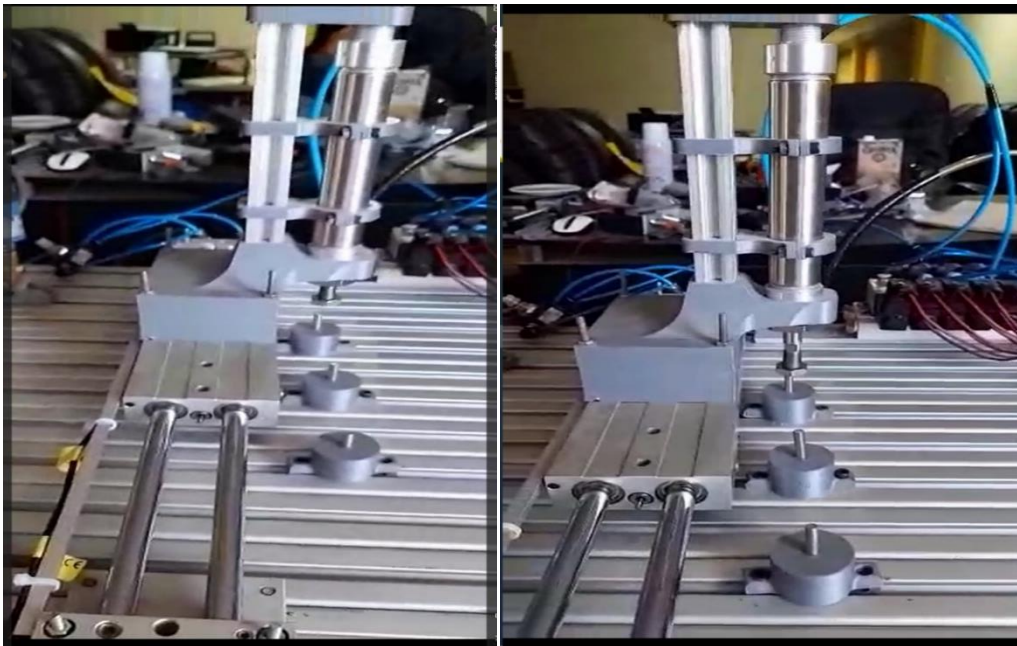
Figura 46

Control a 3 bar de presión



Nota. Elaboración Propia.

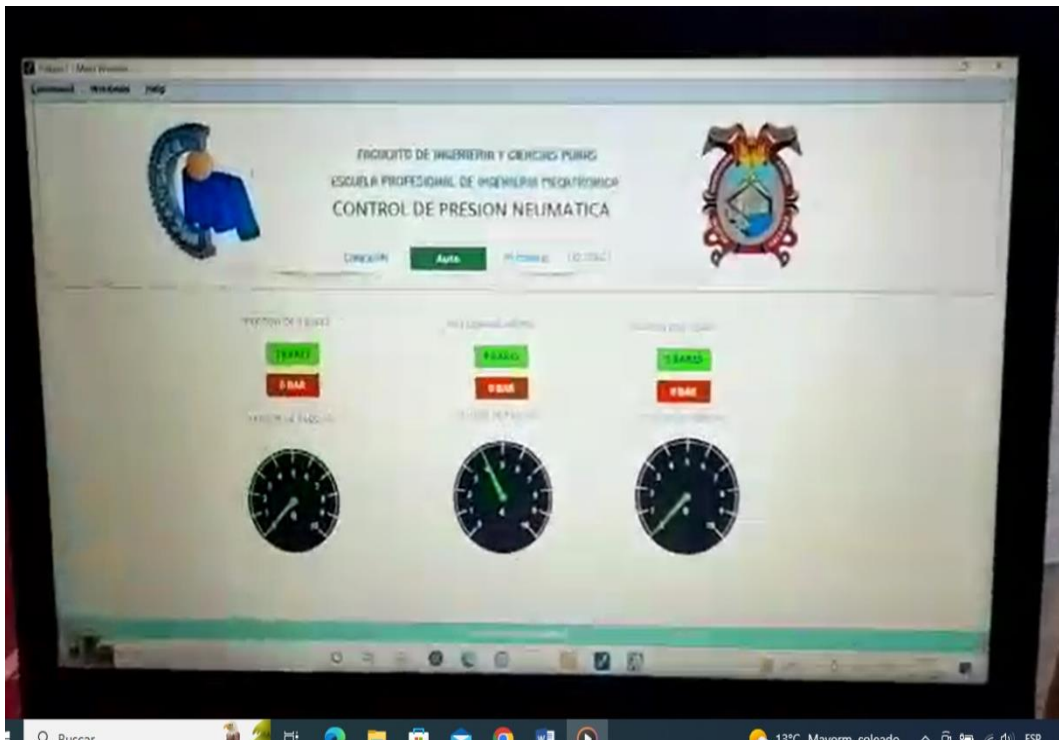
Figura 47
Desplazamiento a la posición uno



Nota. Elaboración Propia.

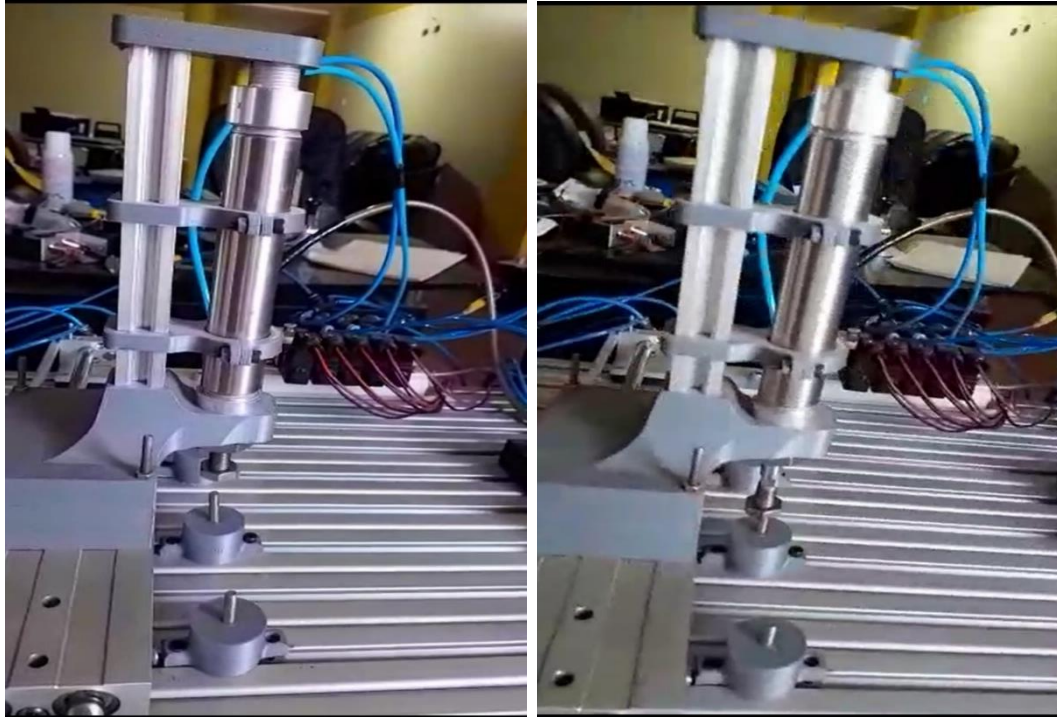
2.- PRUEBA A 4 BAR DE PRESION

Figura 48
Control a 4 bar de presión



Nota. Elaboración Propia.

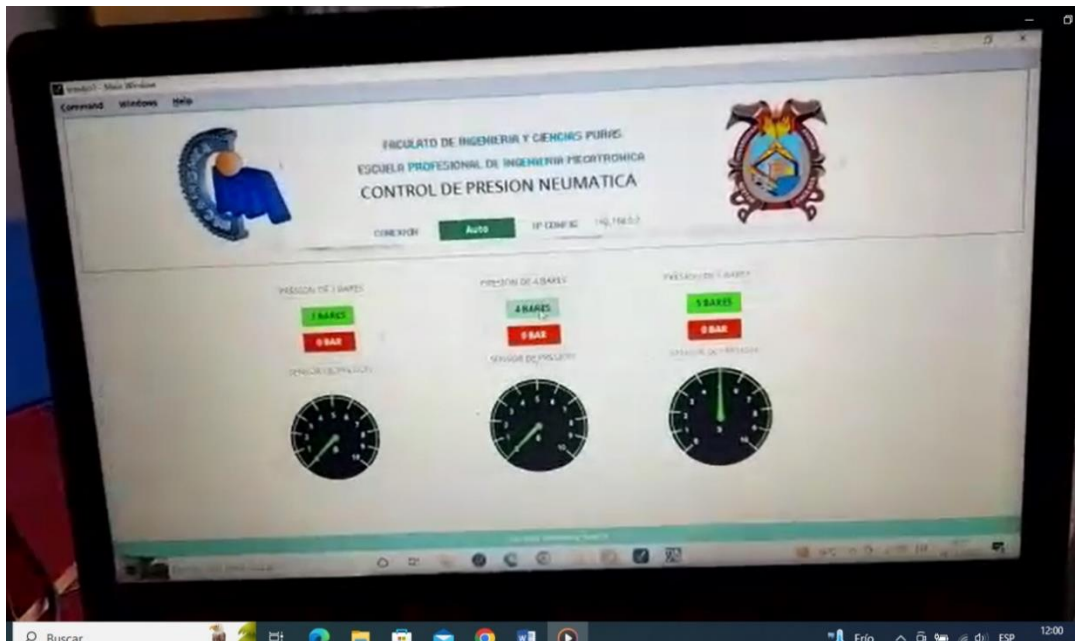
Figura 49
Desplazamiento a la posición dos



Nota. Elaboración Propia

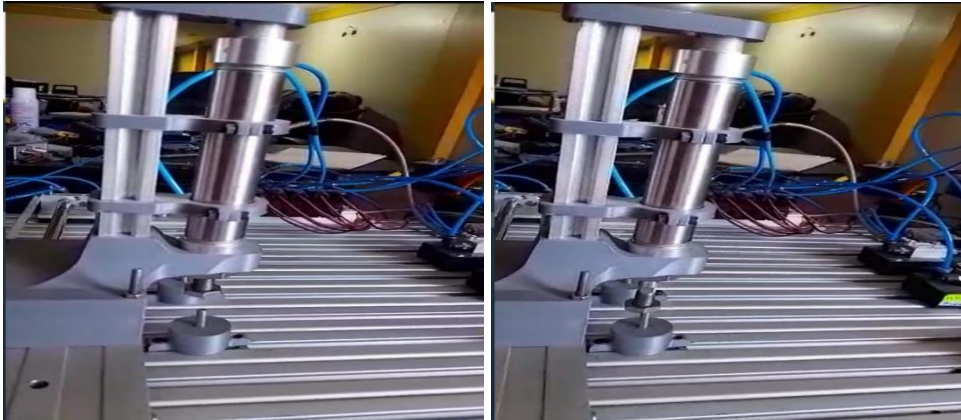
3.- PRUEBA A 5 BAR DE PRESION

Figura 50
Control a 5 bar de presión



Nota. Elaboración Propia.

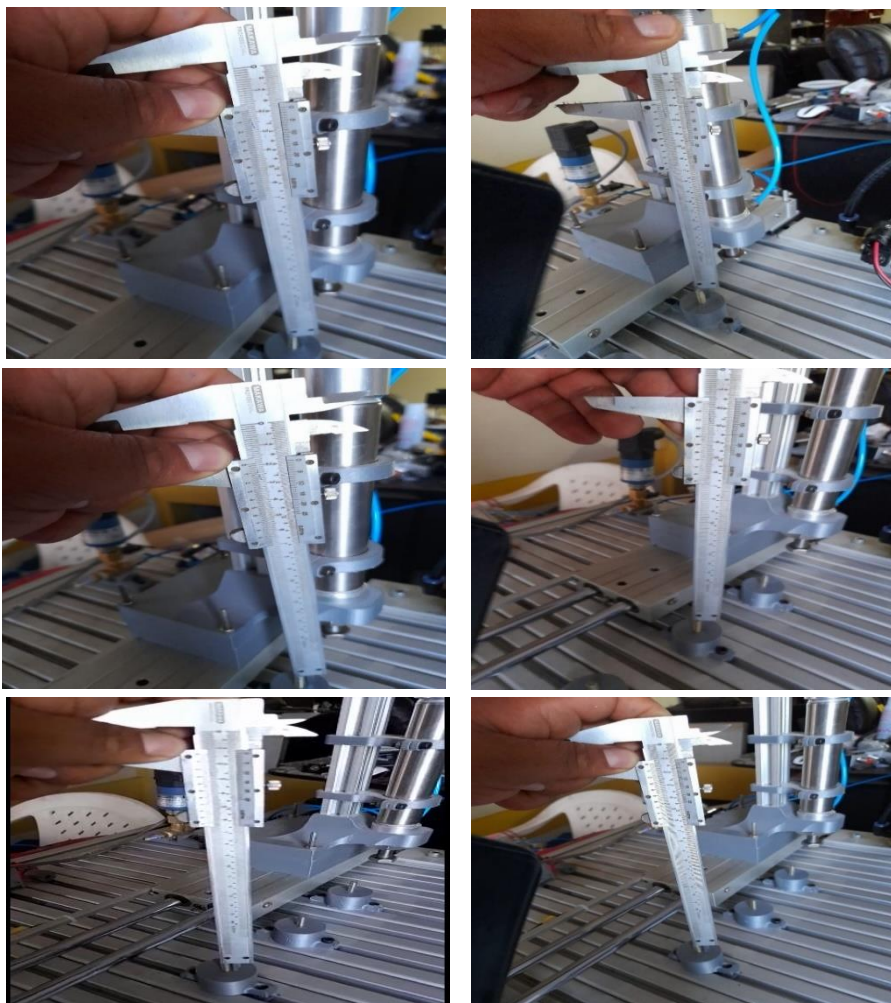
Figura 51
Desplazamiento a la posición tres



Nota. Elaboración Propia.

4.5.2. MEDICIONES DE PROFUNDIDAD DEBIDO A LA PRESION EJERCIDA

Figura 52
Medición de profundida



Nota. Elaboración Propia.

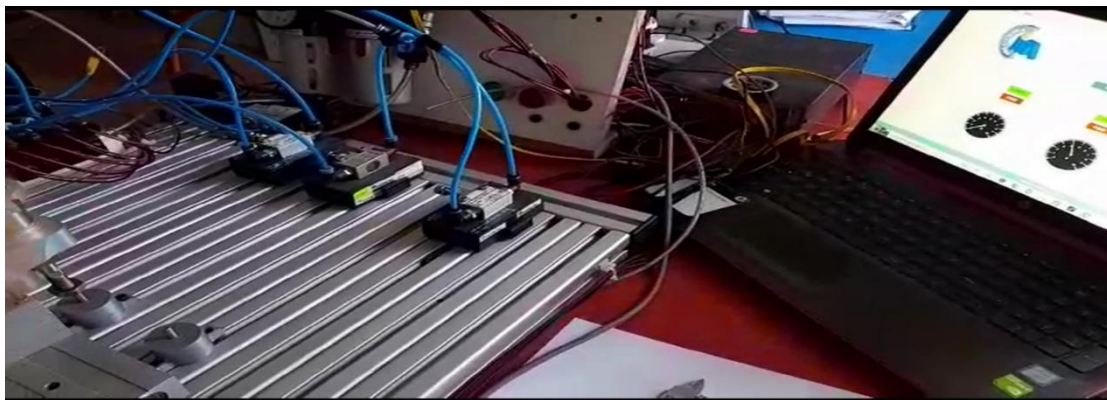
4.5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez revisado el funcionamiento del sistema propuesto hechas las pruebas de presión, el resultado es que se tiene un control de la presión mediante el SCADA

Como podemos observar en la figura en la prueba dos se verifica la presión de 4 bar dada en el SCADA y la ejecución del manipulador neumático una vez llegada a la posición dos a ejercer una presión de 4bar.

Figura 53

Prueba de funcionamiento prueba dos



Nota: Elaboración Propia.

MEDICIONES DE LA PROFUNDIDAD DEBIDO A LA PRESIÓN

Tabla 2

Pruebas realizadas

	DESPLAZAMIENTO (cm)	PRESION (BAR)	PROFUNDIDAD (mm)
Prueba 1	5	3	3
Prueba 2	15	4	6
Prueba 3	25	5	8

Nota: Elaboración Propia.

Se pudo comprobar la presión constante ejercida por el pistón neumático de doble efecto en las probetas de ensayo en cada prueba realizada.



4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

4.7. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN

INSUMOS				
DESCRIPCIÓN:	UNIDAD:	CANTIDAD:	COSTOS:	
			UNIT.	TOTAL:
Trabajo en gabinete	GLB	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Scanner	UNID	1	S/ 1500.00	S/ 1500.00
Osciloscopio automotriz	UNID	1	S/ 1200.00	S/ 1200.00
Pinza amperimétrica automotriz	UNID	1	S/ 120.00	S/ 120.00
Mangueras hidraulicas	MTS	10	S/ 30.00	S/ 300.00
Cilindros de doble efecto	UNID	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Cilindros Twin TN	UNID	1	S/ 400.00	S/ 400.00
Sensor magnético	UNID	3	S/ 30.00	S/90.00
Sensor de presión	UNID	1	S/ 800.00	S/ 800.00
Transporte	GLB	1	S/ 50.00	S/ 50.00
imprevistos	GLB	1	S/ 500.00	S/ 500.00
TOTAL, DE GASTOS				S/ 5960.00



CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Se desarrollo un sistema SCADA para el control de la presión del aire comprimido mediante un sensor de presión que determina la presión del aire.
- SEGUNDA:** El diseño el sistema neumático requerido para su desarrollo y ensamble de acuerdo y los diagramas neumáticos se generaron el software Fluidsim.
- TERCERA:** El control del desplazamiento se realizó con el PLC Siemens S7-1200 se usó programaciones del TIA Portal V16.
- CUARTA:** Se desarrollo el sistema SCADA de control y supervisión del manipulador neumático que recibe la señal a través del módulo analógico del sensor de presión, generando los desplazamientos y presiones indicadas.



RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Es necesario tener catálogos manuales de los componentes y dispositivos utilizados en la presente investigación.
- SEGUNDA:** Para evitar atrasos en el uso del sistema neumático, se recomienda usar dispositivos que se adquieran fácilmente durante el desarrollo del proyecto.
- TERCERA:** Se recomienda utilizar otros actuadores, ya que pueden proporcionar más amplios rangos de trabajo y presión y posicionamiento del manipulador neumático.
- CUARTA:** Recomendamos usar el manipulador neumático adecuadamente según los parámetros establecidos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Automation, I. (21 de Diciembre de 2022). *Inductive University*. Inductive University:
<https://inductiveuniversity.com/>
- Barrientos , A., & Gambao, E. (2014). *Sistemas de Producción Automatizados*. Madrid, España.:
Dextra Editorial S.L.
https://www.academia.edu/42657532/Sistemas_de_Produccion_Automatizados
- Basurco , D., & Orihuela, U. (2019). Implementación de un Sistema de Control de Posición
Neumática de una Carga Referencial de 5kg Mediante un Actuador Lineal y Tarjetas Pid
Aplicado al Laboratorio de Control y Automatización. *Ingenierías*. Universidad Católica
de Santa María, Lima, Perú. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8821>
- Creus, A. (2007). *Neumática e Hidráulica*. Barcelona, España: MARCOMBO, S.A.
https://www.academia.edu/37145190/Neumatica_e_Hidraulica_Antonio_Creus_Sol_LIBROSVIRTUAL
- Espejo, R., & Villena, G. (2020). Diseño e implementación de un sistema de control de presión
neumática basado en algoritmo de colonia de hormigas (ACO). *Ingenierías*.
Universidad Católica de Santa María, Lima, Perú.
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/9824>
- Galvis, D., & Hernández, J. (2010). Automatización y prueba de manipuladores industriales con
cilindros neumáticos y ventosas utilizando controlador lógico programable.
Ingenierías. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia.
<http://hdl.handle.net/20.500.11912/836>
- Guillén, A. (1988). *Aplicaciones industriales de la neumática*. Barcelona, España): MARCOMBO,
S. A. <https://www.iplacex.cl/hubfs/pdf/mineduc/mecanica-industrial/maquinaria-industrial/aplicaciones-industriales-de-la-neumatica.pdf>
- Gutierrez, G., De La Mora, A., Galván, E., & Cárdenas, R. (2010). *Automatización*. Jalisco,
Mexico: Centro de Estudios e Ingenierias.
https://www.academia.edu/34779508/LIBRO_Automatizacion
- Guzman, A., & Villegas, D. (2015). Diseño e Implementación de un Módulo MPS Mediante una
Mesa Giratoria de Indexación con Supervisión SCADA Utilizando Componentes de
Neumática Avanzada. *Ingenierías*. Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/3003>
- Miranda, A., & Ruiz, D. (2022). Diseño e implementación de un módulo educativo controlado
mediante PLC S7-1200 con interfaz HMI, para simulación de procesos industriales
neumáticos y electroneumáticos. *Ingenierías*. Universidad Politécnica Salesiana,
Guayaquil, Ecuador. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24091>
- Molina, D., & Moreano, E. (2006). Diseño y construcción de un sistema HMI/ SCADA de un
brazo neumático didáctico para la clasificación automática de envases. *Ingenierías*.



Escuela Politécnica del Ejército, Latacunga –, Ecuador.
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4172>

Pallas , R. (2017). *Sensores y Acondicionadores de Señal*. Mexico, Mexico: Marcombo S.A.:
https://www.academia.edu/25807463/Sensores_y_acondicionadores_de_senal_ramon_pallas_arenay

Rodríguez, A. (2013). *Sistemas SCADA*. MARCOMBO, S.A. <https://www.pdfdrive.com/sistemas-scada-e58912073.html>

Siemens. (2014). *Controlador programable S7-1200* . Nürnberg, Alemania: Industry Online Support.
<https://support.industry.siemens.com/cs/search?t=all&search=SIPLUS%20S7%201200%20CP&type=Download&lc=es-WW>



ANEXOS



ANEXO 1

TITULO: DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR NEUMÁTICO						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
¿Como se podrá desarrollar un sistema de adquisición de datos, control y supervisión que pueda realizar el control de presión de un manipulador neumático?	Desarrollar un sistema SCADA que pueda realizar el control de presión de un manipulador neumático.	Se tiene el propósito de realizar un (SCADA), que nos permita controlar en todo momento la presión a través de un sensor, un autómata programable, para que la presión se pueda aplicar rápida y eficazmente en el manipulador neumático	Variable Independiente Manipulador Neumático	Desplazamiento	<ul style="list-style-type: none"> Método: Explicativo Tipo: Aplicativo. Nivel: Exploratoria Universo: Sede Judicial Puno Temporal: transversal Población: Manipulador neumático 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica: Observación Instrumento: Ficha de observación
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	Variable Dependiente Control de presión	Generar ciclos de presión		
¿Cómo se realizará el diagrama para el ensamblaje del sistema neumático del manipulador?	Realizar el diagrama para el ensamblaje del sistema neumático del manipulador.	El diseño del sistema neumático permitirá realizar el ensamblaje del manipulador neumático.				
¿Cómo se realizará la programación del autómata?	Realizar la programación del autómata	La utilización del software TÍA PORTAL permitirá realizar la programación del autómata.				
¿Cómo se desarrollará del sistema SCADA de control y supervisión del manipulador neumático?	Desarrollo del sistema SCADA de control y supervisión del manipulador neumático.	El desarrollo del sistema SCADA permitirá el control y la supervisión del manipulador neumático.				

ANEXO 2

Product data sheet Characteristics

XMLK006B2C21TQ
pressure sensor XMLK - 0..6bar - G 1/4A -
4..20mA - DIN - set of 25



Estado comercial

Aviso de fin de oferta : ENE 23, 2021

⚠ Aviso de fin de oferta

Principal

Gama de producto	Telemecanique Identificación por radiofrecuencia XG
Tipo de producto o componente	Sensores de presión electrónicos
Tipo de sensor de presión	Transmisor de presión
Nombre del detector de presión	XMLK
Tipo de circuito eléctrico	Circuito de control
Capacidad de presión	6 Bar
Visualización local	Sem
Fluido controlado	Aire - tipo de cable: 0...80 °C) Agua limpia - tipo de cable: 0...80 °C)
Clip-en la etiqueta	G 1/4A (macho) acorde a DIN 3852-E
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector macho EN 175301-803-A (ex DIN43650) 4 patillas
[Us] tensión de alimentación asignada	24 V SELV CC (límites de tensión: 8...33 V)
Consumo de corriente	< 20 mA
Tipo de señal de salida	Analógico
Función de salida analógica	4..0,20 mA, 2 hilos
Cantidad por juego	Juego de 25
Tipo de paquete	Grupo

Complementario

Rango de ajustes de presión	0...6 Bar
Presión máxima permitida - sob	12 Bar
Presión de destrucción	18 Bar
Materiales en contacto con flu	Acero inoxidable tipo AISI 303 Ceramica Nitrile (NBR)
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Tipo de protección	Curto-circuito de carga Polaridad inversa
Compatibilidad electromagnética	Prueba de inmunidad ante descarga electrostática acorde a EN/IEC 61000-4-2 8 kV por ar, 6 kV por contacto Susceptibilidad frente a campos electromagnéticos acorde a EN/IEC 61000-4-3 10 V/m 80...1000 MHz Prueba de inmunidad oscilatoria/ráfagas eléctrica acorde a EN/IEC 61000-4-4 2 kV Pruebad e inmunidad de ondas de choque 1,2/50 µs acorde a EN/IEC 61000-4-5 500 V 12 Ohm, 1 kV 42 Ohm Campos RF radiados acorde a EN/IEC 61000-4-6 10 V 0,15...80 MHz Inmunidad ante campos magnéticos acorde a EN/IEC 61000-4-8 30 A/m 50 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	0,5 KV

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein. This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications. It is the duty of any such user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the relevant specific application or use thereof. Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein.

22-jun-2023

Schneider
Electric

1

Tiempo respuesta en salida	< 5 ms
Precisión de medida	+/- 1% del rango de medición
Precisión	0.1 % of the measuring range
Desviación de la sensibilidad	+/- 0,04 % del margen de medida/°K
Desvio de punto zero	+/- 0,03 % del margen de medida/°K
Precisión de repetición	+/- 1 % of the measuring range
Durabilidad mecánica	10000000 Ciclos
Peso del producto	0,11 Kg
Diámetro	36 Mm
Longitud	67,5 Mm

Entorno

Normas	CE EN/IEC 61326-2-3
Certificaciones de producto	Generador RCM CSA C22.2 No 14 UL 508
Tratamiento de protección	TC
Temperatura ambiente de funcionamiento	0...80 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-25...80 °C
Resistencia a las vibraciones	20 gn (estado 1) 9...2000 Hz acorde a EN/IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	25 gn para 11 ms acorde a EN/IEC 60068-2-27
Grado de protección IP	IP65 acorde a EN/IEC 60529
Grado de protección nema	NEMA 4

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	13,5 Cm
Paquete 1 Ancho	19 Cm
Paquete 1 Longitud	19 Cm
Paquete 1 Peso	121 G

Sostenibilidad de la oferta

Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa-RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sj

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

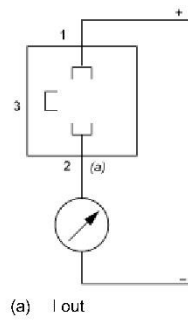
Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Product data sheet
Conexiones y esquema

XMLK006B2C21TQ

Diagrama de cableado

Técnica de 2 hilos (4-20 mA)





ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 24-05-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: FREDY CARLOS QUISPE ITUSACA

Dirección: Urb. ULLA RINCONADA D-19 SAN JERONIMO

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 44134330

Teléfono: 973200830 email: fredycarlos@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA MECATRONICA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO MECATRONICO

Asesor: Ing. ABELARDO LEON MIRANDA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: DESARROLLO DE UN SISTEMA SCADA PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN MANIPULADOR PNEUMÁTICO

Palabras claves, (3 a 5 términos): SCADA, IGNITION WEB, Control y Manipulador Neumático

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACION - P21

Firma de Autor



huella digital

24-05-2024

Fecha