



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



**CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO
Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE
LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN
PROCESO DE MEZCLA**

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECATRÓNICO

JULIACA – PERÚ
2022



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA
CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO
Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE
LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN
PROCESO DE MEZCLA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECATRÓNICO

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:


PRESIDENTE

:


Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS


PRIMER MIEMBRO

:


Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON


SEGUNDO MIEMBRO

:


M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO

ASESOR DE TESIS

:


M.Sc. JASMARI RUELAS CHAMBI

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TÉCNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN – P21



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 970 -2022-D-FICP-UANCV

Juliaca, 20 de setiembre de 2022

VISTOS:

El **INFORME N° 035-2022-D-FICP-UANCV-P** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y **Resolución Decanal N°784-2022-D-FICP-UANCV** de fecha 19 de agosto de 2022 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA**; y el tramite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Mecatrónica** y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA**, 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 Mecatrónica de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- * **Presidente** : **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**
- * **1er Miembro** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **2do Miembro** : **M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO**
- * **Asesor** : **M.Sc. JASMANY RUELAS CHAMBI**

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: **YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico** de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : viernes 23 de setiembre de 2022
- * **HORA** : 08:00
- * **LUGAR** : Aula Virtual, según protocolo.

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 Mecatrónica**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

cc.
archivo 2022
interesado (a)
/nyq.



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

Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



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

Dt. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 96531



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 784-2022-D-FICP-UANCV

Juliaca, 19 de agosto de 2022

VISTOS:

El INFORME N° 229-2022-UI-FICP.UANCV., del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, INFORME N° 005-2022-UANCV-FICP-UI-CI del Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, OPINIÓN TÉCNICA N° 016-2021-UANCV-FICP-EPIM-SCI del Presidente de la Sub Comisión de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, RESOLUCIÓN DECANAL N° 747-2021-D-FICP-UANCV que aprueba el Proyecto de Investigación del 05 de julio de 2021 y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha 23 de mayo de 2022 para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico con el tema titulado: CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.

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** : **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**
- * **1er Miembro** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **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: CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA, correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN.

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 1016-2022, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.

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: YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el Tema Titulado: CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.

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 contratado de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al M.Sc. JASMANI RUELAS CHAMBI.

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. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



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

D. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 95531

cc.
archivo 2022
interesado (a)
/nyq.



**UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"**

RESOLUCIÓN DECANAL N° 747-2021-D-FICP-UANCV

Juliana, 05 de julio de 2021

VISTOS:

El INFORME N° 506-2021-UI-FICP-UANCV, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, OPINIÓN TÉCNICA N° 034-2021-UANCV-FICP-UI-CI del responsable del Comité de Investigación 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 2021, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MÁXIMO Y MÍNIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELÉCTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MÁXIMO Y MÍNIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELÉCTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA**, 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. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- **1er Miembro** : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- **2do Miembro** : M.Sc. CARLOS ALBERTO CCAMA POLANCO

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MÁXIMO Y MÍNIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELÉCTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA**, 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 30220, ley de creación de la UANCV 23738 y modificación, Resolución de Institucionalización 1287-92-ANR D.L. 739, 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: **YERSSON OSMAR CHAGUA ALVAREZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el Tema Titulado: **CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MÁXIMO Y MÍNIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELÉCTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.**

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 docente contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, Mgtr. **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.

 
Mgr. ALTHÓN QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47798

 
Mgr. NERMAN ARTURO PANTOJA CACERES
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 86937



CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

16%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	6%
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	4%
4	docplayer.es Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	renovablesconsaburum.files.wordpress.com Fuente de Internet	1%

repositorio.unp.edu.pe



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MAXIMO Y MINIMO APLICANDO TIA PORTAL Y VARIACION DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELECTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA	
Nombres y apellidos	Yersson Osmar Chagua Alvarez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70095241
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0009-2579-1535
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	M.Sc. Jasmani Ruelas Chambi
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41541841
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9460-024X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Mgtr. Salvador Teodoro Valdivia Cardenas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Ing. Adwar Ranulfo Sanchez Carreon
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	M.Sc. Carlos 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	<p>Ubicación Geográfica</p> <p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: Puno Distrito: Puno</p> <p>Coordenadas Latitud: 15° 27' 54.316" S Longitud: 70° 8' 8.719" W</p> <p>URL maps https://maps.app.goo.gl/5H8PN8dD2zjsU5fS9</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2023 – septiembre 2023
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html	<p>Ingeniería, Tecnología https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</p> <p>Robótica, Control automático https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.02</p> <p>Ingeniería mecánica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00</p>

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CERESER VELAZQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS


Dr. Efrain Padillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN





DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Yersson Osmar Chagua Alvarez, identificado con DNI Nro. 70095241 en mi condición de egresado de:

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

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

CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MÁXIMO Y MÍNIMO APLICADO TIA PORTAL Y

VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELÉCTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA.

Asesorado por: M.Sc. Jasmany Ruelas Chambi.

Es un tema original.

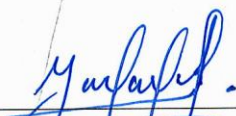
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, 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 03 de enero 2023


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y mi familia que están apoyándome continuamente con mis estudios, mis objetivos y mis metas. A mi hijo que es la razón de mi ser y por lo que me esfuerzo y sacrifico a diario.



AGRADECIMIENTO

A los Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica y compañeros de estudio que permitieron lograr este anhelo de ser un profesional.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....iii

AGRADECIMIENTO iv

INDICE GENERAL v

INDICE DE FIGURAS vii

RESUMEN ix

ABSTRACT..... x

INTRODUCCION xi

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.1.1. Problema General 1

1.1.2. Problemas Específicos 1

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION..... 2

1.2.1. Objetivo General..... 2

1.2.2. Objetivos Específicos 2

1.3. JUSTIFICACION DE ESTUDIO 2

1.4. HIPOTESIS 3

1.4.1. Hipótesis General..... 3

1.4.2. Hipótesis Especifica..... 3

1.5. VARIABLES 3

1.5.1. Operacionalizacion de variables 3

CAPÍTULO II.

MARCO TEORICO



2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... 4

2.1.1. A nivel internacional..... 4

2.1.2. A nivel nacional 5

2.2. Marco Teórico inicial que sustenta el proyecto de investigación 6

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 29

3.2. MÉTODO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN..... 29

3.3. Población y muestra..... 29

3.4. Técnicas, fuentes e Instrumentos de Investigación para la recolección de datos. ... 29

3.5. Validación de la contratación de hipótesis. 30

3.6. Validez y confiabilidad del instrumento 30

3.7. Plan de recolección y procesamiento de datos..... 30

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 50

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 51

Bibliografía 51

ANEXOS: 53



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujo de fluido	7
Figura 2 Sistema de control de lazo abierto.....	10
Figura 3 Sistema de control de lazo cerrado.....	10
Figura 4 Automata programable en diagrama de bloques.	11
Figura 5 PLC Siemens	13
Figura 6 Modulos de expansion del PLC.....	14
Figura 7 Direccionamiento de E/S.....	15
Figura 8 Sensor Inductivo.....	17
Figura 9 Sensor Capacitivo.....	18
Figura 10 Sensores Opticos y sus tipos.	19
Figura 11 Sensor fotoelectronico	20
Figura 12 Operacion por señales del variador	20
Figura 13 Variador de frecuencia en Diagrama de bloques.....	22
Figura 14 Variador de Velocidad Altivar 61/71 Schneider	23
Figura 15 Comunicación PLC, HMI, PC.....	24
Figura 16 Posicionamiento de memoria en el automata programable.....	25
Figura 17 TIA Portal vista de Proyecto	26
Figura 18 Vista estructurada de Proyecto TIA Portal.....	27
Figura 19 Nivel y Caudal en el tanque	30
Figura 20 Dimensiones del tanque de agua	34
Figura 21 Respuesta de la función de transferencia del tanque	35



Figura 22 Control de Nivel en TIA PORTAL	35
Figura 23 Tanque de Mezcla – Sensor de Nivel y Válvulas.....	36
Figura 24: Escala adecuada al Tanque de Mezcla	37
Figura 25 Bloque MAIN al PLC.....	38
Figura 26 Bloque del Tanque de Mezcla	39
Figura 27 Bloque de acceso al tanque de Mezcla.....	39
Figura 28 Variables en el Bloque del Tanque de Mezcla.	39
Figura 29 Selección del PLC	40
Figura 30 Selección del PLC	40
Figura 31 Sensor como entrada al PLC	41
Figura 32 Entrada de Nivel deseado al PLC.....	42
Figura 33 Programación de Bloques de entrada	42
Figura 34 Display del nivel deseado.....	43
Figura 35 Condiciones del Programa.....	43
Figura 36 Interfaz de sensor de nivel y tanque	44
Figura 37 Bloque MOVE para válvula analógica.....	45
Figura 38 Programación de Llenado y Vaciado del Tanque	45
Figura 39 Comando de Llenado y Vaciado del tanque.....	46
Figura 40 Interfaz llenado de Tanque de mezcla.....	47
Figura 41 Inicio de Sesión de llenado del Tanque de Mezcla	47
Figura 42 Vaciado a minimo del Tanque de Mezcla	47
Figura 43 Acción de Llenado de tanque.	48
Figura 44 Máximo de Tanque.....	48
Figura 45 Apertura de Válvula	49



RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como finalidad realizar el control, secuencial de nivel y la variación de velocidad del motor a un proceso de mezcla.

Actualmente, las industriales, requieren aplicación en los procesos el control de nivel de sustancias en tanques. Este proceso requiere de técnicas de concentración, tanques de mezcla y procesos de fundición. Un sistema de nivel proporciona el control necesario para la producción y almacenamiento de sustancias con diversas reacciones químicas que dependen de las variables a medir y los componentes completos del sistema. A nivel académico, el uso de tanques acoplados contribuye para el estudio y desarrollo de sistemas de control lineal y no lineal, además de otorgar una manera didáctica para realizar prácticas de laboratorio encaminadas a la solución de problemáticas a menor escala.

Palabras clave: Sensor, Control, TIA portal, Variador



ABSTRACT

The purpose of this degree work is to carry out the sequential control of the level and the variation of motor speed in a mixing process.

Currently, the industrial ones require the application of the control of the level of substances in tanks in the processes. This process requires concentration techniques, mixing tanks, and smelting processes. A level system provides the necessary control for the production and storage of substances with various chemical reactions that depend on the variables to be measured and the complete components of the system. At an academic level, the use of coupled tanks contributes to the study and development of linear and non-linear control systems, in addition to providing a didactic way to carry out laboratory practices aimed at solving problems on a smaller scale.

Keywords: Sensor, Control, Portal TIA, Drive

+



INTRODUCCIÓN

El presente tiene como objetivo realizar el control secuencial de sensor de nivel máximo y mínimo aplicando TIA portal y variación de la velocidad de motor eléctrico a un proceso de Mezcla que sea aplicado a nivel industrial, orientándolo al control automático y que represente un proceso real.

Se busca operar un módulo de manejo fácil y de fácil mantenimiento, que nos permita entender de manera adecuada como realizar el control de nivel de líquidos que son aplicados en los procesos industriales.

En el capítulo II se presenta de manera detallada todo el marco referencial que se utiliza en el análisis del sistema de control, en el capítulo III nos referimos a la metodología que se realiza para el control de nivel de líquidos, los cálculos hidráulicos, etc.

Finalmente, en el capítulo IV se muestra los resultados que se obtienen luego de la aplicación de los conceptos de control en el sistema de nivel de agua con los sensores.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, las empresas cuentan con procesos industriales, entre ellos el control de nivel de sustancias en tanques. Este proceso requiere de técnicas de concentración, tanques de mezcla y procesos de fundición. Un sistema de nivel proporciona el control necesario para la producción y almacenamiento de sustancias con diversas reacciones químicas que dependen de las variables a medir y los componentes completos del sistema. A nivel académico, el uso de tanques acoplados contribuye para el estudio y desarrollo de sistemas de control lineal y no lineal, además de otorgar una manera didáctica para realizar prácticas de laboratorio encaminadas a la solución de problemáticas a menor escala.

1.1.1. Problema General

¿Cómo realizar el control secuencial de sensor de nivel máximo y mínimo aplicando TIA portal y variación de la velocidad de motor eléctrico al proceso de mezcla ?.

1.1.2. Problemas Específicos

Problema específico 1 :

¿Cómo realizar el control de sensores de Nivel en forma secuencial?



Problema específico 2 :

¿Cómo realizar la programación secuencial de los sensores de nivel aplicando TIA PORTAL?

Problema específico 3 :

¿Cómo realizar la variación de velocidad por el variador de frecuencia ALTIVAR?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.2.1. Objetivo General

Realizar el control secuencial de sensor de nivel máximo y mínimo aplicando TIA portal y variación de la velocidad de motor eléctrico al proceso de mezcla

1.2.2. Objetivos Específicos

Objetivo Específico 1: Analizar el control de sensores de Nivel en forma secuencial.

Objetivo Específico 2: Realizar la programación secuencial de los sensores de nivel aplicando TIA PORTAL

Objetivo Específico 3: Realizar la variación de velocidad por el variador de frecuencia ALTIVAR

1.3. JUSTIFICACION DE ESTUDIO

El motivo principal por el cual se realizó esta investigación fue para contribuir los adecuados conocimientos para el desarrollo del análisis, desarrollo de la programación, implantación y manejo del variador de frecuencia en la industria, el mismo que contribuirá a que se motive a la investigación y generación de nuevos temas en aplicaciones de estudio de automatización y control industrial el mismo que contribuirá con nuestra formación de Ingeniería Mecatrónica de la UNACV – PUNO.



1.4. HIPOTESIS

1.4.1. Hipótesis General

Es el control secuencial de sensor de nivel máximo y mínimo aplicando TIA portal y variación de la velocidad de motor eléctrico a un proceso de mezcla el más óptimo por Matlab.

1.4.2. Hipótesis Específica

Hipótesis Específica 1: Es posible realizar el control de sensores de Nivel en forma secuencial.

Hipótesis Específica 2: Realizo la programación secuencial de los sensores de nivel aplicando TIA PORTAL se realizará el control secuencial de los sensores de nivel.

Hipótesis Específica 3: El variador de frecuencia me permitirá variar la velocidad del motor de forma óptima.

1.5. VARIABLES

1.5.1. Operacionalizacion de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
DEPENDIENTE		
Válvula de apertura		Altura Máxima
Válvula de cierre		Altura Mínima
INDEPENDIENTE		
Sensor de Nivel		Nivel de tensión Máximo Nivel de tensión Mínimo



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

En los años 80 comenzó el uso del láser como herramienta de corte, empleada en primer lugar para el trabajo en metales, con el tiempo fue utilizado en otras áreas, como es en la medicina, industria, metalmecánica, etc.

Con la revolución industrial se aplicaron diferentes metodologías en el corte entre los primeros está el modelo de corte. Se construyeron maquinas que nos permiten cortar con facilidad el papel, a nivel internacional se dedicaron a la fabricación empresas como Schneider, Wohkenberg, entre otros.

2.1.1. A nivel internacional

Del Hierro y Siza (2012) en su investigación :

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA SIMULACION DE CONTROL DE NIVEL, DOSIFICACION Y MEZCLADO DE LIQUIDOS DE BAJA DENSIDAD CON PLC SIEMENS S7-1200. La cual precisa: Se desarrolló el prototipo permitiendo el manejo de control automático para un control de nivel en procesos de mezclado de líquidos de baja densidad con PLC el cual es muy aplicado y utilizado en las Industrias.

Ariel S. Loyarte Gabriel A. Diaz, Juan A. Rosa

MODELADO Y PARAMETRIZACION DE UNA PLANTA PARA CONTROL DE NIVELES, en la cual precisa: Realizo un modelo matemático no lineal



que describe el comportamiento de un control de nivel esto aplicado al Laboratorio de Sistema de Control, el sistema cuenta con dos tanques que pueden ser accionados independientemente o en paralelo, el inconveniente superado fue el control de la variable en relación a la altura de los tanques y ajustar un modelo adecuado, una vez superado el ajuste correspondiente el modelo permitió una buena medición en los cálculos de los niveles de agua en el tanque en cada uno de los tanques como en paralelo.

Abel Mauricio Avila Rodriguez y Rodrigo Alberto Paulido Gonzales (2015) en su investigación intitulada:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DIDÁCTICO CON BASE EN UNA BANDA TRANSPORTADORA, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SENSORES DE PROXIMIDAD EN EL AREA DE AUTOMATIZACIÓN.

Desarrolla un recurso de Laboratorio de Automatización Industrial de la UPTC, logrando con éxito el prototipo de una banda transportadora didáctica sobre la cual se implementan sensores, logrando con esto aumentar su capacidad para enfrentar los trabajos industriales, y de esta forma elevar el nivel de capacitación del estudiante en cuanto al uso de las herramientas en Automatización Industrial en las Industrias.

Jullio Cesar Lema y Richar Sanchez Pozo (2012) en su investigación :

MODULO DIDACTICO PARA CONTROL Y MONITOREO DE 3 VARIABLES NIVEL, MEPERATURA, PRESION, IMPLEMENTADO CON SENSORES, PLC Y SCADA. Concluye que: Implemento un modulo didactico con tres sensores, uno temperatura, presion y nivel con un protocolo de comunicación RS-232 y mediante la Arquitectura Rockwll Automation elaboro el sistema de control con tres variables, y para la adquisicion de datos utilizo PLC Allen Bradley.

2.1.2. A nivel nacional

GUERRERO VALENZUELA, BERNARDO DIMAS (2019) En su investigación intitulada:



MODERNIZACIÓN DEL MÓDULO DE CONTROL DE NIVEL, CON TRANSMISOR DE NIVEL ULTRASÓNICO, PLC S7-1200 Y PANTALLA HMI, PARA EL CONTROL DE LAS VARIABLES: NIVEL Y FLUJO, la tesis concluye:

Realizar al control de nivel cuyo objetivo es mantener es un control en un tanque realizado en el módulo de control de nivel de Laboratorio de Control de la Universidad Ricardo Palma. Desarrollo un modulo en un lazo de control con la variable nivel, mediante un transmisor ultrasonico, adquiriendo nuevos modelos de PLC S7-1200 con la interfaz HMI. El area de Control y Automatizacion de Procesos, considerada una rama importante en la especializacion de la Ingenieria Mecatronica, la misma que este control de nivel es muy utilizado en las industrias del sector Minero, Petroleo, gas.

Cintia Valeria Paspuezan Granja (2015). En su investigacion Intitulada:

MONITOREO DEL NIVEL DE AGUA EN LOS TANQUES DE LA SUBESTACION AZAYA DE LA EMPRESA EMAPA. La tesis concluye: Realizacion de un sistema de supervision de nivel de agua, compuesto por una interfaz grafica en el computador, considera un dispositivo remoto de adquisicion de datos, un protocolo de comunicacion estandar IEE802. Con el objetivo de regular el aumento y disminucion de agua en los tanques.

2.2. Marco Teórico inicial que sustenta el proyecto de investigación

FLUIDOS EN MOVIMIENTO

Los fluidos en movimiento son estudiados por la dinámica y energías que poseen en movimiento del flujo así como su posición. El estudio del fluido en movimiento en un punto del espacio considera su velocidad, presión y la densidad que presenta. Examinando en ese punto los cambios que pudieran existir del fluido. Se conoce al movimiento del fluido como "Flujo" y se puede clasificar como:

- A. Flujo Laminar: Cuando el flujo se mueve en láminas paralelas.
- B. Flujo Turbulento: Cuando el flujo presenta trayectorias rotacionales, remolinos con una trayectoria irregular.
- C. Flujo viscoso: Son un tipo de flujos cuyo desplazamiento no es muy rápidos existiendo resistencia cuando entra en contacto con la superficie por donde se desplaza el fluido. Todos los fluidos presentan un grado de viscosidad en nuestra realidad.
- D. Flujo Permanente: La característica de este flujo es que sus parámetros como son la presión, la velocidad y la densidad no cambian en un instante, experimentando cambios de un punto a otro. (Lopez Garcia & Ramon, 2007)

ECUACION DE CONTINUIDAD

En la siguiente figura se muestra una tubería como parte de un sistema hidráulico por donde circulara un determinado liquido cuya densidad permanece constante ρ . Siendo las secciones transversales A_1 y A_2 considerados a la entrada y salida respectivamente del tubo. También observamos que el fluido a la entrada presenta una velocidad V_1 y a las salida de la tubería una velocidad V_2 esto un intervalo de tiempo Δt , recorriendo un determinado espacio $d = V * \Delta t$. (Lopez Garcia & Ramon, 2007).

Por tanto la masa del fluido Δm se considera:

$$\Delta m_1 = \rho A_1 V_1 \Delta t$$



Figura 1 Flujo de fluido

Fuente : lopez Garcia & Ramon, 2007



Se conoce que el flujo de masa llamado también caudal másico $\frac{\Delta m_1 t}{\Delta t}$ se aproxima a $\rho A_1 V_1$

Consideramos un tiempo pequeño Δt suficientemente pequeño dado en un intervalo de tiempo. En este intervalo de tiempo tanto la velocidad como la sección transversal permanecen constantes durante el recorrido del fluido másico.

Para un $\Delta t \rightarrow 0$, en cada punto de la tubería obtenemos:

$$A_1 = \rho A_1 V_1 [Kg/s]$$

$$A_2 = \rho A_2 V_2 [Kg/s]$$

La masa durante el recorrido del tubo permanece constante, es decir:

$$\rho A_1 V_1 = \rho A_2 V_2$$

Por tanto :

$$\rho AV = cte$$

Dando como resultado la Ley de Conservación de la masa:

El fluido no es compresible y de la ecuación anterior tenemos:

$$\rho A_1 V_1 = \rho A_2 V_2$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 = constante$$

Obteniendo el caudal o flujo de volumen : $Q = AV$ (Lopez Garcia & Ramon, 2007)

NIVEL DEL LIQUIDO Y MEDICION

En la industria es fundamental el control y medición del nivel de un líquido, en determinados procesos industriales se necesita realizar un control de volumen de líquido esto desde procesos simples hasta complejos con el principal objetivo es el derrame y evitar pérdidas a la industria. En la medición de nivel se cuenta con instrumentos y estos se dividen en medidores de nivel de sólidos y nivel de líquidos.



A. Medidores de Nivel de líquido: Estos medidores trabajan realizando la medición de forma directa del nivel de altura del líquido sobre una referencial. Atraves de la Presion hidrostática que genera el volumen del fluido. También considera el desplazamiento que realiza un flotador por el propio fluido en su tanque en un determinado proceso. Y por las características eléctricas que tiene el fluido líquido (Beltrán Provoste, s.f.)

De acuerdo a Beltrán Provoste (s.f.) la medición directa se clasifica en:

- Medidor de sonda
- Medidor de cinta y plomada
- Medidor de nivel de cristal
- Medidor de flotador

La medición en relación a la Presion hidrostática se clasifica en:

- Medidor manométrico
- Medidor de membrana
- Medidor de tipo burbujeo
- Medidor de Presion diferencial de diafragma

La medición en relación a las características eléctricas del fluido liquido se clasifica en:

- Medidor conductivo
- Medidor capacitivo
- Medidor ultrasónico
- Medidor de radiación
- Medidor laser

CONTROL EN LAZO ABIERTO

Son sistemas de control en el cual la señal de salida no realiza acción sobre la acción de la señal de entrada de control. Se plantea también que es un sistema en el cual no existe una realimentación para comparar la salida con la entrada. (Ogata, 2010)

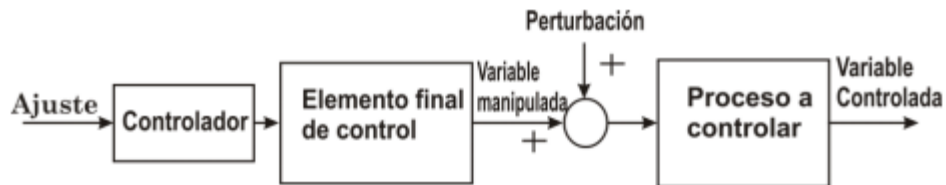


Figura 2 Sistema de control de lazo abierto

Fuente: (Ogata, 2010)

CONTRO EN LAZO CERRADO

Son sistemas de control en el cual la señal de salida realiza acción sobre la acción de la señal de entrada de control. Se plantea también que es un sistema en el cual si existe una realimentación para comparar la salida con la entrada. (Ogata, 2010)

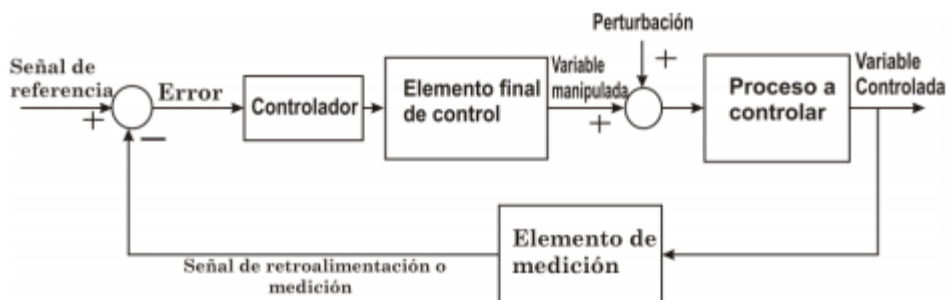


Figura 3 Sistema de control de lazo cerrado

Fuente: (Ogata, 2010)

CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE

Un Controlador Logico Programable PLC se denomina a toda maquina electronica cuyo diseño es el de controlar los procesos industriales en tiempo real. La

operación y accionamiento se realiza aplicando funciones lógicas como: and, or, not, temporizadores, etc.

Considerando que los elementos como reles, reles auxiliares, reles de enclavamiento, temporizadores, contadores están internamente, estos son activados mediante el programa que se utilice de acuerdo a la tecnología aplicada y que activará señales que activarán las salidas.

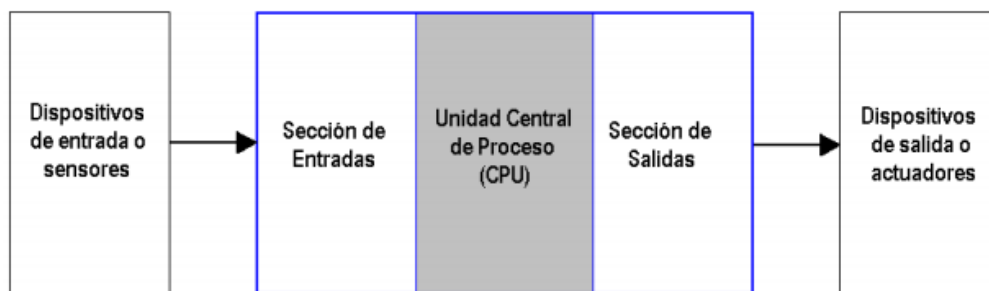


Figura 4 Automata programable en diagrama de bloques.

Fuente: Elaboración Propia

NEMA- National Electric Manufacturers Association, define al automata programables como: Aparato electrónico con accionamiento digital que utiliza su memoria programable para el almacenamiento interno del programa que permita realizar las tareas lógicas, secuenciales, registros y el control de tiempos esto por los módulos de entrada/salidas digitales (ON/OFF) o entradas/salidas analógicas (0-10 VDC, 4-20Ma, 0-20Ma, 0-20 Ma, etc.)

Operación Secuencial del Controlador Lógico Programable



- Al encender el PLC este entra en modo de operación normal, se realiza una verificación del procesador.
- En la tabla de imagen de entradas se almacena información.
- El PLC verifica su memoria o tabla imagen de salida esto de acuerdo al programa de control almacenado.
- El PLC tiene un procesador interno que se actualiza y este el estado de las salidas “haciendo una copia” y enviando a los módulos de salida el estado de la tabla de imagen de salida, estas realizan el control de los módulos de salida del PLC, triacs, relay, etc.

El PLC tiene el ciclo de barrido (scan) que se divide en :

- I/O Scan
- Program Scan

Funciones Adicionales del PLC

- Autochequeo de Fallas: Cuando se realiza un ciclo de Scan, el automata programable realiza un chequeo del funcionamiento del sistema y este nos genera un resultado en Bits internos que se pueden modificar a través del programa.
- Inicializaciones: En cada partida del microprocesador también se generan bits de la memoria interna del automata programable.
- Salvaguarda de Estados: Se aplica sobre todo cuando se protege dispositivos externos de salida. Se incide al autómata programable el estado de salidas o variables en caso de falla o ausencia de energía en el equipo.
- Modularidad: De acuerdo al crecimiento del sistema es que se puede expandir en módulos el autómata programable. El PLC tiene la característica principal de expandir entradas y salidas digitales, entradas y salidas analógicas, de módulos remotos y de comunicación.

LOS AUTOMATAS PROGRAMABLES Y SU CLASIFICACION

Con el desarrollo tecnologico es que se cuenta con distitnos tipos de PLC, que se distinguen en sus funciones, su capacidad, sus caracteristicas fisicas, que los permite clasificar en varias categorias como:

a) PLC NANO:

Es un tipo de PLC de caracteristicas compactas (Fuente, CPU, I/O integradas), este tipo de PLC nos permite manejar un conjunto reducido de I/O, en un numero menor a 100. Este tipo de PLC nos permite manipular entradas salidas digitales y modulos de caracteristica especial.



Figura 5 PLC Siemens

Fuente: www.siemens.com

b) PLC Compacto:

Los automatasm compactos se caracterizan por mostrar o contener un un solo bloque todos sus elementos como son: Fuente de alimetnacion, CPU, modulos de I/O todos ellos en un modulo principal y que nos permite manejar desde unas pocas I/O hasta varios cientos (500 I/O), siendo su tamaño mayor al de los PLC nanos y que permiten una gran variedad de modulos como son:

- Entradas y salidas analogicas.
- Modulos contadores rapidos.
- Modulos de comunicaci3n
- Interfaces de operador

- Modulos de expansion de I/O.



Figura 6 Modulos de expansion del PLC

Fuente: www.siemens.com.pe

- c) Automata Programable de tipo Modular.

Este tipo de PLC estan compuestos de un conjunto de elemenos que conforman el controlador, este tipo de automata esta dividido por modulos como son:

- Rack
- Fuente de alimentacion
- CPU
- Modulos de expansion de I/O

Existiendo los automatas progamables desde los MicroPLC quienes soportan mayor cantidad de modulos de expansion I/O, hasta llegar a los PLC que nos permiten el manejo de miles de entradas I/O.

DIRECCIONAMIENTO DEL PLC DE ENTRADAS / SALIDAS

Como el PLC presenta gran cantidad de I/O y su informacion se encuentra alojada en distintos modulos, es necesario indicarle al CPU a traves de un programa, a la identificacion de I/O en el automata programables se le conoce como direccionamiento de entradas y salidas.

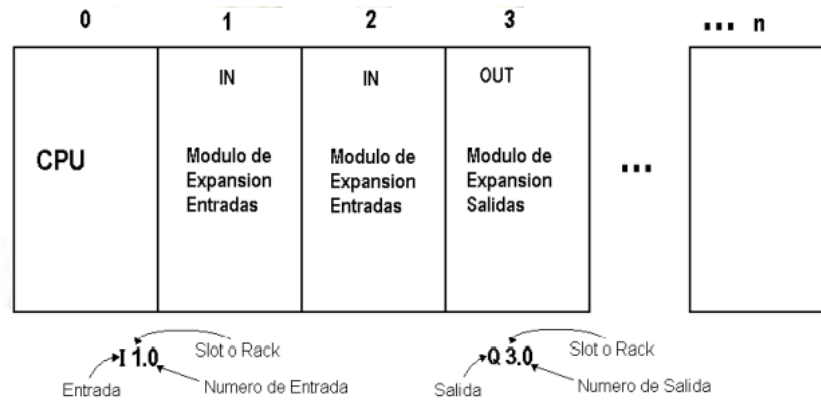


Figura 7 Direccionamiento de E/S

La tecnica de direccionamiento de I/O en el automata programable varia de una marca a otra, de un modelo a otro, y que en la mayoría de los fabricantes adoptan una terminologia que generan una relacion con la distribucion fisica de I/O, asi tenemos:

- Direccionamiento PLC : TELEMECANIQUE

Digitales	:	Entada	%I0.0
		Salida	%Q0.0
Analogicas	:	Entrada	%IW0.0
		Salida	%QW0.0

- Direccionamiento PLC : Allen Bradley

Digitales	:	Entada	I:0/0
		Salida	Q:0.0
Analogicas	:	Entada	I:0/0
		Salida	Q:0.0

La forma de direccionamiento de E/S analogicas es igual que las digitales esto depende solo de la ubicación en el rack correspondiente.

PLC Y SUS VENTAJAS



Los automatismos programables de acuerdo a su arquitectura, su fabricación presentan diferentes ventajas en referencia a la lógica cableada.

- a) Tiempo reducido en la creación del proyecto:
 - No requiere el esquema de contactos.
 - No requiere simplificar las ecuaciones lógicas, la memoria del automatismo es de gran capacidad.
- b) Nos permite modificar sin realizar cambios en el cableado ni agregar equipos.
- c) Nos permite utilizar un espacio reducido.
- d) Genera un costo de instalación mucho menor.
- e) Están diseñados para alertar los desperfectos o averías que pueda ocurrir, generando un gasto en mantenimiento bajo.

PLC Y SU DESVENTAJA

Uno de los principales inconvenientes es la programación que requiere la aplicación a un tipo distinto de PLC, lo que indica que los encargados deben estar correctamente adiestrados en temas de manejo y programación del PLC.

TIPOS DE SENSORRES

La aplicación de un tipo de sensores es de acuerdo al proceso a implementar para su automatización y este puede elegir diversos tipos de sensores a diversas aplicaciones, existiendo en el mercado gran variedad de sensores como :

a) Sensor Inductivo

Estos sensores están formados por un oscilador que entra en oscilación si consume cierta corriente, creándose un campo alterno de alta frecuencia.

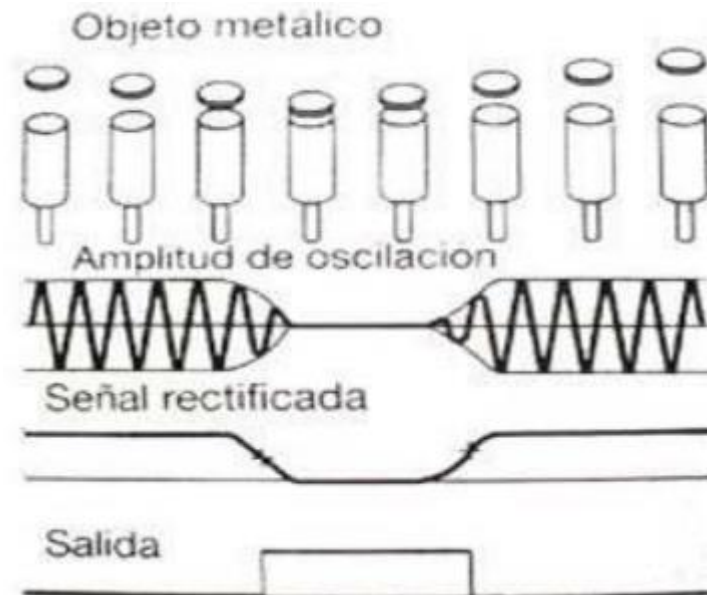


Figura 8 Sensor Inductivo

Si existe un objeto que interrumpe el campo este objeto se induce creándose una corriente que se opone al campo. Por tanto esta intensidad de corriente disminuye produciendo una pérdida de corriente nos genera información: Podemos hacer la medición y controlar la posición o determinar la rapidez y las rpm de un objeto en movimiento.

Ventajas:

- No tiene contacto directo con el objeto.
- No tiene desgaste.
- No requiere mantenimiento.
- Genera una respuesta clara y rápida.
- Insensible a los golpes, a las vibraciones y al polvo.
- Resiste a productos químicos.
- De tamaño pequeño.

- Su instalación en el lugar deseado.

Aplicaciones:

Su aplicación es en sistemas automáticos, no requieren mantenimiento.

Nos permite facilitar su montaje debido a que están provistos de una rosca, nos permite medir magnitudes como distancia, velocidad.

b) Sensor Capacitivo

Este tipo de sensores o detectores de proximidad operan como un condensador. Se aplican en la detección de objetos conductores o dieléctricos.

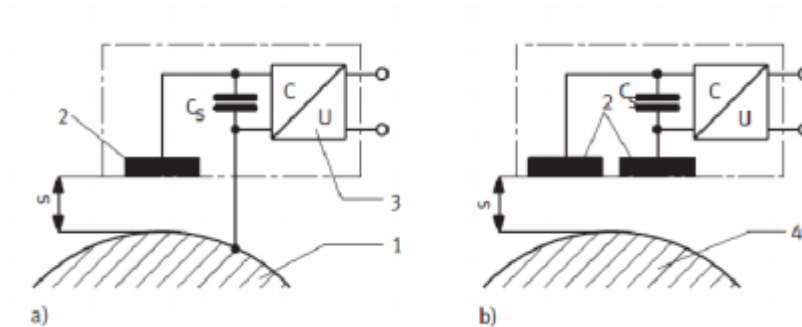


Figura 9 Sensor Capacitivo.

Fuente: www.sensorcapacitivo.com

La máxima distancia de conmutación es de 60 mm aproximadamente. Los sensores capacitivos son ampliamente utilizados para la medición de distancias hasta 2 metros.

Funcionamiento:

Los cuerpos metálicos y no metálicos, líquidos y no líquidos, sólidos, tienen un valor de conductividad y un valor de constante eléctrica. El sensor capacitivo detecta el cambio que provoca la sustancia en su campo eléctrico dentro de su área de detección.

Ventajas:

- Nivel alto de estabilidad con temperatura.
- Inmune a interferencia electromagnética, choques, vibraciones, polvo.
- No están expuestos al desgaste.

- No requiere mantenimiento.
- Resistente a productos químicos.
- De tamaño pequeño.
- Se instalan a criterio del diseño.

Aplicaciones:

Los sensores inductivos se amplía utilización en sistemas automáticos, de igual forma que el sensor capacitivo. Se aplica en procesos automatizados para sensar la presencia de niveles de líquidos, detectar polvo en los objetos y también identificar a sólidos.

c) Sensor Fotoeléctrico de Proximidad

Una de sus principales aplicaciones es la detección de objetos no metálicos a través de detectores optoelectricos que tienen como principio de funcionamiento la luz visible o con luz infrarroja. Estos sensores detectan vidrio, comprobar el nivel de llenado, etc.

Denominación	Esquema	Explicación
Barrera de luz sin reflexión		Emisor y receptor separados y opuestos. Para efectuar la medición se aprovecha la interrupción del haz de luz. Utilización en distancias de hasta 30 metros.
Barrera de luz con reflexión		Emisor y receptor en un solo cuerpo. Adicionalmente se necesita un reflector en el lado opuesto. Se mide la interrupción del haz. Utilización en distancias de hasta 4 metros.
Detector de reflexión directa		Emisor y receptor en un solo cuerpo. La luz se refleja y vuelve al receptor. En este caso, el propio objeto hace de reflector. Utilización en distancias desde 0,1 hasta 0,4 metros.
Detector de transmisión		Emisor y receptor separados y opuestos. Ambos están enfocados en el punto de paso de los objetos. Utilización para la detección de objetos transparentes o de superficies claras.
Barreras de haces múltiples		Barreras de corta distancia, con un emisor y varios receptores. Por ello, la disposición de los emisores "S" y de los receptores "E" tiene que ser alterna.

Figura 10 Sensores Ópticos y sus tipos.

d) Sensores Fotoelectricos Directos.

Como se observa el emisor esta integrado con el receptor en un solo encapsulado el cual genera un flujo modulado de luz. Su principio de funcionamiento es por la reflexion que se da en el objeto y que este llega al sensor. Una vez captado el rayo reflejado el receptor interpreta y genera la informacion sobre el objeto.



Figura 11 Sensor fotoelectronico

VARIADOR DE FRECUENCIA

Es un dispositivo electronico que se utiliza en el control de motores de induccion electricos, que realizan un control por corriente continua (c.c.) variacio de tension y de corriente alterna (a.c.) variacion de frecuencia, siendo los mas utilizados en el control de motores de induccion trifasicos en los diversos procesos industriales.

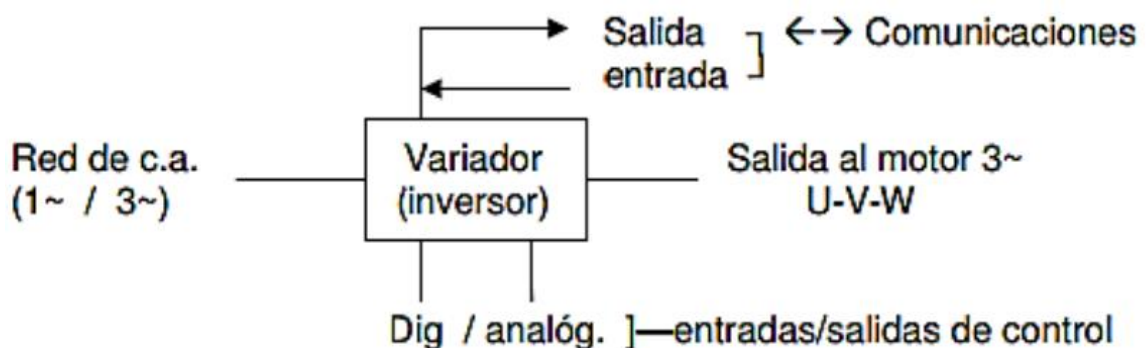


Figura 12 Operaacion por señales del variador

Fuente: shilling , inversores



a) Suministro de Red.

Se requiere una acometida de alterna (c.a), sistema monofasico para maquinas electricas pequeñas de 1,5 KW equivalente a 2C.V. y nivel de tension trifasico para maquinas electricas rotatorias de mayor potencia hasta un nivel de 630KW.

b) Entradas y Salida (E/S o I/O)

Cuenta con diversos puertos de conexionado de entradas y salidas para realizar el adecuado control, pudiendo realizar un control digital tipo todo o nada (pulsadores, conmutadores, contactores, rele, etc) o realizar un control analogico con niveles de tension (0v a 10 V) e inrensidades electricas de (4mA a 20mA), incluyendo terminales de alarma y averia.

c) Comunicación.

Los variadores de frecuencia son aplicados en redes industriales por lo que es indispensable el puerto de comunicación como por ejemplo RS-232, RS-485, RED LAN, buses industriales (protocolo de comunicación Profibus) o tambien puertos de comunicación tipo RJ-45 o USB parqa el conexionado con terminales externos y sus ordenadores.

De acuerdo al tipo de fabricante quien proporciona el software de control que se comunicara con el equipo por medio del bus de comunicaciones.

d) Salida.

Nos permite una conexión con la maquina electrica rotatoria de tres hilos (U-V-W) y su respectivo modo de conexión como se tiene es conexión en directa, conexión en triangulo, conexión en estrella según el nivel de tensio del motor.

VARIADOR DE FRECUENCIA EN DIAGRAMA DE BLOQUES

Se muestra a continuación el diagrama de bloques del variador de frecuencia y sus elementos.

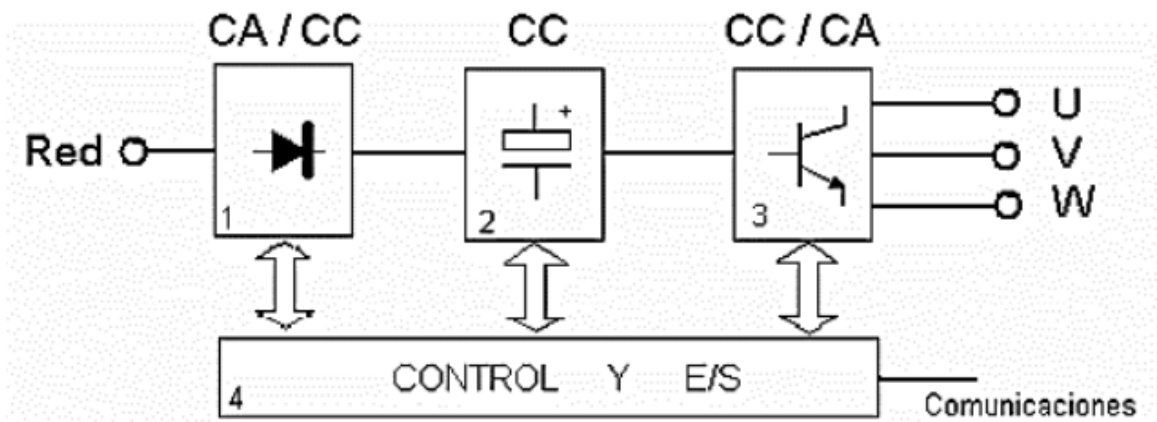


Figura 13 Variador de frecuencia en Diagrama de bloques.

Fuente: (Carlos, 2010)

Descripción de los bloques:

- Etapa de Rectificación: Tomando la energía de suministro de corriente alterna (c.a), del tipo monofásico o del tipo trifásico y a la salida del rectificador tenemos corriente continua (c.c.) esto gracias al puente rectificador presente.
- Bus de continua: La presencia de los capacitores de gran capacidad almacenan energía en forma de tensión y cumplen la función del filtrado a la salida del puente rectificador de diodos y proporcionando un nivel de tensión continua constante y estable, reservando energía suficiente para el motor.
- Salida: Tomando la tensión por el bus de continua, un ondulator transforma esta energía en un nivel de tensión trifásica, con los parámetros de tensión, intensidad y frecuencia de salida variable. Hace uso de dispositivos de electrónica de potencia para la conmutación como son los transistores bipolares (BJT), CMOS, IGBT, tiristores como el SCR, GTO, etc.

Obtenemos la señal de salida con una aproximación sinusoidal mediante la aplicación de la técnica de modulación por ancho de pulsos PWM.

d) Etapa de Control, Entradas y Salidas (E/S): Se tiene circuitos de control para los diversos bloques internos del variador, sistema de protección, regulación, entradas y salidas analógicas como digitales. También cuenta con un protocolo de comunicación con buses u otros dispositivos de control y usuarios.

VARIADOR DE FRECUENCIA ALTIVAR DE SCHNEIDER ELCTRIC.

Siendo el variador de frecuencia una gran solución en la mejora de la eficiencia energética, en virtud a que reduce el consumo de energía y la emisión de dióxido de carbono al medio ambiente.

El variador se comunicará con el automata programable mediante el protocolo de red Modbus TCP. El automata puede leer y escribir sobre los registros de control del variador para realizar el control de la frecuencia que se requiere en la máquina rotatoria de inducción eléctrica.



Figura 14 Variador de Velocidad Altivar 61/71 Schneider

Fuente: www.academia.edu/25352796/VARIADOR_DE_FRECUENCIA_SPEC_ALTIVAR_61_71

PRINCIPIOS DEL TIA PORTAL

El Totally Integrated Automation Portal por sus siglas en ingles TIA Portal tiene integrado diversos productos de SIMATIC en un software que nos permite incrementar la produccion, eficiencia de los procesos que se realizan en la industria. El TIA portal nos proporciona soporte en todas las areas en las que esten activas los sistemas de automatizacion dentro de la industria.

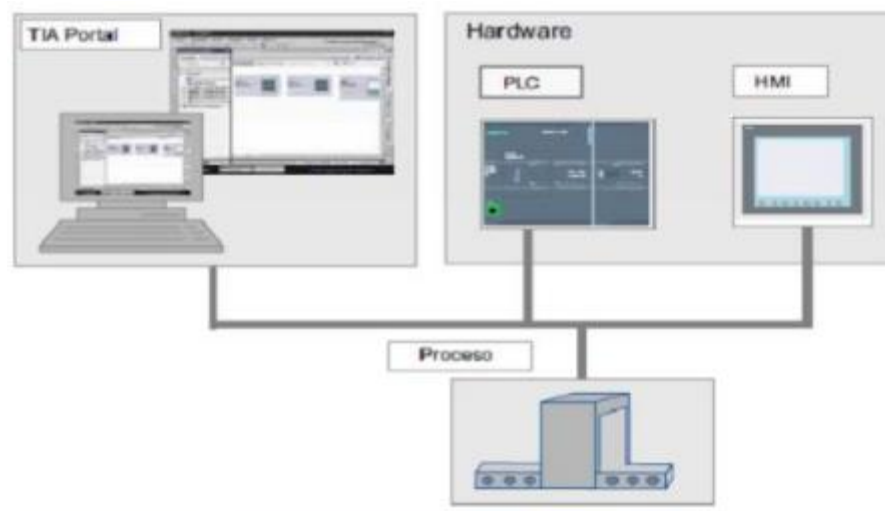


Figura 15 Comunicación PLC, HMI, PC

El TIA Portal nos permite realizar soluciones en la automatizacion industrial, cuyos principales pasos son :

- a) Creamos el proyecto nuevo.
- b) Damos configuracion del hardware.
- c) Realizamos la conexión de red de dispositivos.
- d) Realizamos la programacion del controlador.
- e) Configuramos la visualizacion.
- f) Cargamos los datos de configuracion.
- g) Usamos funciones online y diagnostico.

TIA PORTAL Y SUS VENTAJAS:

El TIA Portal nos presenta las siguientes ventajas:

- Gestión de datos.
- Manejo de datos, configuración y visualización.
- Fácil edición.
- Carga de datos en los dispositivos con comodidad.
- Manejo unitario.
- Diagnóstico y configuración asistido por gráfico.

SISTEMA TIA PORTAL

Con este sistema se puede configurar el control, nos permite visualizar el sistema. Nos permite almacenar los datos de un proyecto, Para realizar una tarea utiliza una interfaz de usuario desde donde podemos acceder en cualquier momento a las funciones de programación y visualización.

El TIA Portal nos permite definir variables del PLC:

- Definición en tabla de variables PLC
- Definición del editor de programas.
- Conexión con las entradas y salidas del automata.

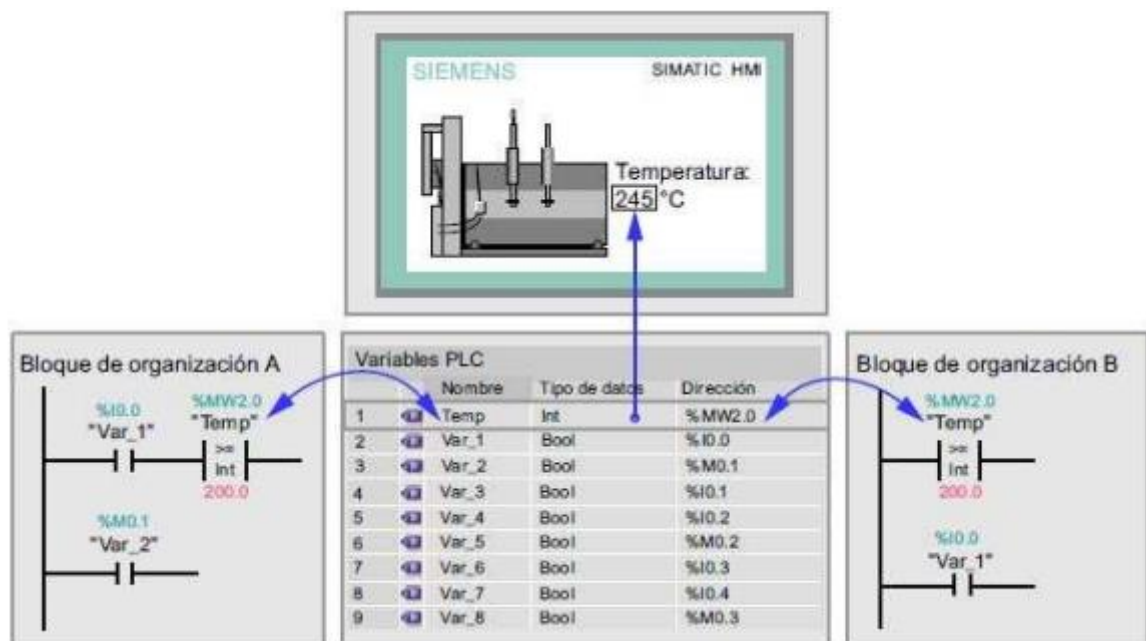


Figura 16 Posicionamiento de memoria en el automata programable.

Fuente: (Fernando S. C., 2010)

VISTA DEL TIA PORTAL

El TIA Portal nos ofrece herramientas orientadas a las tareas. El objetivo es la facilidad de programación de las tareas y gestión de los datos del proyecto. Nos permite acceder a las aplicaciones desde diversos portales, se muestra una vista del TIA Portal a continuación.

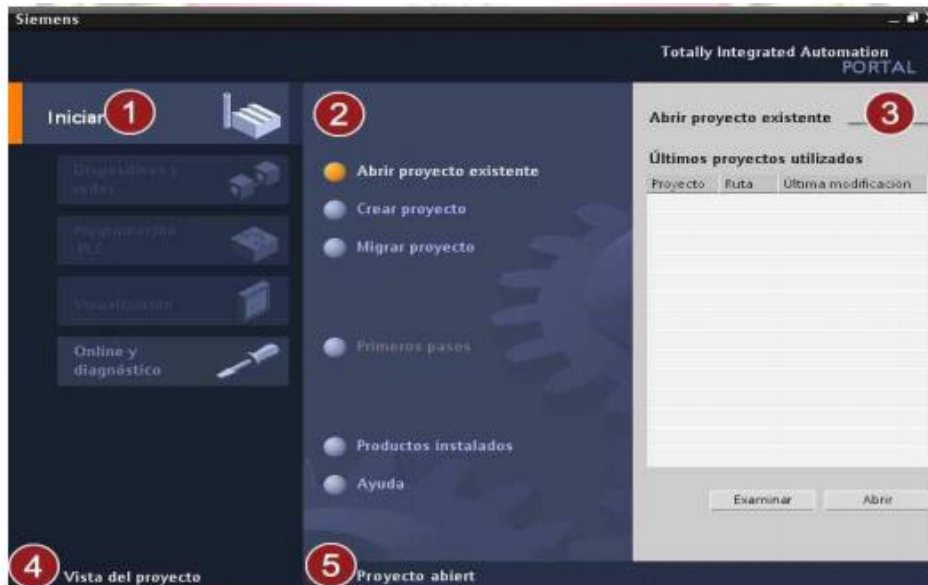


Figura 17 TIA Portal vista de Proyecto

Fuente: <https://rahim-soft.com/siemens-simatic-tia-portal-17-free-download/>

a) Portales para tareas:

Nos proporcionan funciones básicas para tareas distintas, esto dependerá de los productos instalados.

b) Acción del portal seleccionado:

Nos proporcionan acciones que se ejecutan en el portal en cuestión y que pueden variar en función del tipo de portal. Podemos acceder a la ayuda desde cualquier portal en pantalla.

c) Ventana de selección de la acción :

Esta ventana está disponible en todos los portales.

d) Cambio a vista de proyecto:

El enlace “Vista del proyecto” nos permite el cambio a la vista del proyecto.

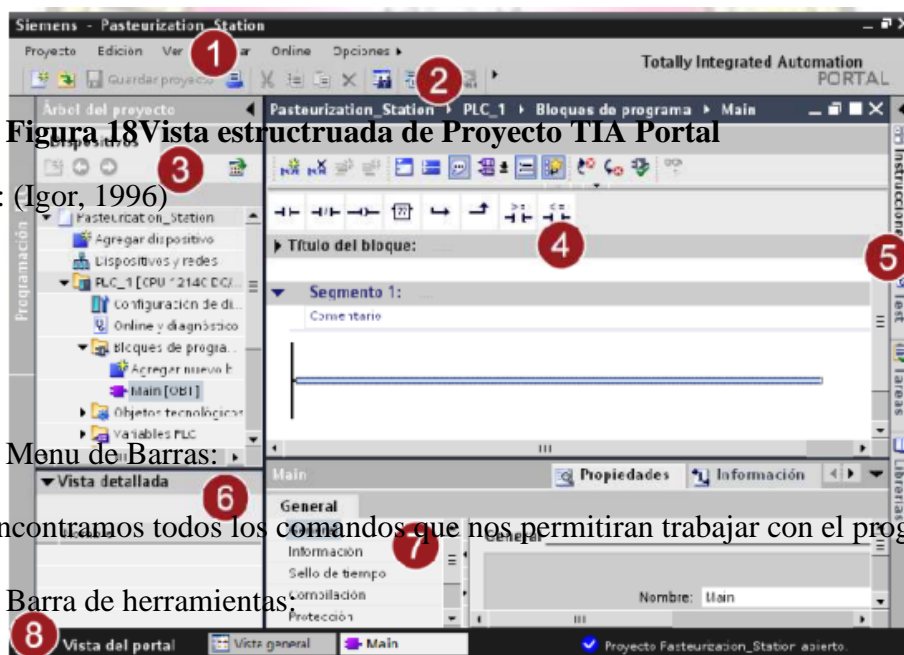
e) Indicación del proyecto abierto actualmente:

Nos indica que proyecto esta activo actualmnte.

VISTA DE PROYECTO

Nos permite observar una vista estructurada de todos los componenetes del proyecto. Cuenta con diferetes editores que ayudan a editar los diversos componentes del proyecto.

A continuacion mostramos la estructura de la vista de un proyecto.



Fuente: (Igor, 1996)

1. Menu de Barras:

Aquí encontramos todos los comandos que nos permitiran trabajar con el programa.

2. Barra de herramientas:

En esta barra encontremos todos los botones que ofrecen un acceso directo a los comandos.

3. Arbol de proyecto:

El arbol de proyecto nos permite acceder a todos los componenetes del proyecto.

Podemos realizar las acciones siguientes:

- Agregado de componente



- Editar a un componente existente.
- Consultar y modificar las propiedades de los componentes presentes.

4. Area de trabajo:

En este area visualizamos los objetos de trabajo para su edicion.

5. Task Cards:

Son activados en funcion del objeto editado o seleccionado. Lo ubicamos en la barra en el borde derecho de la pantalla.

6. Vista detallada:

En esta vista podemos visualizar contenidos del objeto seleccionado con son listas de textos o listas de variables.

7. Ventana de inspeccion:

En esta ventana visualizamos informacion adicional del objeto seleccionado o acciones realizadas.

8. Cambiar a la vista del portal:

Nos permite cambiar a la vista del portal.



CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Experimental ya que para tener los resultados de la presente investigación se desarrollará el proyecto, Control Numérico computarizado de corte láser para vinilo.

3.2. MÉTODO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN

Realizamos un estudio dando un enfoque cuantitativo-experimental, con procesos secuencial, realizando la recolección de datos, con el objetivo de comprobar nuestras hipótesis y bases teóricas que explican el comportamiento y leyes de nuestra investigación. (Hernández Sampiere, 2014)

3.3. Población y muestra

a) Población:

Nuestra población está delimitada a los estudiantes de la EPI mecatrónica de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de la cede Puno

b) Muestra:

Se realizó en laboratorio en las instalaciones de la EPIM - PUNO

3.4. Técnicas, fuentes e Instrumentos de Investigación para la recolección de datos.

3.5. Validación de la contratación de hipótesis.

3.6. Validez y confiabilidad del instrumento

3.7. Plan de recolección y procesamiento de datos

MODELAMIENTO DE LA PLANTA.

El grafico nos permite realizar el estudio del nivel y el caudal:

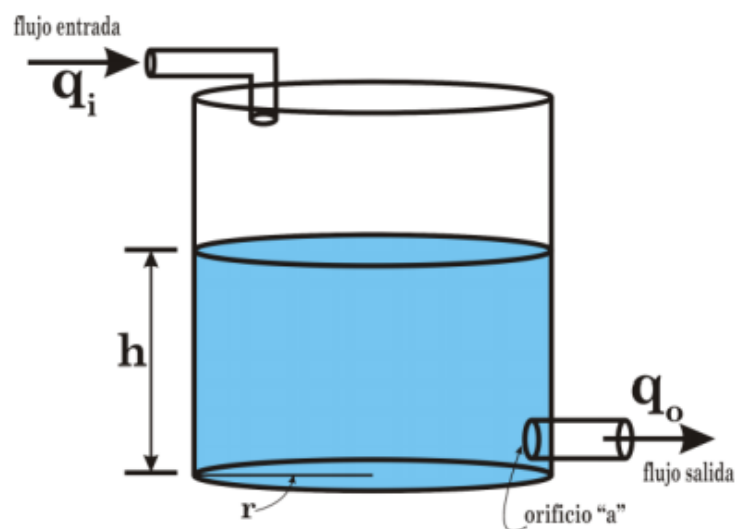


Figura 19 Nivel y Caudal en el tanque

Fuente: Elaboración propia

a) Determinamos el caudal con la siguiente ecuación: $Q = AV = C_p AV_{teorica}$

Donde:

$Q =$ Caudal a través de la válvula (m^3/s)

$V =$ Velocidad real con la que el fluido pasa a través de un orificio (m/s)

$A =$ área transversal de la tubería (m^2)

$C_p =$ Coeficiente de descarga (0.6 – 0.8)

$v = C_p V_{teorica} =$ velocidad real



- b) La ecuación de Torricelli nos indica la velocidad del fluido a través de un orificio a una determinada altura de la base de un tanque, como la siguiente expresión:

$$V = \sqrt{2gh}$$

- c) De la ecuación del caudal se tiene que: $q = AV \rightarrow q = \frac{V}{t} [m^3/s]$

Donde:

$$t = \text{tiempo (s)}$$

$$V = \text{Volumen del tanque } [m^3]$$

- d) Establecemos el sistema con la cantidad acumulada:

$$\frac{dV}{dt} = [\text{Flujo de entrada}] - [\text{Flujo de salida}]$$

- e) El área permanece constante aun cuando el nivel disminuye en el tanque por tanto:

$$A \frac{dh}{dt} = q_i - q_o$$

- f) Para el flujo en la salida tendremos: $A \frac{dh}{dt} = q_i - C_p a V_{teorica}$

Donde:

$$h: \text{nivel del fluido almacenado en el tanque [m]}$$

$$A: \text{seccion transversal del tanque } [m^2]$$

$$a: \text{area del orificio de salida } [m^2]$$

$$C_p V_{teorica} = V \left[\frac{m}{s} \right] = \text{Velocidad real}$$

- g) De la ecuación de Torricelli tenemos:

$$A \frac{dh}{dt} = q_i - a C_p \sqrt{2gh}$$

Se obtiene el termino no lineal que es : $q_o = a C_p \sqrt{2gh}$, también se puede expresar como:

$$q_o = K \sqrt{h}$$

- h) Según la serie de Taylor obtenemos:

$$y = g(x_0) + \frac{dg}{dx} (x - x_0)$$



Donde:

x_0 : punto de operacion

x : entrada

i) Escribimos la ecuacion en funcion de las variables del sistema hidraulico:

$$q_0 = q_{(h_0)} + \frac{dq}{dt} I_{h-h_0} (h - h_0)$$

j) Obtenemos la derivada de q_0 evaluando en $h = h_0$ obtenemos:

$$\frac{dq_0}{dt} = \frac{1}{2} k h^{-1/2} I_{h-h_0} = \frac{k}{2\sqrt{h_0}} = \frac{1}{R_h}$$

Donde:

R_h : Resistencia hidraulica

k) Obtenemos la siguiente ecuacion:

$$q_0 = q_{(h_0)} + \frac{1}{R_h} (h - h_0)$$

l) Obtenemos:

$$A \frac{dh}{dt} = q_i - [q_{(h_0)} + \frac{1}{R_h} (h - h_0)]$$

m) Agrupamos las ecuaciones como son:

$$A \frac{dh}{dt} + \frac{1}{R} (h - h_0) = q_i - q_{(h_0)}$$

n) Nuestra variable de desviación es la diferencia entre el valor de la variable y su valor en estado estable. Introducimos nuestras variables Q y H.

$$Q = q_i - q_{(h_0)}$$

$$H = h - h_0$$

Si se sabe que : $A \frac{d(h-h_0)}{dt} = A \frac{dH}{dt}$, siendo que h_0 no varia:

o) La ecuacion queda:

$$A \frac{dH}{dt} + \frac{1}{R} H = Q$$

Donde:

$$q_0 = \frac{h}{R}$$

p) Aplicamos la transformada de Laplace obtenemos:

$$SH_{(s)} + \frac{1}{AR}H_{(s)} = \frac{1}{A}Q_{(s)}$$

$$G_{(s)} = \frac{H_{(s)}}{Q_{(s)}} = \frac{\frac{1}{A}}{S + \frac{1}{AR}}$$

Obtenemos la Funcion de Transferencia del tanque:

$$G_{(s)} = \frac{R}{ARS + 1}$$

Donde:

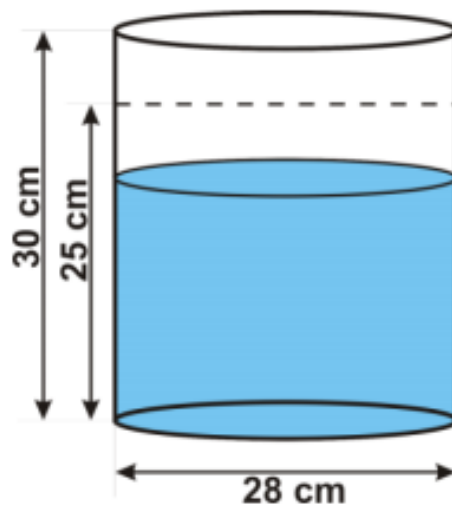
R: resistencia hidraulica

$$R = \frac{\text{cambio en la diferencia de nivel (m)}}{\text{cambio en la velocidad de flujo } \left(\frac{\text{m}^3}{\text{seg}}\right)}$$

A: Seccion transversal del tanque. (m²)

MODELAMIENTO DEL NIVEL DEL TANQUE

Tomamos los datos del tanque, y aplicamos en la función de transferencia que determinamos.



**Figura 20 Dimensiones del tanque de agua**

Fuente elaboración propia

- a) Las dimensiones del tanque o reservorios dados en la figura y determinamos la altura:

$$H_{tanque} = 180cm = 1.80 m$$

- b) Determinamos el area del tanque para lo cual se tiene un diametro interior de : $D = 1.10m$

Con un radio de: $r = \frac{1.10}{2} = 0.55m$

$$A = \pi * r^2 = \pi * (0.55)^2 = 0.950334 m^2$$

- c) Con los datos obtenidos reemplazamos en la función de transferencia:

Datos:

$$H_{tanque} = 1.80 m$$

$$A = 0.950334 m^2$$

$$Q = 50 \frac{L}{min} = 0.05 m^3/min$$

- d) Para poder aplicar a la función de transferencia el parámetro que requerimos de la bomba en la cual nos plantea en su placa un caudal de $Q = 50 \frac{L}{min}$, siendo este el parámetro de entrada al tanque.

- e) Las válvulas en esta situación deben estar totalmente en apertura, en virtud a que para el desarrollo de la función de transferencia solo consideramos como señal de entrada y señal de salida de caudal.

$$R = \frac{1.80 m}{0.05 m^3/min} = 36 min/m^2$$

El termino: AR lo determinamos :

$$AR = (0.950334 m^2) * \left(36 \frac{min}{m^2}\right) = 34.212024 min$$

- f) Luego estos datos son aplicados en la función de transferencia.

$$G(s) = \frac{R}{ARS + 1}$$

$$G(s) = \frac{36}{34.212S + 1}$$

g) Esta función de transferencia es aplicación real del tanque en Matlab como sigue:

```
>> num=[36];  
>> den=[34.212 1];  
P=tf(num,den);  
>> step(p)
```

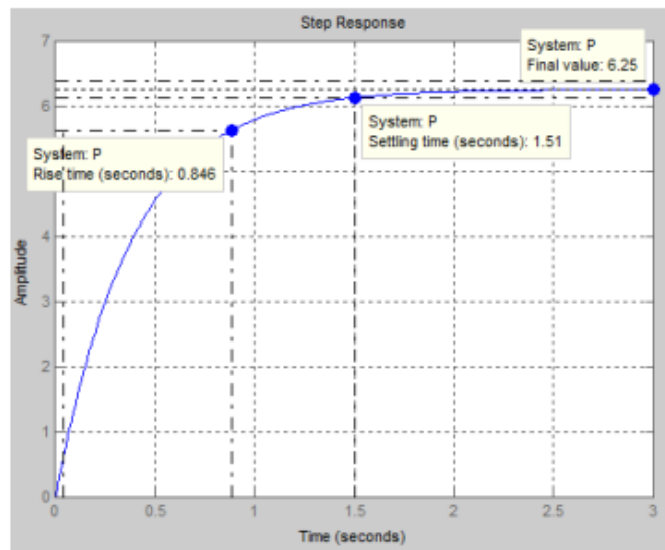


Figura 21 Respuesta de la función de transferencia del tanque

Fuente: Elaboración propia

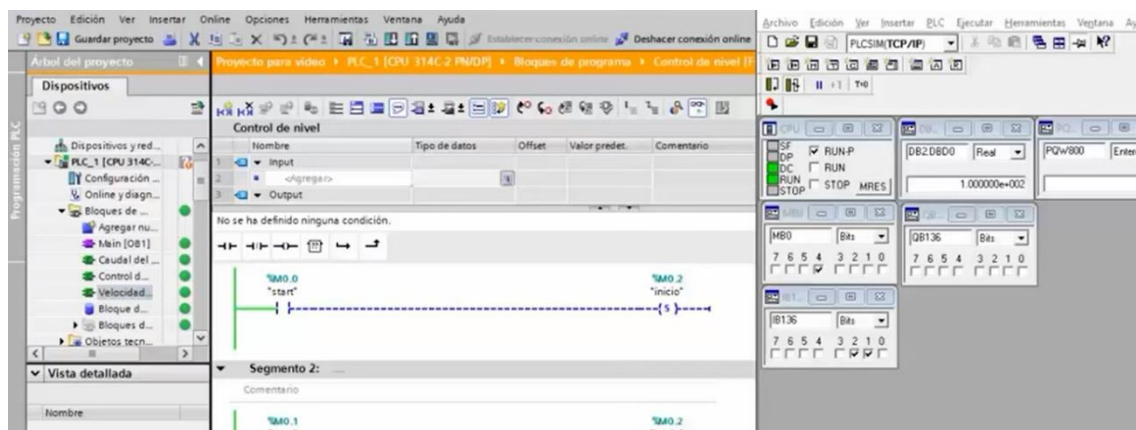


Figura 22 Control de Nivel en TIA PORTAL

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

El tanque de mezcla este cuenta con dos válvulas, una válvula cumple la función de llenado y la otra válvula cumple la función de vaciado.

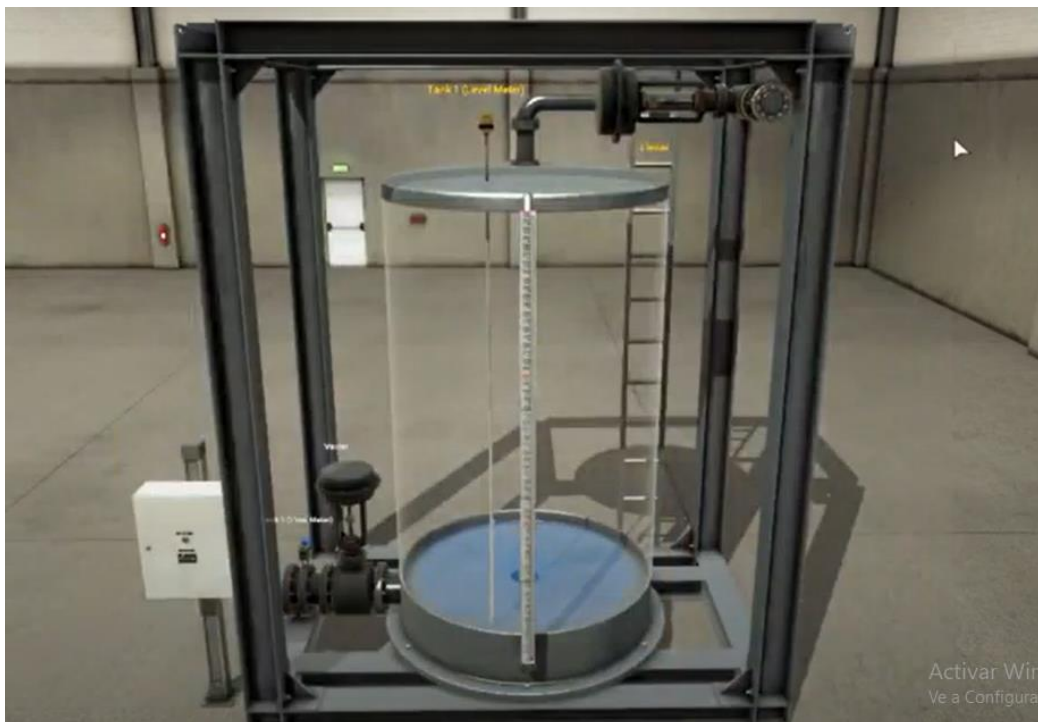


Figura 23 Tanque de Mezcla – Sensor de Nivel y Válvulas

TANQUE DE MEZCLA

Primero establecemos una conexión entre el TIA PORTAL, PLC y el INTERFAZ

Para programar el tanque debemos tener en cuenta cual es la función principal que va a desarrollar el tanque de mezcla.

Por la interfaz grafica que nos presenta el TIA PORTAL, este nos solicita un valor para lo cual al tanque de mezcla se le adecua una escala donde indicara el valor del llenado.

Tomando como Punto Máximo el valor por encima del Nivel del tanque de mezcla Actual.

Tomando como Punto Mínimo el valor por debajo del Nivel del tanque de mezcla actual.

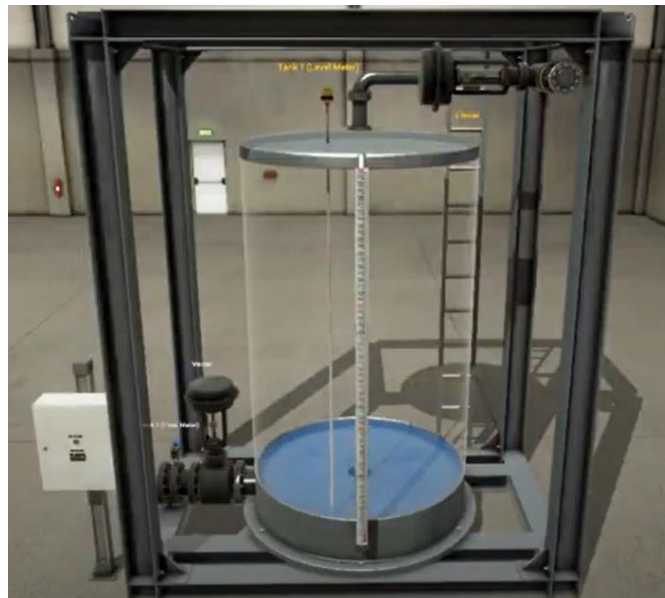


Figura 24: Escala adecuada al Tanque de Mezcla

+

PROGRAMACION DE BLOQUES

Bloques MAIN: Los bloques MAIN que vamos a cargar en el PLC y tenemos el primer bloque y que este corresponde al Bloque del Tanque de Mezcla.

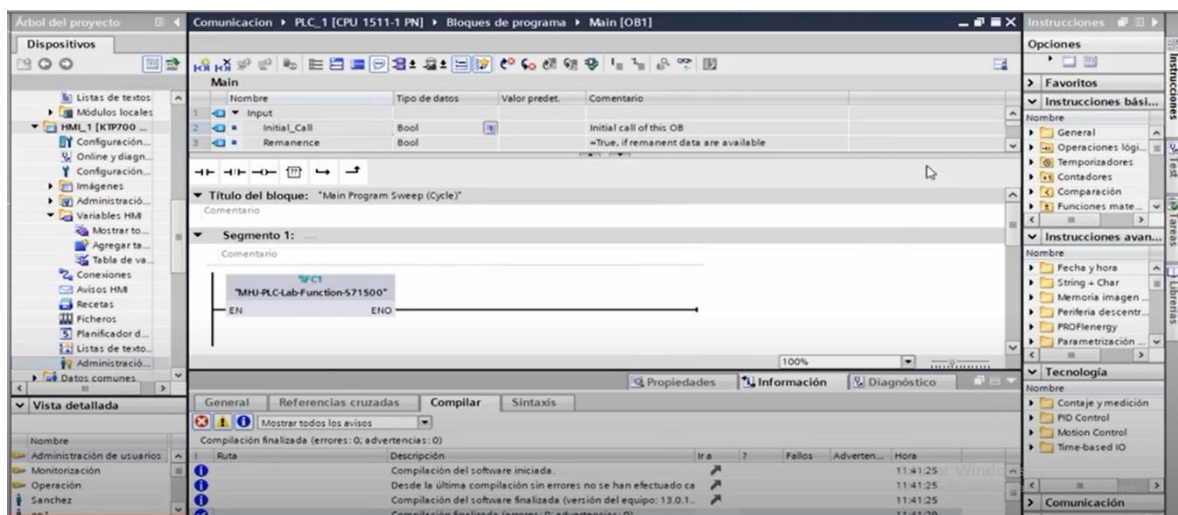


Figura 25 Bloque MAIN al PLC

BLOQUE DE TANQUE DE MEZCLA

El tanque de mezcla tiene un sensor de nivel.

Este sensor de nivel fue conectado a la entrada del PLC.

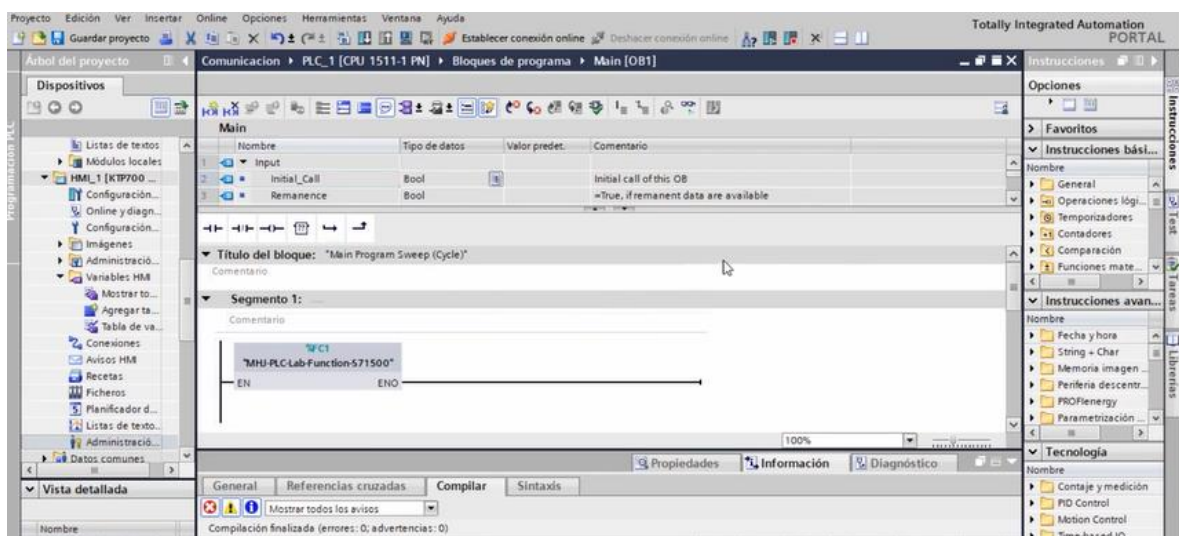


Figura 26 Bloque del Tanque de Mezcla

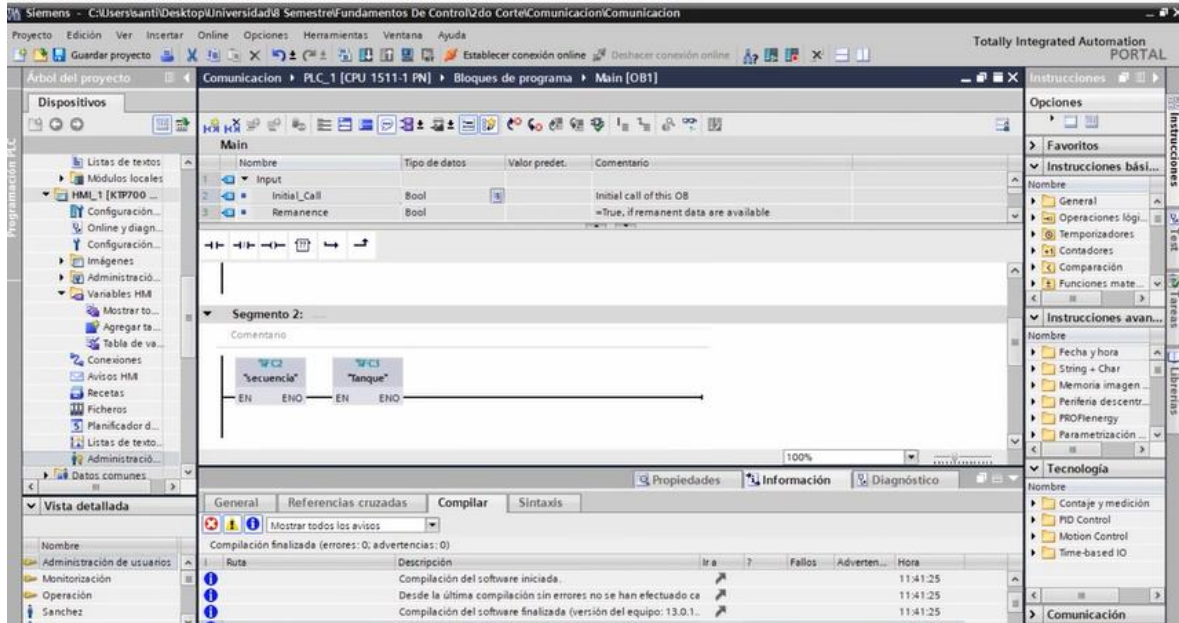


Figura 27 Bloque de acceso al tanque de Mezcla

Configuramos al PLC, para lo cual realizamos clic en archivo, seleccionamos driver y aquí tenemos el PLC.

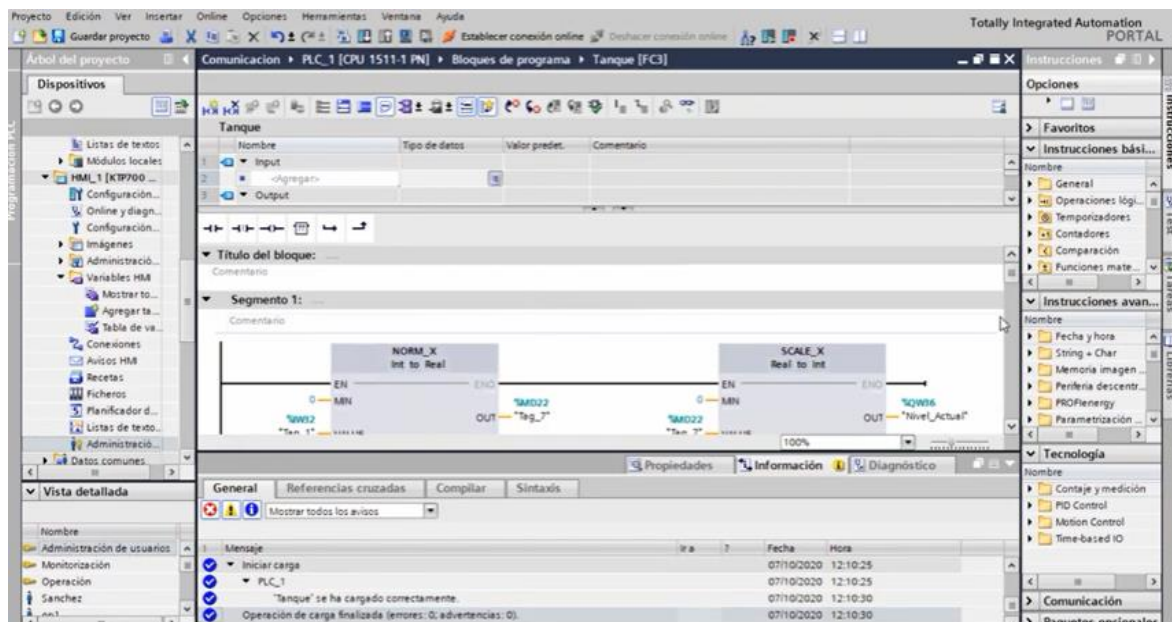


Figura 28 Variables en el Bloque del Tanque de Mezcla.



Figura 29 Selección del PLC

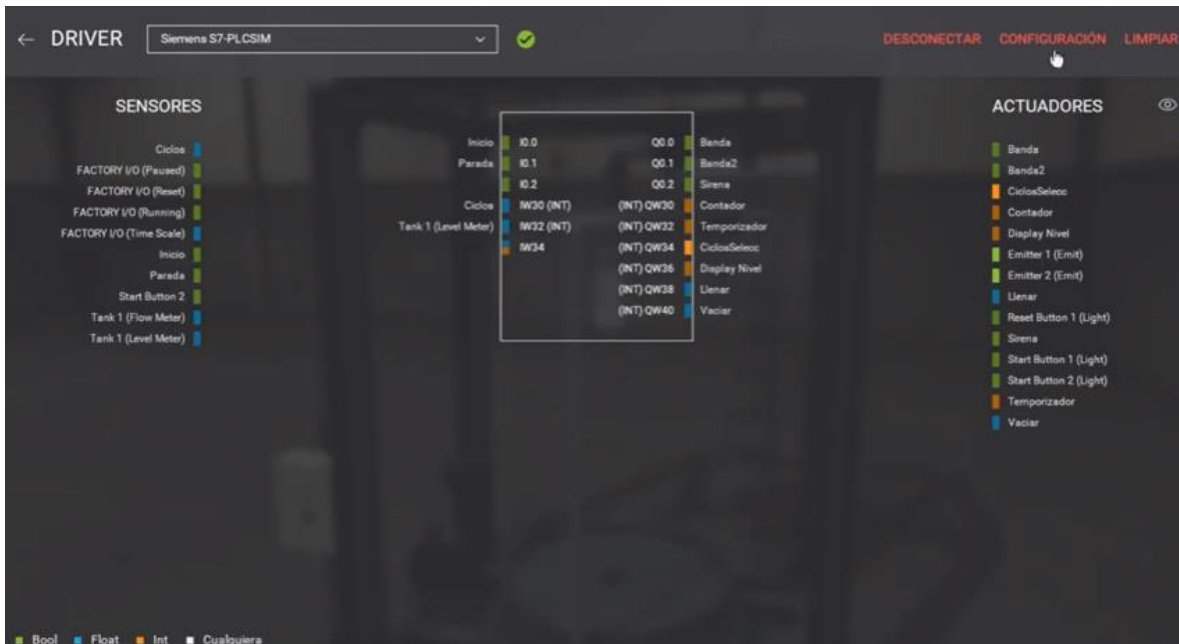


Figura 30 Selección del PLC

Observamos que configuramos el PLC según las entradas y salidas que necesitamos, esta ventana nos aparece por defecto, y para ello programamos el PLC Siemens S7-PLCSIM.

SENSOR DE NIVEL

El sensor de Nivel se colocó a una entrada del PLC, este específicamente se ubicó a la entrada (INT) IW32 del PLC.

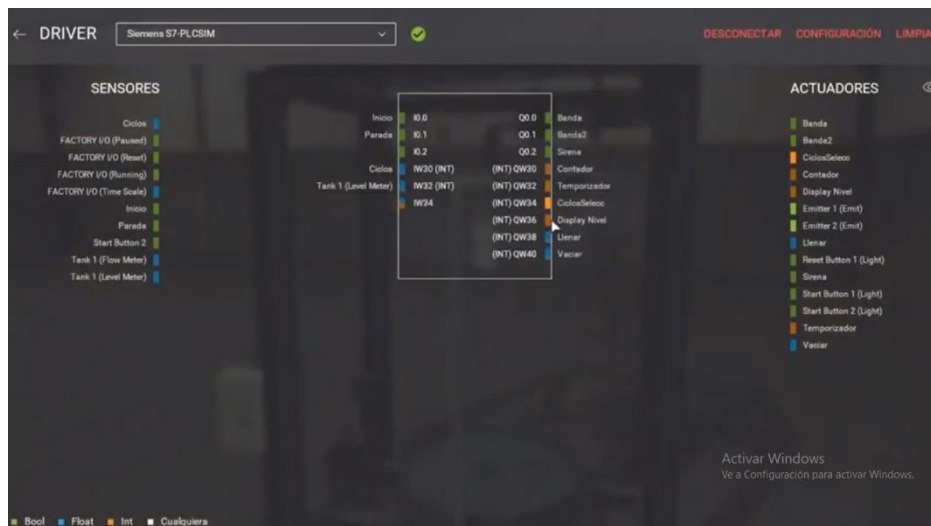


Figura 31 Sensor como entrada al PLC

Se observa que:

El %QW36 nos mostrara en un display para visualizar el nivel deseado, este display se conecta al PLC en el terminal (INT) QW36 para que nos muestre el nivel actual del tanque de mezcla.



Figura 32 Entrada de Nivel deseado al PLC.

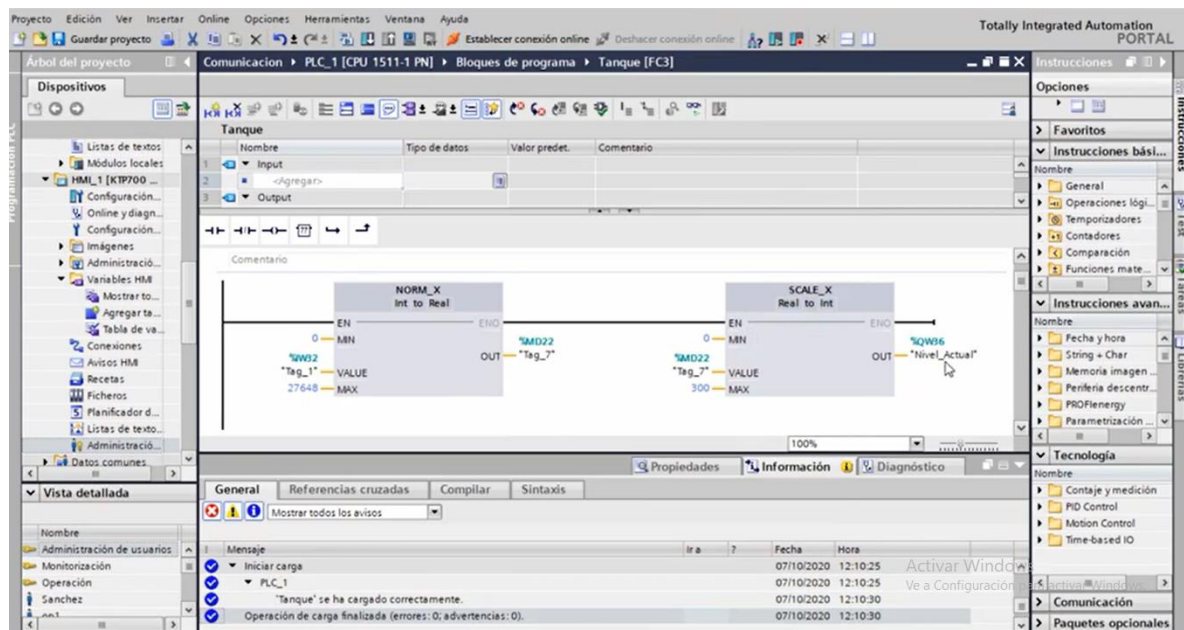


Figura 33 Programación de Bloques de entrada



Figura 34 Display del nivel deseado.

CONDICIONES DE LLENADO Y VACIADO

En esta sección tenemos las condiciones para realizar el llenado del tanque de mezcla o realizar el vaciado del tanque.

%M0.4 Este botón no indica confirmar el Nivel, con la condición inicial de darle un valor numérico que nos representara el nivel deseado en el tanque de mezcla.

%MW26 Es la condición.

- Si el nivel del usuario es mayor que el nivel actual entonces que debe suceder.
- Primero. - Que debe llenarse el tanque de mezcla , porque el nivel de usuario solicita que se encuentre por encima del nivel actual.
- Este valor MW26 Es el nivel que se introduce, que es la interface en el recuadro mostrado.

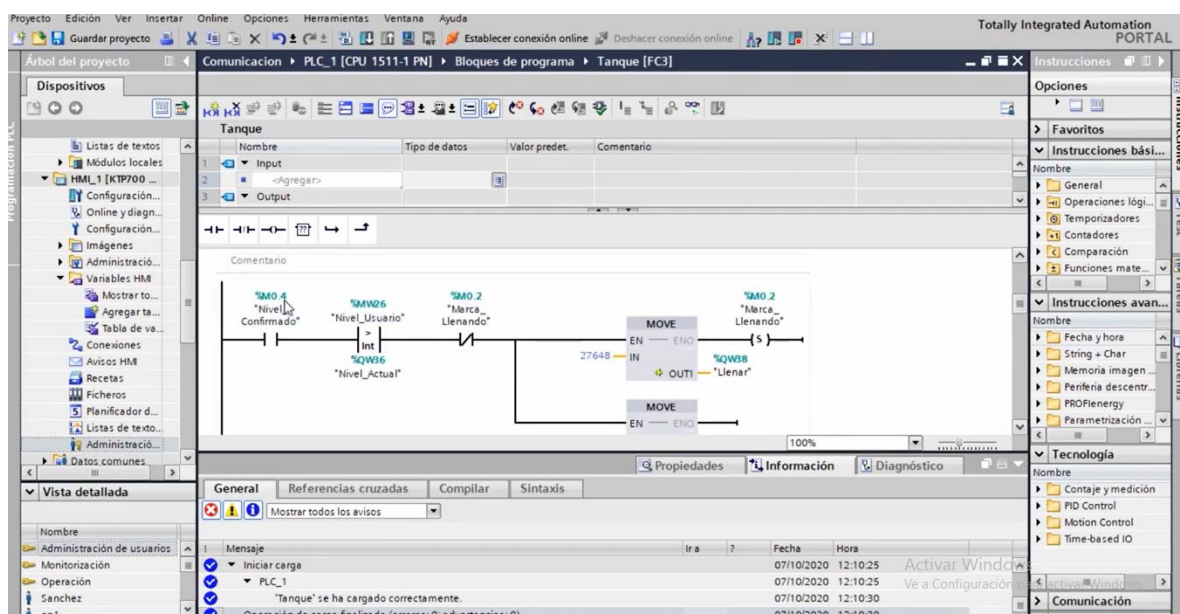


Figura 35 Condiciones del Programa

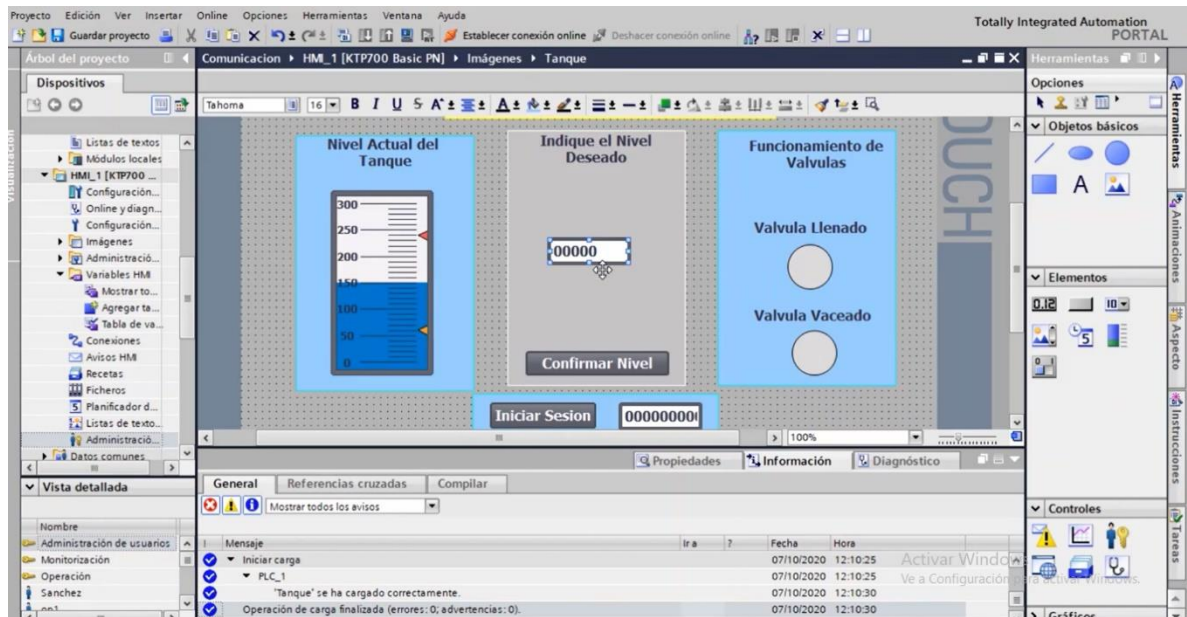


Figura 36 Interfaz de sensor de nivel y tanque

Para el leñado de la válvula se realizó en QW38 y apagamos la válvula de vaciar que es la válvula QW40.

Observamos en el PLC:

- INT QW38 : Llenado del tanque de mezcla.
- INT QW40 : Vaciado del tanque de mezcla.

Las válvulas son analógicas.

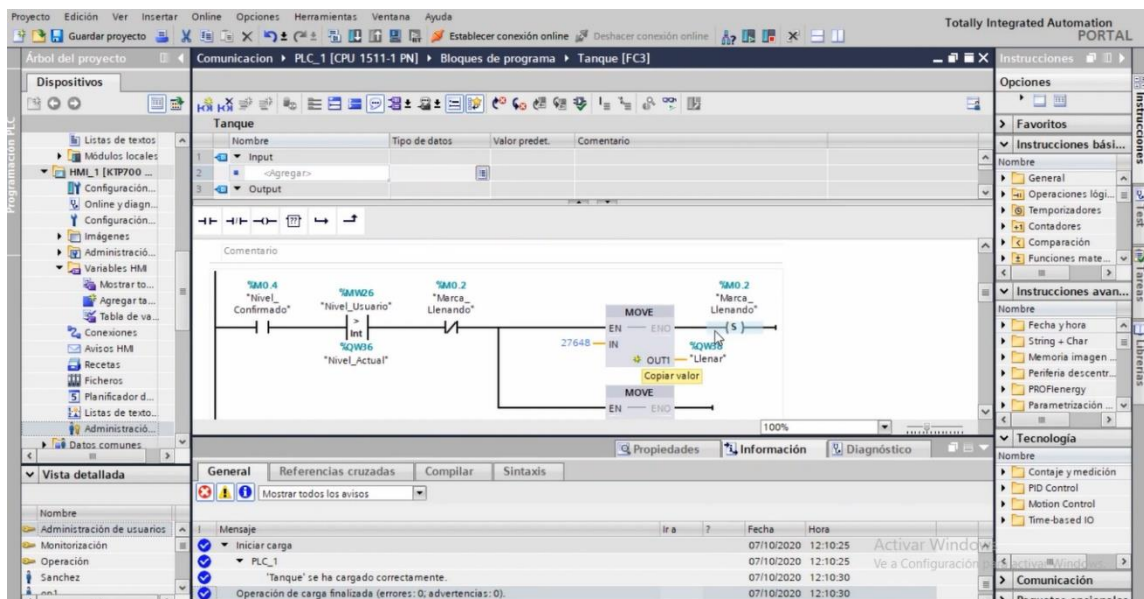


Figura 37 Bloque MOVE para válvula analógica.

Cuando sea menor o igual al nivel actual se apaga la válvula de leñado.

Cuando sea mayor al nivel actual se abre la válvula de vaciado.

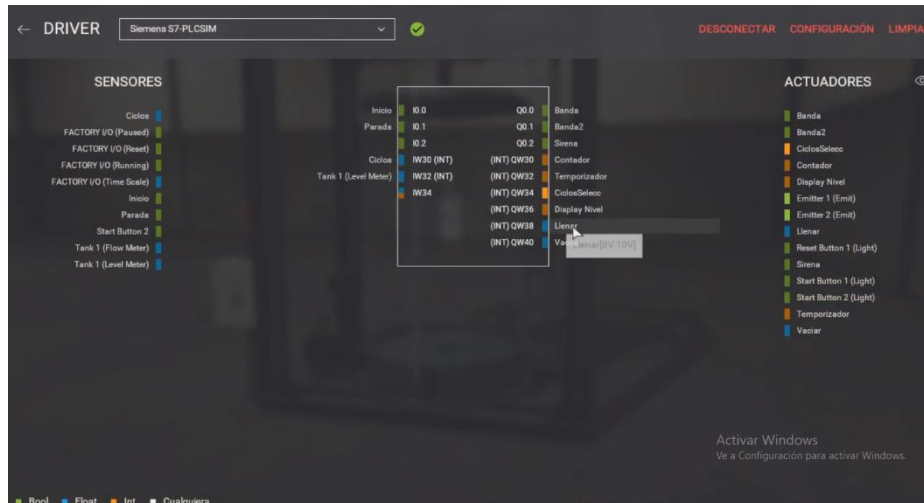


Figura 38 Programación de Llenado y Vaciado del Tanque

Cuando confirmamos el nivel deseado y para ello aplicamos M0.4, Nivel Conformado, es donde se necesitan las dos marcas de esta forma están listos para llenar el tanque o bien se encuentran listos para vaciar el tanque.

El nivel deseado es MW26 que representa el nivel del usuario

El botón M0.4 es confirmar el Nivel

El botón de leñado es con QW38

El botón de vaciado es con QW40

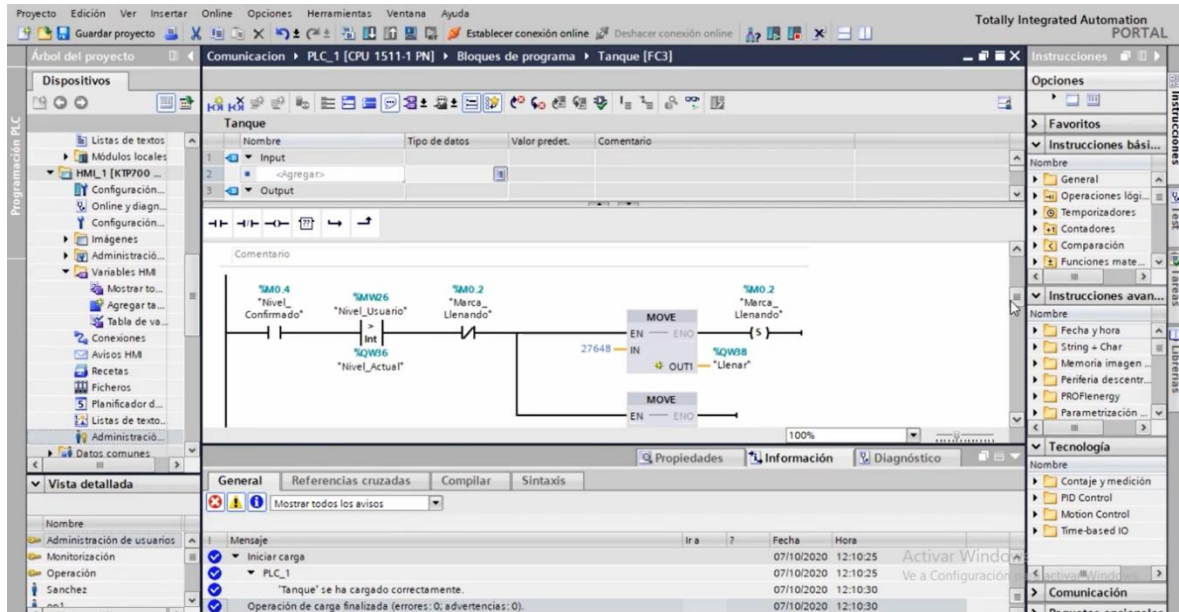


Figura 39 Comando de Llenado y Vaciado del tanque.

Siendo importante el control de administrador en toda planta, es por tanto que se tiene el acceso como administrador.

GRUPO ADMINISTRADOR: El cual se dio permiso para realizar monitorización, operación y administración de usuario.

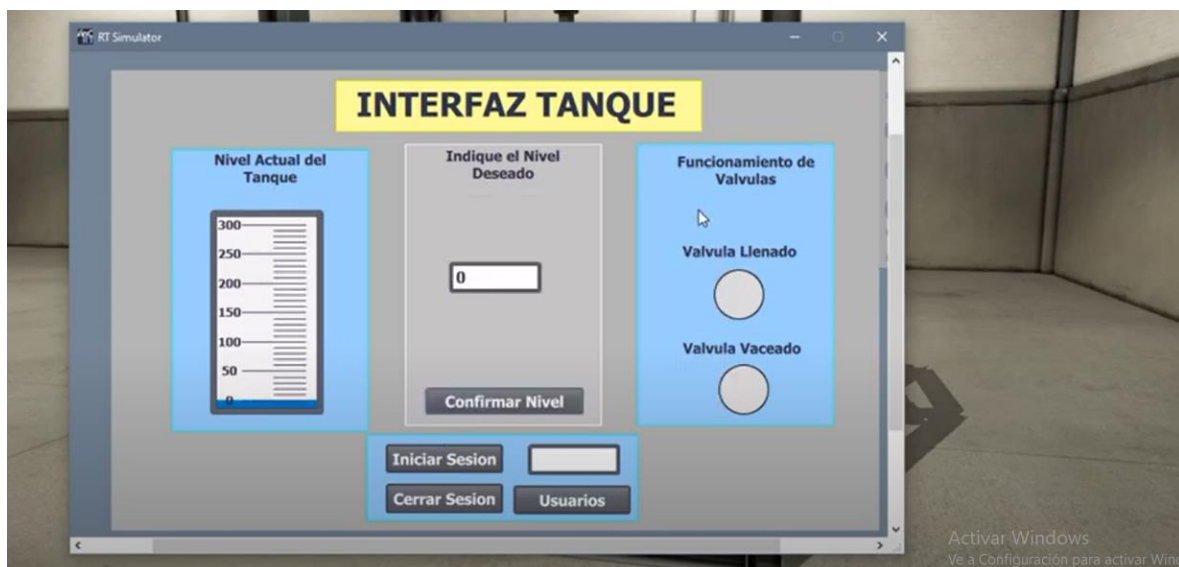


Figura 40 Interfaz llenado de Tanque de mezcla.

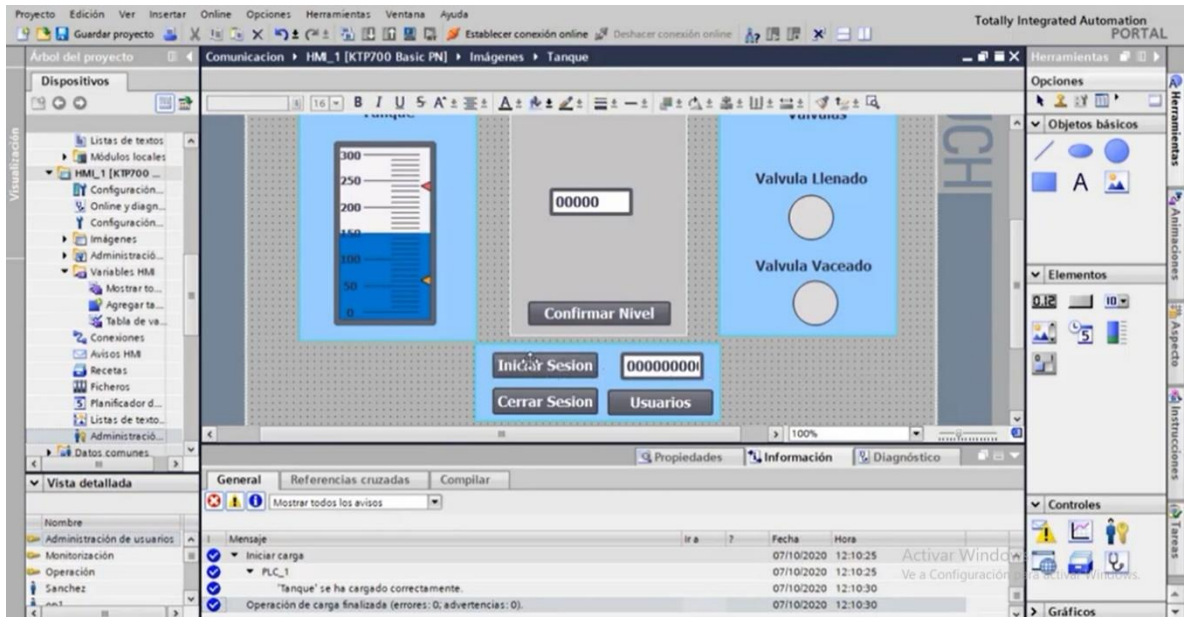


Figura 41 Inicio de Sesión de llenado del Tanque de Mezcla



Figura 42 Vaciado a minimo del Tanque de Mezcla



Figura 43 Acción de Llenado de tanque.

Una vez cargado y compilado todo al PLC y tenemos la interfaz de usuario, realizamos las acciones de llenado máximo y vaciado mínimo del tanque con el PLC.

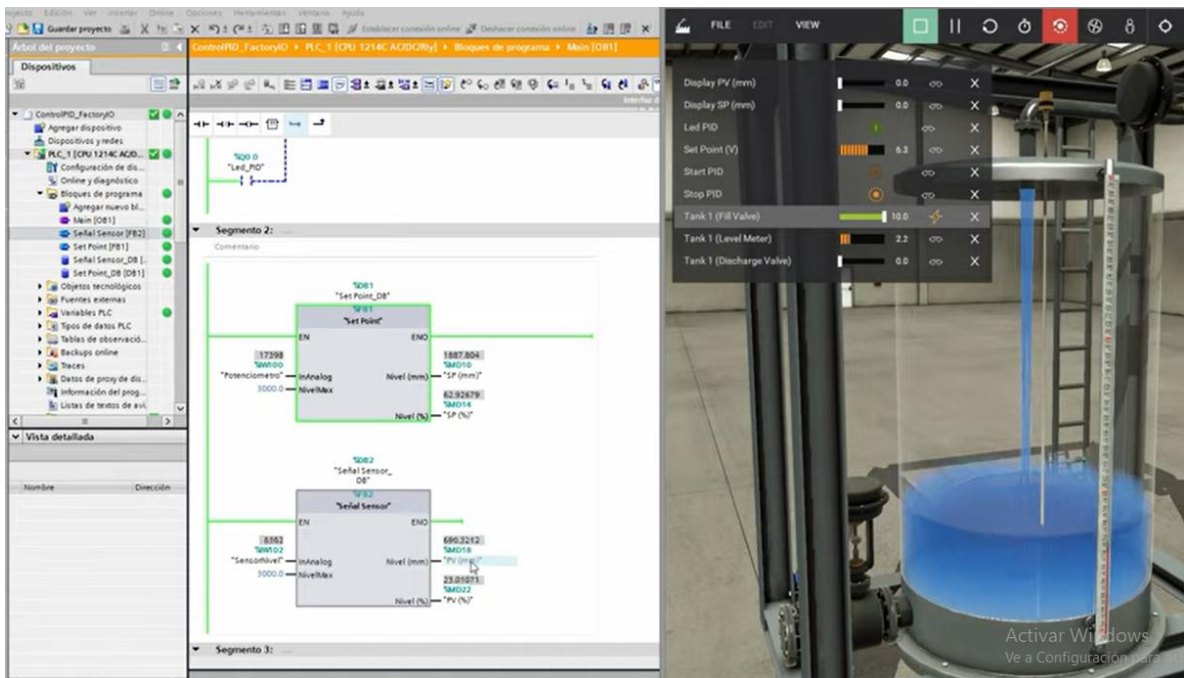


Figura 44 Máximo de Tanque



Figura 45 Apertura de Válvula



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PRIMERA CONCLUSION:

- Se logró realizar la aplicación del sensor de control de Nivel en forma secuencial, de tal forma que pueda activar el llenado del tanque con su respectiva válvula esto fijando con un valor dado que será el nivel actual del sensor, así como al detectar un nivel máximo se activara la válvula para activar el respectivo vaciado del tanque.

SEGUNDA CONCLUSION:

- Se realizó la programación del sensor de nivel para el control respectivo del máximo o mínimo del nivel en el tanque, aplicando la herramienta de control y automatización TIA PORTAL.

TERCERA CONCLUSION:

- Se logró realizar el control de la velocidad del motor aplicando el variador de frecuencia en el sistema, con esto logramos una mejora en el consumo de la energía, para ello aplicamos el variador de frecuencia ALTIVAR.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía

- Acevedo, J. (2009). *Manual de Hidraulica*. Sao Paulo: HARLA.
- Carl, P. (1956). *Bombas Centrifugas y Turbo compresores*. Labor: Ed.
- Carlos, T. (2010). *Ascensores y Variadores Electronicos de Velocidad*. Bogota: Amazon.
- Electric, S. (2015). Manual del Usuario Altistar 22 Arrancador, Ralentizador Progresivo.
- Fernando, J. (2012). Recuperado el 30 de 07 de 2019, de Docsity: <https://www.docsity.com/es/formula-empirica-de-hazen-williams-apuntes-ingenieria-civil/175478/#>
- Fernando, S. C. (2010). *Seleccion de equipo de bombeo para un sistema de suministro de agua*. Mexico: Esime.
- Humberto, M. C. (1992). *Equipamiento de pozos*. Mexico: Gerencia Regional Lerma Balsas.
- Igor, K. (1996). *Bombas Centrifugas*. Mexico: Mc Graw Hill.
- IMFIA. (2007). *Operacion de bombas centrifugas*. Mexico: Marcombo.
- J, G. (2018). *Historia SCADA*. Madrid: Scrib.
- Juan, A. (2005). *Ahorro de energia en sistemas de bombas centrifugas*. Alcina: Ed.
- Kenneth, M. (1992). *Seleccion uso y mantenimiento de bombas*. Mexico: McGraw Hill.
- Kosow, I. L. (1975). *Control de Maquiunas Electricas* (1ra ed.). Barcelona: Reverte.
- M., L. C. (2012). *Introduccion a SCADA*. Bogota: Online.
- Manuel, A. (2000). *Convertidores de Frecuencia*. Colombia: Marcombo.



- Manuel, A. P. (2010). *Convertidores de Frecuencia controlados*. Mexico: Marcombo.
- MAZZEO, L. &. (2011). Variación de velocidad en corriente alterna.
- Nichese. (2019). Recuperado el 20 de 07 de 2019, de <http://www.nichese.com/>:
<http://www.nichese.com/formulas3.html>
- Ogata, K. (2010). *Introduccion a los sistemss de control. Ingenieria de control moderna*. Madrid: ESP.
- Perez, M. (2008). *Introduccion a los sistemas de control y modelo matematico para sistemas lineales invariantes en el tiempo*. Madrid: UNSJ.
- Pulido, M. Á. (2000). *Convertidores de Frecuencia, Controladores de Motores y SSR* (1ra ed.). (Boixaireu, Ed.) Barcelona: MARCOMBO S.A.
- Robert, M. L. (2012). *Mecanica de Fluidos Aplicada*. Mexico: Limusa.
- Schuz, F. (1965). *Bombas, funcionamiento, calculo y construccion*. Labor: Ed.
- sishica. (1995). Recuperado el 30 de 07 de 2019, de www.sishica.com:
<http://www.sishica.com/sishica/download/Manual.pdf>
- Trisolini, G. (2009). *Bombas y maquinas Solplantes centrifugas*. Lima: Urmo.
- Valerde, C. (1990). *Bombas ventiladores y compresores*. Puebla: MIR.
- Vandelvira, I. A. (2011). *Motores de Corriente Alterna*. (J. Garrigos, Ed.) Departamento de SAP.
- Zubicaray, V. (2008). *Bombas: Teoria, Diseño y Aplicaciones*. Mexico: Limusa.



ANEXOS:



Anexo N° 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA
CONTROL SECUENCIAL DE SENSOR DE NIVEL MÁXIMO Y MÍNIMO APLICANDO TÍA PORTAL Y VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DE MOTOR ELÉCTRICO A UN PROCESO DE MEZCLA

Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Variables Dependientes	Dimensiones	Indicadores	Metodología General
¿Cómo implementar el control secuencial de sensor de nivel máximo y mínimo utilizando TIA Portal y la variación de la velocidad del motor eléctrico en un proceso de mezcla?	Implementar el control secuencial del sensor de nivel en un proceso de mezcla utilizando TIA Portal y variación de velocidad.	El control secuencial del sensor de nivel utilizando TIA Portal y variación de velocidad optimiza el proceso de mezcla.	Válvula de apertura, Válvula de cierre	Sensor de nivel: Máximo y mínimo; Control de proceso: Eficiencia y precisión; Velocidad del motor: Variabilidad y control.	Altura máxima y mínima, Tiempos de respuesta, Rango de velocidades.	Uso de un diseño experimental para probar la hipótesis, con cuantificación del impacto de las variables independientes en las dependientes.
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables Independientes	Dimensiones	Indicadores	Metodología General
<ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo controlar los sensores de nivel de forma secuencial? ¿Cómo se realiza la programación secuencial de los sensores de nivel mediante TIA PORTAL? ¿Cómo se gestiona la variación de velocidad mediante el variador de frecuencia ALTIVAR? 	<ol style="list-style-type: none"> Analizar el control secuencial de sensores de nivel. Desarrollar la programación secuencial de los sensores de nivel usando TIA PORTAL. Implementar y evaluar la variación de velocidad usando un variador de frecuencia ALTIVAR. 	<ol style="list-style-type: none"> Es factible controlar los sensores de nivel de manera secuencial para mejorar el proceso de mezcla. La programación secuencial en TIA PORTAL mejora el control del proceso. La variación de velocidad con ALTIVAR optimiza el consumo energético. 	Sensor de Nivel	Dimensiones del sensor de nivel: Rango de detección, capacidad de respuesta. Dimensiones del variador de frecuencia: Rango de variación, precisión en el control de velocidad.	Homogeneidad de la mezcla, tiempo de mezclado. Indicadores de la variación de velocidad: Eficiencia energética, estabilidad operacional	Se utilizará un enfoque cuantitativo-experimental para medir el impacto de las intervenciones en las variables dependientes a través de los ajustes en las variables independientes.

Anexo N°2

Data si

Sensores Datasheet

XX930A1...M12 Telemecanique

XX930A1...M12: analog output / sortie analogique / analoger Ausgang / salida analógica / uscita analogica / saída analógica 0-10 V
 XX930A1...M12: analog output / sortie analogique / analoger Ausgang / salida analógica / uscita analogica / saída analógica 4-20 mA

Mounting

Mounting face / Face de montage / Montagefläche / Cara de montaje / Face de montagem do sensor

Operation / Fonctionnement / Betrieb / Funcionamiento / Funzionamento / Operação

Output signal / Signal de sortie / Ausgangssignal / Señal de salida / Segnale: d'uscita / Sinal de saída

A	Deadband amplitude operation within this range	Zone aveugle - fonctionnement aveugle dans cette plage	TODONE - Nichtarbeit Sensitiv Inermazio steens Zona zero	Zone morte fonctionnement aveugle dans ce zone	Zone morta funzionamento ambr grandezza di questo campo	Zona morta -operação amplitude dentro desta faixa
B	Detection range	Domaine de détection possible	Aktiveungbereich	Gamma de detección	Campo di rilevamento	Gamma de detección de sensores
C	Analog output span	Platée de la sortie analogique	Analoger Ausgangsbereich	Intervalo de la salida analógica	Intervalo di uscita analogica	Amplitude da saída analógica
D	Yellow LED	Voyant LED jaune	Gelbe LED	LED amarillo	LED Giallo	LED amarelo
E	Multicolor LED	Voyant LED multicolore	Mehrfarbig LED	LED multicolor	LED Multicolore	LED multicolor
E1	Multicolor LED is Red	Le voyant LED multicolore est rouge	Mehrfarbig LED süchtel rot	El LED multicolor es rojo	Il LED multicolore è rosso.	O LED multicolor está vermelho.
E2	Multicolor LED is Green	Le voyant LED multicolore est vert	Mehrfarbig LED süchtel grün	El LED multicolor es verde	Il LED multicolore è verde.	O LED multicolor está verde.
E3	Multicolor LED is Amber	Le voyant LED multicolore est orange	Mehrfarbig LED süchtel gelb	El LED multicolor es ámbar	Il LED multicolore è ambra.	O LED multicolor está âmbar.
E4	Multicolor LED is Off	Le voyant LED multicolore est éteint	Mehrfarbig LED süchtel ausgeschaltet	El LED multicolor está apagado	Il LED multicolore è spento.	O LED multicolor está desligado.
F	Seting button	Grille d'apprentissage	Drucktaste	Botón de configuración	Pulsante di apprendimento	Grille de réglage
G	Connector	Connecteur	Steckvorrichtung	Conector	Connettore	Dispositivo de ligação

See the safety message on page 2 / Lire l'avertissement à la page 2 / Siehe Sicherheitshinweise auf Seite 2 / Lea el mensaje de precaución en la página 2 /
 Leggere l'avvertimento alla pagina 2 / Leia o mensagem de segurança na página 2.



XX930A1..M12



Telemecanique

XXXXX (AEM12): analog output / sortie analogique / analoger Ausgang / salida analógica / saída analógica 0-10 V
XXXXX (AEM12): analog output / sortie analogique / analoger Ausgang / salida analógica / saída analógica 0-10 mA

▲ WARNING / AVERTISSEMENT / WARNUNG / ADVERTENCIA / AVVERTENZA / ADVERTÊNCIA

DETECTION OUTSIDE THE SENSING WINDOW Do not set up the product to detect an object within the sensing window.	DÉTECTION HORS DU DOMAINE DE DÉTECTION Aucun objet ne doit traverser la zone de détection lorsque le produit est en fonctionnement.	ERFASSUNG AUßERHALB DES SENSBEREICHES Keine Personals soll sich für die Erfassung eines Objekts innerhalb der Totzone begehen.	DETECCIÓN FUERA DE LA ZONA ACTIVA DE DETECCIÓN No configure este producto para detectar un objeto dentro de la zona muerta.	RILEVAMENTO AL DI FUORI DELLA FINESTRA Non configurare il prodotto per il rilevamento di oggetti all'interno della zona morta.	DETECÇÃO FORA DA JANELA DE ATUAÇÃO DO SENSOR NÃO ajuste este produto para detectar um objeto dentro da zona morta.
Unauthorized operation can result in death, serious injury, or equipment damage.	Un autorisé(e)ment, une personne peut subir des blessures graves ou mortelles, ou des dommages matériels.	Bei unzulässiger Interaktion mit dem Produkt kann es zu schweren Verletzungen und Sachschäden kommen.	El funcionamiento accidental puede provocar la muerte, lesiones graves o daño al equipo.	Il funzionamento incontrollato può provocare la morte, lesioni gravi o danni al macchinario.	A operação desautorizada pode resultar em morte, ferimentos graves ou danos no equipamento.

Setting the Sensing Window

Refer to "Last Touch Mode" on page 3.
NOTE: During the setup procedure, if the sensor does not detect an object, the multicolor LED turns red, after release of the button, it flashes red for 2 s. In this case, begin the setup procedure again.

1. Remove all objects from the sensor's field of detection.
2. Align the sensor with the object to be detected.
3. Push and hold the setup button until the multicolor LED flashes green (about 3 s).
4. Release the setup button. The multicolor LED continues to flash green.
5. Insert an object into the first test position.
6. Push and release the setup button. The multicolor LED flashes amber.
7. Insert an object into the second test position.
8. Push and release the setup button. The multicolor LED turns steady green, indicating that the setup is complete.

Apprentissage de la zone active de détection

Voir « Mode d'apprentissage finale » à la page 3.
REMARQUE: Durant le processus d'apprentissage, si un objet ne détecte pas un objet, le LED multicolore clignote rouge. Une fois le bouton relâché, une séquence de 2 s de flash rouge indique un réglage erroné. Dans ce cas, recommencez la procédure d'apprentissage.

1. Retirez tout les objets du champ de détection de référence.
2. Alignez le détecteur avec l'objet à détecter.
3. Appuyez et laissez appuyer le bouton d'apprentissage jusqu'à ce que le signal LED multicolore clignote vert (3 s).
4. Relâchez le bouton d'apprentissage. Le LED multicolore continue à clignoter vert.
5. Insérez un objet dans la première limite.
6. Appuyez puis relâchez le bouton d'apprentissage. Le LED multicolore clignote orange.
7. Insérez un objet dans la deuxième limite.
8. Appuyez puis relâchez le bouton d'apprentissage. Le LED multicolore passe au vert fixe indiquant que le réglage est terminé.

Einrichten des Suchbereichs

Bitte „Last Touch-Modus“ auf Seite 3.
HINWEIS: Wenn der Sensor während des Einrichtens kein Objekt erfasst, leuchtet der mehrfarbige LED rot. Nach Loslassen des Knopfes blinkt er 2 Sek. rot. In diesem Fall des Einrichtens muss ein neues Verfahren erfinden.

1. Alle Objekte aus dem Erfassungsbereich des Sensors entfernen.
2. Den Sensor auf das zu erfassende Objekt ausrichten.
3. Den Einrichtungs-geräusch halten, bis die leuchtende LED grün (ca. 3 s).
4. Den Einrichtungs-geräusch beenden.
5. Ein Objekt in die erste Grenzposition einfügen.
6. Den Einrichtungs-geräusch halten.
7. Ein Objekt in die zweite Grenzposition einfügen.
8. Den Einrichtungs-geräusch beenden.
9. Die mehrfarbige LED leuchtet nun konstant grün, um anzudeuten, dass der Einrichtungs-vorgang abgeschlossen ist.

Configuración de la zona activa de detección

Consulte "Modo de aprendizaje de los límites" en la página 3.
NOTA: Durante el procedimiento de configuración, si el sensor no detecta un objeto, el LED multicolor parpadea a rojo. Después de soltar el botón, este clignotea en rojo durante 2 segundos. En este caso, reinicie el proceso de configuración.

1. Retire todos los objetos del campo de detección del sensor.
2. Alinee el sensor con el objeto que va a ser detectado.
3. Pulse y mantenga pulsado el botón de configuración hasta que el LED multicolor parpadee verde (aproximadamente 3 s).
4. Suelta el botón de configuración. El LED multicolor continúa deparpadeando verde.
5. Inserte un objeto en la primera posición de prueba.
6. Pulse y suelte el botón de configuración. El LED multicolor parpadea a naranja.
7. Inserte un objeto en la segunda posición de prueba.
8. Pulse y suelte el botón de configuración. El LED multicolor cambia a verde continuo para indicar que la configuración ha terminado.

Impostazione della finestra di rilevamento

Fare riferimento alla "Modalità Ultima Apprendimento" a pagina 3.
NOTA: Durante la procedura di impostazione, se il sensore non rileva un oggetto, il LED multicolore sfiora rosso. Dopo il rilascio del pulsante, esso lampeggia rosso per 2 s. In questo caso, ricominciare il processo di impostazione.

1. Rimuovere tutti gli oggetti dal campo di rilevamento del sensore.
2. Allineare il sensore all'oggetto da rilevare.
3. Premere il pulsante di apprendimento fino a quando il LED multicolore lampeggia verde (3 s).
4. Rilasciare il pulsante di apprendimento. Il LED multicolore continua a lampeggiare verde.
5. Inserire un oggetto nella prima posizione di prova.
6. Premere, quindi rilasciare il pulsante di apprendimento. Il LED multicolore lampeggia di colore arancio.
7. Inserire un oggetto nella seconda posizione di prova.
8. Premere, quindi rilasciare il pulsante di apprendimento. Quando il LED multicolore rimane fisso sul verde significa che l'impostazione è completa.

Configuração da Janela de Atuação do Sensor

Consulte o "Modo Última Aprendizagem" na página 3.
NOTA: Durante o procedimento de configuração, se o sensor não detectar um objeto, o LED multicolor piscará vermelho após soltar o botão. Uma sequência de 2 s de flash vermelho indica um erro no processo de configuração.

1. Retire todos os objetos do campo de detecção do sensor.
2. Alinhe o sensor com o objeto a ser detectado.
3. Pressione e mantenha pressionado o botão de configuração até que o LED multicolor pisque verde (3 s).
4. Solte o botão de configuração. O LED multicolor continua a piscar verde.
5. Coloque um objeto na primeira posição de teste.
6. Pressione, porém solte o botão de configuração. O LED multicolor pisca em tons de amarelo.
7. Coloque um objeto na segunda posição de teste.
8. Pressione, porém solte o botão de configuração. Quando o LED multicolor ficar fixo no verde, indicando que a configuração está completa.

XX930A1..M12



Telemecanique

XX930A1..M12: analog output / sortie analogique / analoger Ausgang / saída analógica / salida analógica / saída analógica 0-10 V
 XX930A1..M12: analog output / sortie analogique / analoger Ausgang / saída analógica / salida analógica / saída analógica 4-20 mA

Analog output operation

The value of the output signal increases as the target moves away from the sensor face.
 The light intensity of the yellow LED increases as the target moves away from the sensor.

Fonctionnement de la sortie analogique

La valeur du signal de sortie augmente en fonction de l'éloignement de la cible du détecteur.
 L'intensité lumineuse de la LED jaune augmente en fonction de l'éloignement de la cible du détecteur.

Analoger Ausgang - Betrieb

Der Wert des Ausgangssignals erhöht sich, wenn sich das Zielplatz von der Sensordrüse weg bewegt.
 Die Lichtintensität der gelben LED erhöht sich, wenn sich das Zielplatz von der Sensordrüse weg bewegt.

Funcionamiento de la salida analógica

El valor de la señal de salida aumenta a medida que el objeto se aleja de la cara del sensor.
 La intensidad de la luz del LED amarillo aumenta a medida que el objeto se aleja del sensor.

Funcionamento dell'uscita analogica

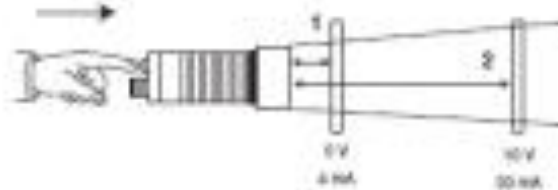
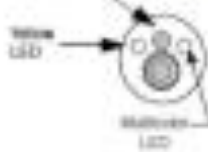
Il valore del segnale di uscita aumenta con l'allontanamento dell'oggetto dalla faccia del sensore.
 L'intensità di luce del LED giallo aumenta con l'allontanamento dell'oggetto dal sensore.

Operação saída analógica

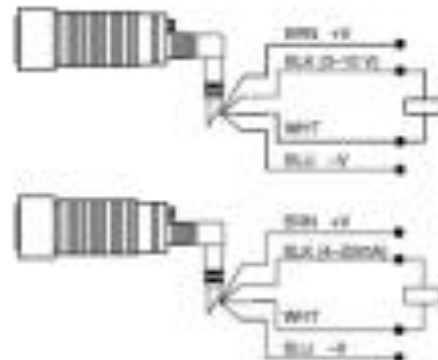
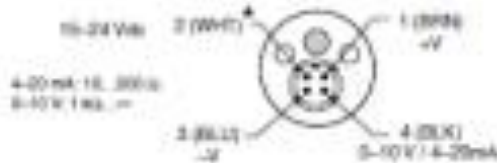
O valor do sinal de saída aumenta à medida que o alvo se afasta da face do sensor.
 A intensidade da luz do LED amarelo aumenta à medida que o alvo se afasta do sensor.

Limit Teach Mode / Mode d'apprentissage limite / Limit-Teach-Modus / Modo de aprendizaje de los límites / Modaltà Limite-Apprendimento / Modo Limite-Aprendizagem

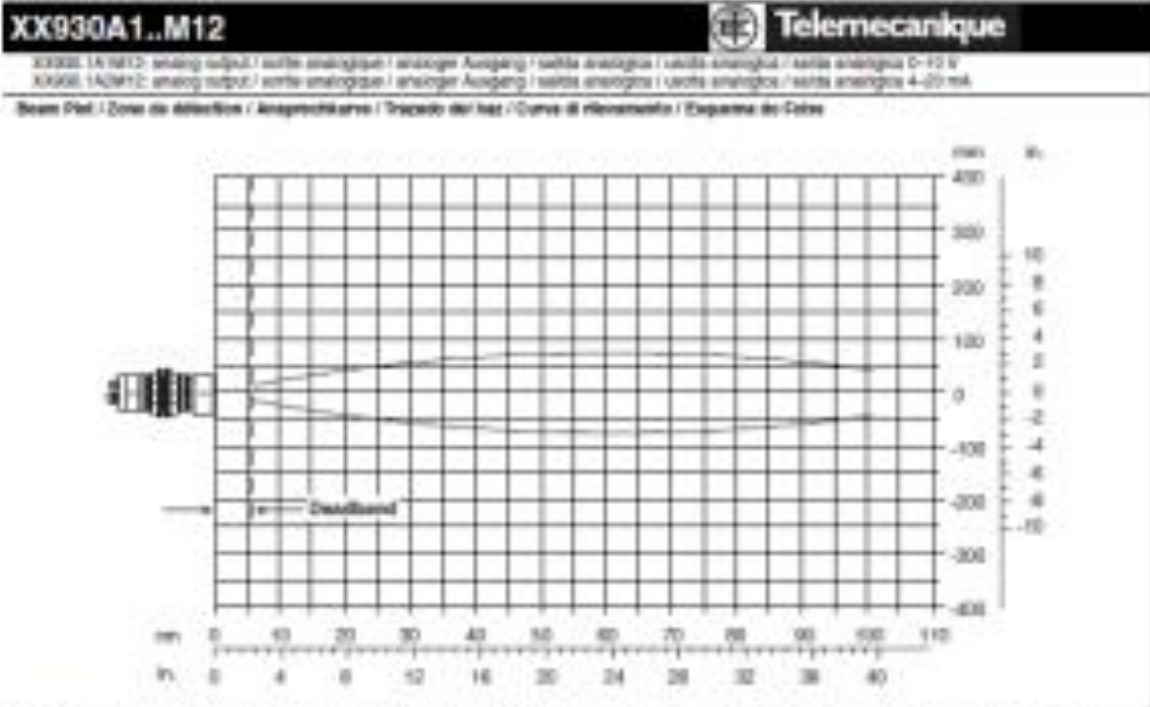
Setup button / bouton d'apprentissage / Einstellknopf / botón de configuración / Pulsante di apprendimento / botão de regulação



Wiring / Cablage / Kabel / Cablento / Cablaggio / Cablagem



BBN	Green	Blau	Black	Marón	Marón	Codrinho
BLK	Black Analog signal	Non Signal analogique	Schwarz Analoges Signal	Amarelo Sinal analógico	Non Signal analogico	Preto Sinal analógico
WHT	White Analog return	Claro Retour analogique	Weiß Analoge Rückführung	Claro Retorno analógico	Claro Retorno analogico	Branco Retorno analógico
BLU	Blue	bleu	blau	Azul	bleu	Azul
*	Do not connect to ground	Nel relierer pas à la terre	Nicht an Erdung anschließen	No connect to terra	Nel collegare a terra	Não ligar à terra



Catálogo Accesorios / Acessórios de soldagem / Anzchilustrazione / Accessoris de soldatura / Accessori di saldaggio / Acessories de soldagem

82CP148L2 (2 m / 6.6 ft)
82CP148L5 (5 m / 16.4 ft)
82CP148L18 (18 m / 59.4 ft)

82CP148L2 (2 m / 6.6 ft)
82CP148L5 (5 m / 16.4 ft)
82CP148L18 (18 m / 59.4 ft)

82CC13FCM08
82CC13FCP08

82CC13FCM08
82CC13FCP08

Electrical equipment should be installed, opened, serviced, and maintained only by qualified personnel. No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences.	Seul un personnel qualifié doit effectuer l'installation, l'entretien, l'ouverture, la réparation et le maintien en état de fonctionnement de l'équipement électrique. Schneider Electric n'assume aucune responsabilité des conséquences éventuelles découlant.	Elektrische Geräte sollen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, betrieben, repariert oder gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die aufgrund der Verwendung.	Solo el personal cualificado debe realizar la instalación y realizar mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias derivadas de él.	La installazione, la gestione, il servizio e la manutenzione degli impianti elettrici devono essere eseguiti unicamente da personale qualificato. La Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per le conseguenze che.	Equipamento elétrico somente deverá ser instalado, operado e ter a sua manutenção realizada por pessoal qualificado. A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade por quaisquer.
--	--	---	---	---	---

Funcionamiento y conexión de un SISTEMA DE PRESION CONSTANTE.



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital [X]

Fecha de entrega: 25 03 2024

1. Datos del autor (es):

Formulario with fields for author information: Nombres y Apellidos, Dirección, DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte, Teléfono, email, Facultad, Escuela Profesional, Título, Asesor, Tipo de obra, Título de obra, Palabras claves, and a declaration section.



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



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 en Instrumentación P-21

Firma de Autor



huella digital

25 03 2024

Fecha

