



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA

INGENIERÍA Y APLICADAS

TESIS DE GRADO PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO ELECTROMECAÁNICO

TEMA:“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC (S7-1200) EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2015”

AUTORES:

Andrade Sánchez Galo Andrés.

Caballeros Solíz Cristian Andrés.

DIRECTOR DE TESIS:

Mg. C. Ing. Efrén Barbosa.

ASESOR METODOLÓGICO

Dr. Galo Patricio Terán Ortiz.

2016

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC (S7-1200) EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2015”**

Como también ideas, análisis, cálculos, conclusiones, recomendaciones, ejecución del proyecto, uso bibliográfico, planos, manuales de operación y mantenimiento y demás son de exclusivamente responsabilidad de los autores, dando la respectiva validez para el uso de información de los mismos.

Andrade Sánchez Galo

C.I. 050323579-8

Caballeros Solíz Cristian

C.I. 172084114-5



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN
TRABAJO DE GRADO

AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

Yo, Ing. Efrén Barbosa en calidad de Director de Tesis y cumpliendo con expuesto en el capítulo IV, Art. 9, literal f: del reglamento de graduación en el nivel de pregrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

INFORMO QUE: el grupo de postulantes conformado por los Sres. Andrade Sánchez Galo Andrés y Caballeros Solíz Cristian André, egresados de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; han desarrollado su trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Ingenieros en Electromecánica con el tema:

“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC S7-1200 EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2016”

En virtud de lo antes expuesto considero que los egresados se encuentran habilitados para presentarse al acto de la defensa de tesis.

Mg. C. Ing. EFREN BARBOSA



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Director de Tesis

Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN
TRABAJO DE GRADO

AVAL DEL ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS

Yo, Dr. Galo Patricio Terán Ortiz en calidad de Asesor Metodológico de Tesis y cumpliendo con expuesto en el capítulo **IV**, **Art. 9**, literal f: del reglamento de graduación en el nivel de pregrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

INFORMO QUE: el grupo de postulantes conformado por los Sres. Andrade Sánchez Galo Andrés y Caballeros Solíz Cristian André, egresados de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; han desarrollado su trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Ingenieros en Electromecánica con el tema:

“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC S7-1200 EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2016”

En virtud de lo antes expuesto considero que los egresados se encuentran habilitados para presentarse al acto de la defensa de tesis.

Dr. Galo Patricio Terán Ortiz



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



COORDINACIÓN
TRABAJO DE GRADO

CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

Yo, MOREANO MARTÍNEZ EDWIN HOMERO portador de C.I 0502607500, en mi calidad de COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA tengo a bien CERTIFICAR que los señores Andrade Sánchez Galo Andrés portador de la cédula de ciudadanía N° 050323579-8 y Caballeros Soliz Cristian Andrés portador de la cédula N° 172084114-5, realizaron la **“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC (S7-1200) EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2016”**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente en la forma que estimen conveniente a sus intereses, siempre y cuando se use en forma legal.

Emito esta certificación al mes de Mayo del dos mil dieciséis.

ING: Moreano Martínez Edwin Homero
C.I 0502607500

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que me ayudaron en este proyecto tan importante en mi vida y en especial a mi familia que siempre estuvo pendiente en todo lo que necesitaba para la realización de la tesis de grado.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por saber impartirme los conocimientos necesarios para poder realizar cualquier tipo de proyectos y en especial por la ayuda brindada en la realización de mi tesis de grado.

Agradezco a los docentes de la carrera por ayudarme en todo lo referente a la realización de este proyecto de tesis y al Doctor Galo Terán por ayudarnos a realizar todo lo referente al módulo en forma teórica.

Galo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y quiero expresar mis sinceros agradecimientos a:

La Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Carrera de Ingeniería Electromecánica, a mis Maestros y Maestras por haberme permitido ingresar a las aulas y ser parte de esta casa del saber para mi Formación profesional.

A toda mi familia por formar parte en mi vida ya que de una u otra forma fueron mi apoyo y motivación para culminar la carrera.

Agradezco a los docentes responsables del proyecto de tesis ya que nos ayudaron en todo momento.

A mi compañero de proyecto con quien compartí buenos y malos momentos en mis años de estudio en las aulas.

Cristian.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre que me ha guiado en todos los pasos que he dado, por haberme ayudado en todos los proyectos que he emprendido y por siempre estar ahí cuando más lo he necesitado.

A mi madre le dedico la elaboración de esta tesis, por su ayuda incondicional en toda mi vida, por sus consejos llenos de amor y cariño además a sus constantes gestos de carácter ya que así logre terminar con éxito mis estudios.

A mi hermano por estar siempre pendiente de todos los pasos que he dado , por ayudarme en todos los ámbitos de mi vida , por mostrarme amor y cariño incondicional que llena de alegría los momentos de mi vida.

A mis amigos por estar siempre preguntando sobre mis proyectos y en especial por la tesis de grado, eso para mí fue algo muy importante.

A mi compañero de tesis Cristian Andrés Caballeros Solíz, por su ayuda en la elaboración del trabajo de tesis.

Galo.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios por haberme dado la oportunidad de vivir y sus bendiciones en todo mi camino.

Con todo mi cariño y amor lo dedico:

A mi padre Humberto y a mi madre Miriam ya que son y han sido el pilar fundamental en mi vida, con su amor y enseñanza han sembrado las virtudes y forjado a que sea un hombre de bien.

A mis hermanos que son la principal motivación de lucha y perseverancia para culminar con mi meta.

A mí amada Daya que fue mi impulso en todos estos años de carrera, con su apoyo constante y amor incondicional ha sido amiga y compañera inseparable en todos los momentos de mi vida.

Cristian.

ÍNDICE DE GENERAL

PORTADA.....	ii
AUTORÍA.....	ii
AVAL DE DIRECTOR DE TESIS	iii
AVAL DEL ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS	iv
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
ÍNDICE DE GENERAL	x
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
AVAL DE TRADUCCIÓN	xvi
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPITULO I.....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.2-PLC:.....	19
2.3-Domótica:	20
2.4-Tele asistencia domótica.....	21
2.5- Requerimientos.....	21
2.6- Tele asistencia social:	21
2.7-Placa de control Raspberri PI	21
2.8-Piface.	22
Características:	22
2.9-Ventajas de la operatividad con Plc's	22
Ventajas:	23
2.11-PROGRAMA Y LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....	23
Programas de aplicación y del sistema.	24
Tipos de lenguajes de programación de PLCs.	24
2.12-LA NORMA IEC 1131-3.	25
Lenguaje ladder:.....	26
Elementos de programación.....	26

Programación:	27
Variables internas y bits de sistema:	28
Lenguaje booleano.	28
Diagrama de funciones (fbd).....	28
Sequential function chart (sfc):	28
Utilización de los plc's en la industria:	29
2.13-MANTENIMIENTO.	29
2.14- APLICACIONES.	30
Maniobra de máquinas.	31
Maniobra de instalaciones.....	31
2.14-SISTEMA SCADA:	32
Lazo abierto y cerrado:	33
Estado actual del proceso. Valores instantáneos.....	33
Módulo de señal con 4 entradas analógicas:.....	34
CAPITULO II	35
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.	35
2.2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
2.2.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	35
Investigación de campo:.....	35
Método deductivo.	36
Método hipotético deductivo.	36
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	37
2.2.1.1. LA ENCUESTA.....	37
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
Pregunta N° 1:.....	38
Pregunta N° 2:.....	39
Pregunta N° 3:.....	40
Pregunta N° 4:.....	41
Pregunta N° 5:.....	42
2.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	43
2.5.1. ENUNCIADO.....	43
CAPÍTULO III.....	45
MISIÓN.	45
VISIÓN.....	46
PRESENTACIÓN.....	46

3.3. JUSTIFICACIÓN	46
OBJETIVOS	48
3.4.1. OBJETIVO GENERAL	48
3.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	48
ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD:	48
3.4.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA:.....	48
3.4.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA:.....	49
3.4.3. FACTIBILIDAD OPERACIONAL:.....	49
Módulo de salida de señales digitales.	50
Módulos de entrada análogas.	50
Módulo de salidas análogas.	50
Módulo de suministro de energía.....	50
Programación estructurada.....	55
Estructura del programa.	56
Bloques de seguridad.	58
Bloques de proceso.	61
3.10 SISTEMA DE MONITOREO:	62
Sistema de control:.....	62
Sistema de alarmas:.....	62
3.11 PROTOCOLOS DE CALIBRACIÓN.....	64
Parámetros para calibración de temperatura.	65
Parámetros para la calibración de presión.....	65
Parámetros para calibración de conductividad	66
Ajuste de tiempos.....	67
Ajustes finales.	68
Montaje en carril.	68
Protección de circuito con tensión alterna.	70
Características del LOGO.	70
CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LOGOTIPO.	71
COMUNICACIÓN PLC E INTOUCH.	73
KEP SERVER.....	74
Pasos para comunicar KEPSERVER E INTOUCH.	75
PRUEBAS DE PROGRAMACION.....	86
PROTEUS.....	88
CONTROL DE FASE.....	88

ACONDICIONAMIENTO DE LOS SENSORES CON EL LOGO.....	88
INTOUCH.....	92
CONCLUSIONES:	103
RECOMENDACIONES:.....	103
BIBLIOGRAFÍA:	104
ANEXOS	105

TEMA: “IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC S7-1200 EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2015”

AUTORES:

Andrade Sánchez Galo
Caballeros Soliz Cristian

RESUMEN

El presente proyecto se refiere a la realización de un módulo didáctico, esto implica que los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi podrán realizar prácticas referentes a las variables de temperatura, desplazamiento y presión con la ayuda de partes electrónicas como PLC,S , fuentes, pantallas touch panel etc. Con este módulo los estudiantes podrán realizar prácticas en tiempo real de procesos industriales con la ayuda de programas computacionales. En si el modulo didáctico también podrá indicar las formas de conexión requeridas para su funcionamiento además podrán ver los diferentes dispositivos necesarios en el montaje del módulo antes explicado. Los estudiantes de las diferentes carreras de Ingeniería podrán realizar prácticas sin ningún problema ya que el modulo es muy fácil de usar y además en todas las carreras de ingeniería es prioritario la utilización de sistemas electrónicas ya que en plano profesional es muy común encontrar este tipo de sistemas para el control de diferentes procesos. En si siempre los estudiantes tendrán completa apertura a la utilización del proyecto ayudando a sus conocimientos teóricos y en especial en sus conocimientos prácticos.

DESCRIPTORES: Control de variables, PLC S7-1200.

TOPIC: "IMPLEMENTATION OF A TRAINING MODULE FOR CONTROL OF VARIABLE ANALOG AS TEMPERATURE, DISPLACEMENT, AND PRESSURE BY SCADA TELEMETRY SYSTEM WITH THE USE OF LABORATORY PLC S7-1200 AUTOMATION COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY IN THE CITY OF LATACUNGA IN PERIOD 2016 "

AUTHORS:

Andrade Sanchez Galo

Caballeros Soliz Cristian

ABSTRACT

This project concerns make the realization of a training module, this means that students from the Technical University of Cotopaxi can do internships concerning the variables temperature, displacement and pressure with the help of electronic parts such as PLC, S, sources, touch panel screens, etc.

With this module, students will do internships in real-time industrial processes with the help of computer programs. Whether the training module will also indicate the forms of connection required for operation will also be able to see the different devices required in the assembly module explained above.

Students of different races of Engineering can do internships with no problem because the module is very easy to use and well in every race engineering is a priority the use of electronic systems and professional level that is very common to find this type of control systems for different processes.

Whether students will always fully open to the use of the project helping their theoretical knowledge and especially practical skills

DESCRIPTORS: Training Module Control variables, PLC S7-1200.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Trabajo de
Grado
CIYA

COORDINACIÓN
TRABAJO DE GRADO

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente de la Carrera de Ciencias de la Educación, Mención Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Certifico, que he realizado la revisión del Abstract, de la tesis elaborada por los alumnos: Andrade Sánchez Galo Andrés y Caballeros Soliz Cristian Andrés; con el tema: **“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC S7-1200 EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2015”**el mismo que cumple con requerimientos técnicos gramaticales del idioma Inglés.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad; pudiendo hacer uso de la presente para los fines legales pertinentes.

Lic. MSc. Lorena González Ortiz.
C.I.100237727-1

INTRODUCCIÓN

El origen de los módulos didácticos con PLCs proviene de la demanda de procesos industriales en todas las instituciones de educación superior del país.

Los PLCs no son muy utilizados en la actualidad en el ámbito educativo es por eso que se plantea realizar el módulo didáctico para poder realizar prácticas reales de los diferentes procesos industriales para así trabajar en cualquier parte del país sin ningún problema.

El aporte para la Universidad referente al módulo es muy grande por eso los estudiantes podrán hacer diferentes prácticas enriqueciendo sus conocimientos para desempeñarse de la mejor manera en el ámbito laboral.

En el capítulo I está considerada la aplicación del PLC, la cual es controlar los diversos procesos en distintas ramas de la ingeniería. Aquí también se expresa de forma específica todos los elementos que se requieren para realizar el módulo didáctico.

En el capítulo II está considerado todo lo referente a los datos obtenidos en encuestas, la interpretación de los resultados en general además todo lo referente a la Hipótesis .En si es la parte numérica del proyecto de tesis.

En el capítulo III está considerado La automatización de procesos y las técnicas de manipulación y control de variables analógicas. Aquí se detallan los recursos humanos, tecnológicos y las competencias intelectuales para el diseño e implementado del módulo didáctico además de una guía de prácticas para el laboratorio de Redes Industriales y Control de Procesos.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO.

En este capítulo se estudió los conceptos sobre los elementos electrónicos que se ocuparan en la tesis, para controlar variables como temperatura, desplazamiento y presión con sistema scada telemetría programando según la necesidad del docente y facilitar la comprensión de conceptos impartidos en clase.

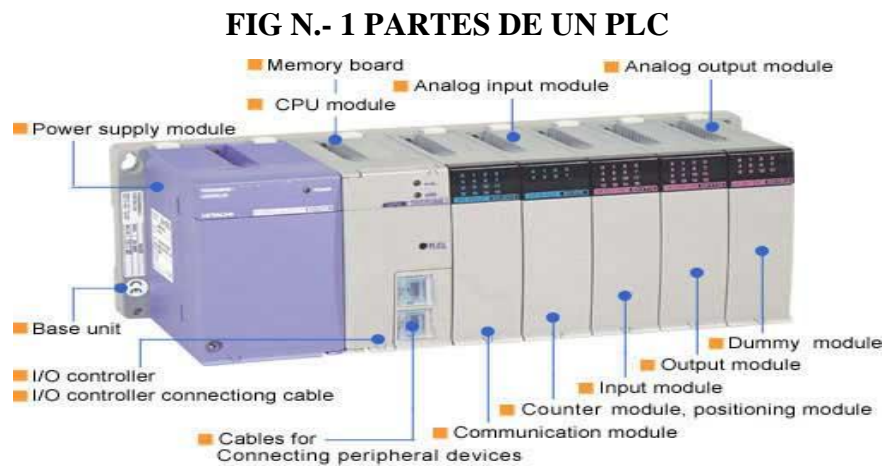
2.2-PLC:

Según (ESCALONA, 2014): El dispositivo electrónico muy usado en automatización industrial, es un acondicionador de señal. Un PLC controla la lógica de funcionamiento de máquinas, plantas y procesos industriales, procesan y reciben señales digitales y analógicas y pueden aplicar estrategias de control. Programmable Logic Controller o Controlador lógico programable.

Los PLC sirven para realizar automatismos, se puede ingresar un programa en su disco de almacenamiento, y con un microprocesador integrado, corre el programa, se tiene que saber que hay infinitudes de tipos de PLC. Los cuales tienen diferentes propiedades, que ayudan a facilitar ciertas tareas para las cuales se los diseñan. Para que un PLC logre cumplir con su función de controlar, es necesario programarlo con cierta información acerca de los procesos que se quiere secuenciar.

Según (ESCALONA, 2014): Un PLC es un equipo comúnmente utilizado en maquinarias industriales de fabricación de plástico, en máquinas de embalajes, entre otras; en fin, son posibles de encontrar en todas aquellas maquinarias que necesitan controlar procesos secuenciales, así como también, en aquellas que realizan maniobras de instalación, señalización y control.

Según (HENRIQUEZ, 2011): Dentro de las funciones que un PLC puede cumplir se encuentran operaciones como las de detección y de mando, en las que se elaboran y envían datos de acción a la pre-accionadores y el accionadores. Además cumplen la importante función de programación, pudiendo introducir, crear y modificar las aplicaciones del programa.



Fuente: <https://ramaucsa.wordpress.com/2011/01/31/concepto-plc-controlador-logico>

Según (HENRIQUEZ, 2011): se presenta la domótica como un sistema de gestión técnica inteligente que mediante la automatización tradicional aporta la posibilidad de controlar de forma eficiente los sistemas y equipos ya instalados alarma, televisión, teléfono, eléctrico, cocina, o maquinas industriales a gran escala.

2.3-Domótica:

Según (ESCALONA, 2014): Domótica es el término "científico" que se utiliza para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes, por lo cual la domótica en la actualidad proporciona un gran número de beneficios y ventajas a nuestra sociedad en el ámbito de calidad de vida (buen vivir) ya que se puede ocupar para ayudar a personas con habilidades especiales en el sentido de posicionamiento, transporte, etc. ayudando y aportando a la sociedad manteniendo la ayuda que caracteriza a la Universidad.

2.4-Tele asistencia domótica.

La tele asistencia social (o tele cuidados) está dirigida a personas mayores, personas discapacitadas, niños, mujeres maltratadas. Ayuda dirigida a personas.

2.5- Requerimientos

Que requieran un seguimiento asistencial y a personas que viven solas y/o en lugares de difícil acceso. Por otro lado la tele asistencia médica que está dirigida a enfermos crónicos, paliativos o convalecientes, pacientes que necesitan un seguimiento médico especializado y con posibilidad de tele medida de constantes vitales.

2.6- Tele asistencia social:

La tele asistencia social (o tele cuidados) está dirigida a personas mayores, personas discapacitadas, niños, mujeres maltratadas...ayuda dirigida a personas que requieran un seguimiento asistencial y a personas que viven solas y/o en lugares de difícil acceso.

2.7-Placa de control Raspberri PI

Según (ESCALONA, 2014): La placa Raspberry es una pequeña tarjeta del tamaño de una tarjeta de crédito pero con las virtudes de una PC.

En 2006, los primeros diseños de Raspberry Pi se basaban en el micro controlador Atmel ATmega644. En mayo de 2009, la Fundación Raspberry Pi fue fundada en Caldecote, South Cambridgeshire, Reino Unido como una asociación caritativa que es regulada por la Comisión de Caridad de Inglaterra y Gales.

2.8-Piface.

Según (HENRIQUEZ, 2011): El PiFace Digital está diseñado para ser conectado al puerto GPIO de la Raspberry Pi. Con PiFace digital se puede detectar el estado de un interruptor, por ejemplo, un sensor de una puerta, un botón o cualquier otro tipo de interruptores. Una vez que se ha detectado el estado, usted puede escribir su propio software para el Raspberry Pi que determine cómo responder a ese estado del interruptor. Usted puede conectar las salidas a motores eléctricos, actuadores, LEDs o cualquier otra cosa que pueda imaginar.

Características:

Se conecta directamente al puerto GPIO de la Raspberry Pi.

2 relés de conmutación.

4 Interruptores táctiles.

8 entradas digitales.

8 salidas open-Collector.

8 indicadores LED.

Fácil de programar en Python, Scratch y C.

2.9-Ventajas de la operatividad con Plc's.

Para aquellas personas que comienzan a adentrarse en el mundo de los PLC, es oportuno darles la información de lo bueno y lo malo de los PLC, para que de esta manera se cuente con todos los elementos a la hora de seleccionar el sistema de control más conveniente.

Según (ESCALONA, 2014): Cabe aclarar que aunque se puede automatizar cualquier proceso con un PLC, no se debe de caer en la tentación de convertirlo en la panacea para solucionar todos los problemas que se nos puedan presentar, por

ejemplo, si queremos controlar el llenado del tinaco de agua que tenemos instalado en nuestra casa, el empleo de un PLC para realizar esta actividad sería un desperdicio tecnológico además de representar un costo muy alto para una tarea muy sencilla.

La utilización de un PLC debe ser justificada para efectos de optimizar sobre todo los recursos económicos que en nuestros días son muy importantes y escasos. A continuación se enlistan las ventajas y desventajas que trae consigo el empleo de un PLC.

Ventajas:

Control más preciso.

Mayor rapidez de respuesta.

Flexibilidad Control de procesos complejos.

Facilidad de programación.

Seguridad en el proceso.

Empleo de poco espacio.

Fácil instalación.

Menos consumo de energía.

Mejor monitoreo del funcionamiento.

Menor mantenimiento.

Detección rápida de averías y tiempos muertos.

Menor tiempo en la elaboración de proyectos.

Posibilidad de añadir modificaciones sin elevar costos.

Inconvenientes:

Mano de obra especializada.

Centraliza el proceso.

Condiciones ambientales apropiadas.

Mayor costo para controlar tareas muy pequeñas o sencillas.

2.11-PROGRAMA Y LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.

Según (ESCALONA, 2014): Se puede definir un programa como un conjunto de instrucciones, órdenes y símbolos reconocibles por el PLC, a través de su unidad de programación, que le permiten ejecutar una secuencia de control deseada. El Lenguaje de Programación en cambio, permite al usuario ingresar un programa de control en la memoria del PLC, usando una sintaxis establecida.

Al igual como los PLCs se han desarrollado y expandido, los lenguajes de programación también se han desarrollado con ellos. Los lenguajes de hoy en día tienen nuevas y más versátiles instrucciones y con mayor poder de computación. Por ejemplo, los PLCs pueden transferir bloques de datos de una localización de memoria a otra, mientras al mismo tiempo llevan cabo operaciones lógicas y matemáticas en otro bloque. Como resultado de estas nuevas y expandidas instrucciones, los programas de control pueden ahora manejar datos más fácilmente.

Programas de aplicación y del sistema.

Según (HENRIQUEZ, 2011): los programas de aplicación que crean los usuarios están orientados a ejecutar, a través del controlador, tareas de automatización y control. Para ello, el usuario escribe el programa en el lenguaje de programación que mejor se adapte a su trabajo y con el que sienta poseer un mejor dominio. En este punto es importante señalar, que algunos fabricantes no ofrecen todas las formas de representación de lenguajes de programación, por lo que el usuario deberá adaptarse a la representación disponible.

Por otro lado, el conjunto de programas que realizan funciones operativas internas del controlador, incluyendo los traductores de lenguaje, reciben la denominación de programas del sistema o software del sistema.

Tipos de lenguajes de programación de PLCs.

Según (HENRIQUEZ, 2011): En la actualidad cada fabricante diseña su propio

software de programación, lo que significa que existe una gran variedad comparable con la cantidad de PLCs que hay en el mercado. No obstante, actualmente existen tres tipos de lenguajes de programación de PLCs como los más difundidos a nivel mundial; estos son:

Lenguaje de contactos o Ladder

Lenguaje Booleano (Lista de instrucciones)

Diagrama de funciones

Es obvio, que la gran diversidad de lenguajes de programación da lugar a que cada fabricante tenga su propia representación, originando cierta incomodidad al usuario cuando programa más de un PLC.

2.12-LA NORMA IEC 1131-3.

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) desarrolló el estándar IEC 1131, en un esfuerzo para estandarizar los Controladores Programables. Uno de los objetivos del Comité fue crear un conjunto común de instrucciones que podría ser usado en todos los PLCs. Aunque el estándar 1131 alcanzó el estado de estándar internacional en agosto de 1992, el esfuerzo para crear un PLC estándar global ha sido una tarea muy difícil debido a la diversidad de fabricantes de PLCs y a los problemas de incompatibilidad de programas entre marcas de PLCs.

El estándar IEC 1131 para controladores programables consiste de cinco partes, una de las cuales hace referencia a los lenguajes de programación y es referida como la IEC 1131-3. El estándar IEC 1131-3 define dos lenguajes gráficos y dos lenguajes basados en texto, para la programación de PLCs. Los lenguajes gráficos utilizan símbolos para programar las instrucciones de control, mientras los lenguajes basados en texto, usan cadenas de caracteres para programar.

Lenguajes Gráficos.

Diagrama Ladder (LD)

Diagrama de Bloques de Funciones (FBD)

Lenguajes Textuales

Lista de Instrucciones (IL)

Texto Estructurado (ST)

Adicionalmente, el estándar IEC 1131-3 incluye una forma de programación orientada a objetos llamada Sequential Function Chart (SFC). SFC es a menudo categorizado como un lenguaje IEC 1131-3.


Lenguaje ladder:

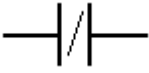



El ladder, también denominado lenguaje de contactos o de escalera, es un lenguaje de programación gráfico muy popular dentro de los PLC, debido a que está basado en los esquemas eléctricos de control clásicos. De este modo, con los conocimientos que todo técnico eléctrico posee, es muy fácil adaptarse a la programación en este tipo de lenguaje. Su principal ventaja es que los símbolos básicos están normalizados según normas NEMA.

Elementos de programación

Para programar un PLC con LADDER, además de estar familiarizado con las reglas de los circuitos, es necesario conocer cada uno de los elementos de que consta este lenguaje. En la siguiente tabla podemos observar los símbolos de los elementos básicos junto con sus respectivas descripciones.

TABLA N.- 1 SIMBOLOS:

Símbolo	Nombre	Descripción
	Contacto NA	Se activa cuando hay un uno lógico en el elemento que representa, esto es, una entrada (para captar información del proceso a controlar), una variable interna o un bit de sistema.

	<p>Contacto NC</p>	<p>Su función es similar al contacto NA anterior, pero en este caso se activa cuando hay un cero lógico, cosa que deberá de tenerse muy en cuenta a la hora de su utilización.</p>
	<p>Bobina NA</p>	<p>Se activa cuando la combinación que hay a su entrada (izquierda) da un uno lógico. Su activación equivale a decir que tiene un uno lógico. Suele representar elementos de salida, aunque a veces puede hacer el papel de variable interna.</p>
	<p>Bobina NC</p>	<p>Se activa cuando la combinación que hay a su entrada (izquierda) da un cero lógico. Su activación equivale a decir que tiene un cero lógico. Su comportamiento es complementario al de la bobina NA.</p>
	<p>Bobina SET</p>	<p>Una vez activa (puesta a 1) no se puede desactivar (puesta a 0) si no es por su correspondiente bobina en RESET. Sirve para memorizar bits</p>

Fuete: <http://www.movimientomecatronica.blogspot.com/2013/11/lenguajes-de-programacion-de-plcs.html>

Programación:

Según (HENRIQUEZ, 2011): Una vez conocidos los elementos que LADDER proporciona para su programación, resulta importante resaltar cómo se estructura un programa y cuál es el orden de ejecución. El siguiente esquema representa la estructura general de la distribución de todo programa LADDER, contactos a la izquierda y bobinas y otros elementos a la derecha.

Variables internas y bits de sistema:

Las variables internas son bits auxiliares que pueden ser usados según convenga, sin necesidad de que representen ningún elemento del autómata. Se suele indicar mediante los caracteres B o M y tienen tanto bobinas como contactos asociados a las mismas. Su número de identificación suele oscilar, en general, entre 0 y 255. Su utilidad fundamental es la de almacenar información intermedia para simplificar esquemas y programación.

Los bits de sistema son contactos que el propio autómata activa cuando conviene o cuando se dan unas circunstancias determinadas. Existe una gran variedad, siendo los más importantes los de arranque y los de reloj, que permiten que empiece la ejecución desde un sitio en concreto y formar una base de tiempos respectivamente. Su nomenclatura es muy diversa, dependiendo siempre del tipo de autómata y fabricante.

Lenguaje booleano.

Según (ESCALONA, 2014): El lenguaje Booleano utiliza la sintaxis del Álgebra de Boole para ingresar y explicar la lógica de control. Consiste en elaborar una lista de instrucciones o nemónicos, haciendo uso de operadores Booleanos (AND, OR, NOT, etc.) y otras instrucciones nemónicas, para implementar el circuito de control. El lenguaje “Lista de Instrucciones” (IL) de la Norma IEC 1131-3, es una forma de lenguaje Booleano.

Diagrama de funciones (fbd).

Es un lenguaje gráfico que permite al usuario programar elementos (bloque de funciones del PLC) en tal forma que ellos aparecen interconectados al igual que un circuito eléctrico. Generalmente utilizan símbolos lógicos para representar al bloque de función. Las salidas lógicas no requieren incorporar una bobina de salida, porque la salida es representada por una variable asignada a la salida del bloque.

Sequential function chart (sfc):

Es un “lenguaje” gráfico que provee una representación diagramática de

secuencias de control en un programa. Básicamente, SFC es similar a un diagrama de flujo, en el que se puede organizar los subprogramas o subrutinas (programadas en LD, FBD, IL y/o ST) que forman el programa de control. SFC es particularmente útil para operaciones de control secuencial, donde un programa fluye de un punto a otro una vez que una condición ha sido satisfecha (cierta o falsa).

El marco de programación de SFC contiene tres principales elementos que organizan el programa de control:

El programa irá activando cada una de las etapas y desactivando la anterior conforme se vayan cumpliendo cada una de las condiciones. Las acciones se realizarán en función de la etapa activa a la que están asociadas. Por ejemplo, la etapa 1 activa tras arrancar el programa, al cumplirse la "Condición 1", se activará la etapa 2, se desactivará la 1, y se realizará la "Acción 1".

Utilización de los plc's en la industria:

Dick Morley, el "padre" del PLC. (Año 2014) manifiesta que: La historia de los PLC se remonta a finales de la década de 1960, cuando la industria estaba en busca de nuevas tecnologías electrónicas para reemplazar y hacer más eficiente los sistemas de control basados en circuitos eléctricos con relés, interruptores y otros componentes comúnmente utilizados para el control de los sistemas.

FIG N.- 2 HISTORIA DEL PLC



Fuente: <http://www.industrialcontrolsonline.com/ge-micro-40-plc> (Junio2014).

2.13-MANTENIMIENTO.

El PLC al igual que otra máquina necesita de un mantenimiento preventivo o de una inspección periódica, esta inspección ha de ser más corta cuando más complejo sea el sistema y puedan variar desde semanalmente hasta anualmente, aunque la confiabilidad de estos sistemas es alta, las consecuencias derivadas de sus averías originan un alto costo por lo cual hay que reducir esta posibilidad al mínimo, otra que debe de realizar el personal de mantenimiento es la colocación y reparación de las averías que se produzcan, por ser un elemento electrónico complejo y se deberá de realizar su rápida reparación.

Según (ESCALONA, 2014): Su mantenimiento es tan extenso únicamente las baterías tampón, eventualmente incorporadas para la conservación de los contenidos de memoria requieren ocasionalmente una comprobación respecto a su estado de carga, y los equipos de ventilación una inspección respecto a su permeabilidad.

El PLC lo suministra el fabricante como una instalación completa, ya ensayada en marcha continua en todos los detalles bajo condiciones climáticas y mecánicas por lo general muy severas. De modo que el usuario no ha de preocuparse en cuanto a fallos prematuro.

FIG N.- 3 COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO DEL PLC.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

2.14- APLICACIONES.

Según (ESCALONA, 2014): Actualmente los sistemas programados, no cableados

están a la orden del día, incluso para el control de pequeños automatismos, la gran capacidad de memoria y la elevada velocidad del proceso de los circuitos integrados abren una amplia gama de aplicaciones ya que el PLC por sus características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso, la constante evolución del hardware amplía continuamente este campo para poder satisfacer las necesidades que se detectan en el espectro de sus posibilidades reales..

El autor hace énfasis que es importante principalmente en aquellas instalaciones en donde es necesario realizar procesos de maniobra, control, señalización, etc., por lo tanto su aplicación abarca desde procesos de fabricación industrial de cualquier tipo al de transformaciones industriales, sus reducidas dimensiones hacen la facilidad de su montaje y la modificación o alteración de los mismos, también hace que su eficacia fundamentalmente se de en aplicaciones.

Maniobra de máquinas. Las máquinas modernas tienen por lo regular un control numérico computarizado. El operador ya no pone a punto su máquina moviendo manivelas y tornillos. En lugar de eso, programa el control numérico computarizado. Este realiza los ajustes para trabajar la pieza correspondiente. Para que el control numérico computarizado actuara es necesario entregar un PLC que se encargue de la comunicación entre los primeros. (Mateos, 2014)

FIG N.- 4 MANIOBRA DE MAQUINAS



Fuente: <http://www.profibus-factory.com/what-is-plc-s-related-products-hot-sale/> (Agosto 2014).

Maniobra de instalaciones. El PLC se verifica condiciones de temperatura, presión, nivel, etc. Cuando su control registra un exceso en los coeficientes máximos o mínimos puede actuar aplicando medidas correctivas para evitar desperfectos o emite señales de alarma hacia los operarios.

1. Instalaciones de aire acondicionado, calefacción etc.
2. Instalaciones de seguridad.
3. Instalaciones de frío industrial.
4. Instalaciones de almacenamiento y transvase de cereales.
5. Instalaciones de plantas embotelladoras.
6. Instalaciones de tratamientos térmicos.
7. Instalaciones en la industria de automoción.
8. Instalaciones de plantas depuradoras de residuos.

2.14-SISTEMA SCADA:

SCADA, acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) es un software para ordenadores que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia. Facilita retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores y actuadores), y controla el proceso automáticamente. Provee de toda la información que se genera en el proceso productivo (supervisión, control calidad, control de producción, almacenamiento de datos, etc.) y permite su gestión e intervención.

La realimentación, también denominada retroalimentación o feedback es, en una organización, el proceso de compartir observaciones, preocupaciones y sugerencias, con la intención de recabar información, a nivel individual o colectivo, para mejorar o modificar diversos aspectos del funcionamiento de una organización. La realimentación tiene que ser bidireccional de modo que la mejora continua sea posible, en el escalafón jerárquico, de arriba para abajo y de abajo para arriba.

En la teoría de control, la realimentación es un proceso por el que una cierta proporción de la señal de salida de un sistema se dirige de nuevo a la entrada. Esto es de uso frecuente para controlar el comportamiento dinámico del sistema. Los ejemplos de la realimentación se pueden encontrar en la mayoría de los sistemas complejos, tales como ingeniería, arquitectura, economía.

Lazo abierto y cerrado:

Existen dos tipos de sistemas principalmente: los de lazo abierto o no realimentados y los de lazo cerrado o realimentados. Los sistemas de lazo cerrado funcionan de tal manera que hacen que la salida vuelva al principio para que se analice la diferencia con un valor de referencia y en una segunda opción la salida se vaya ajustando, así hasta que el error sea 0. Cualquier sistema que tenga como objeto controlar una cantidad como por ejemplo temperatura, velocidad, presión, caudal, fuerza, posición, etc. son normalmente de lazo cerrado. Los sistemas de lazo abierto no se comparan a la variable controlada con una entrada de referencia. Cada ajuste de entrada determina una posición de funcionamiento fijo en los elementos de control (por ejemplo con temporizadores).

La realimentación comprende todas aquellas soluciones de aplicación que hacen referencia a la captura de información de un proceso o planta, no necesariamente industrial, para que, con esta información, sea posible realizar una serie de análisis o estudios con los que se pueden obtener valiosos indicadores que permitan una retroalimentación sobre un operador o sobre el propio proceso, tales como:

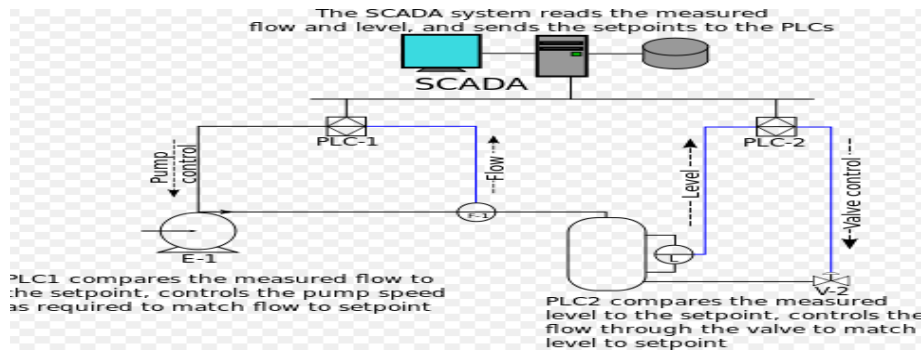
Indicadores sin retroalimentación inherente (no afectan al proceso, sólo al operador)

Estado actual del proceso. Valores instantáneos.

Desviación o deriva del proceso. Evolución histórica y acumulada;

Medición de los parámetros que tú creas necesarios.

FIG N.- 5 ESQUEMA DE UN SISTEMA TÍPICO:



Fuente: <http://www.metroinstruments.com/ver.php?mod=producto&item=66> (Agosto 2014).

Módulo de señal con 4 entradas analógicas:

Hay diversos modelos de entradas analógicas. La que yo he elegido para este caso es 6ES7-331-7KF02-0AB0, o lo que viene siendo una tarjeta de entradas analógicas con aislamiento galvánico de 9/12/14bits.

Es un transductor Danfoss de 4 a 20 mA 2 hilos. La idea es hacer que se dispare una alarma si la presión del aire disminuye a menos de 100 psi y si sube a más de 120 psi, es decir la presión siempre debe estar entre 100 y 120 psi. (..) y

FIG N.- 6 ENTRADAS ANALOGICAS.



<http://www.infopl.net/descargas/99-omron/automatas-plc/cp1/762-programacion-de-modulo-de-entrada-analogica-ad041-para-automata-cp11>

CAPITULO II

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

En el presente capítulo se presenta un análisis referente a una encuesta la cual quiere demostrar que los alumnos de la UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI necesitan módulos didácticos para poder realizar prácticas referentes a las materias electrónicas impartidas. Aquí se reconocerá que la investigación realizada es válida ya que los datos que se obtendrán son reales y verazmente comprobados.

Luego del diagnóstico realizado en el laboratorio se pudo identificar las necesidades que se encuentran en el mismo, se pudo observar que la implementación no es lo suficiente para solventar los requerimientos que demanda la Carrera de Ingeniería en Electromecánica en realizar sus prácticas con plc's, razón por la cual es necesario la implementación de módulos, los mismos que permitirán poner en práctica la teoría recibida en las aulas y ayudar a la comprensión de la información impartida por los docentes.

2.2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.2.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Investigación de campo:

La investigación de campo corresponde a un tipo de diseño de investigación, para la cual Carlos Sabino (S/f) en su texto "El proceso de Investigación" señal:

Que se basa en informaciones obtenidas directamente de la realidad, permitiéndole al investigador cerciorarse de las condiciones reales en que se han conseguido los datos.

En otras palabras, el investigador efectúa una medición de los datos. Sin embargo, qué tanto datos se pueden obtener considerando las restricciones de cada estudio como por la carencia de recursos materiales, humanos, monetarios, físicos.

Investigación bibliográfica documental:

La investigación bibliográfica constituye una excelente introducción a todos los otros tipos de investigación, además de que constituye una necesaria primera etapa de todas ellas, puesto que ésta proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes –teorías, hipótesis, experimentos, resultados, instrumentos y técnicas usadas- acerca del tema o problema que el investigador se propone investigar o resolver.

Finalmente, es bueno resaltar que, en la investigación bibliográfica, desde un principio y en las tareas más elementales, se educa al futuro investigador en los principios fundamentales de la investigación.

Método deductivo.

Este tipo de método se utilizó la razón y la lógica, esto nos fue útil para llegar a conclusiones a partir de una hipótesis y su respectiva comprobación en base a los datos previamente obtenidos se obtuvo un resultado claro, el cual fue el funcionamiento del módulo didáctico.

Método hipotético deductivo.

Este método en cambio consiste en la totalidad de técnicas y reglas, en base a esta ayuda se puede deducir posibles terminaciones, este método analiza principios, leyes para emplear y aplicar en hechos reales. Aquí partimos de una hipótesis para

luego hacer realidad el modulo didáctico.

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.

2.2.1.1. LA ENCUESTA

Nosotros utilizamos esta técnica ya que el conjunto de preguntas nos ayudaron a saber las falencias que tenían los estudiantes en el ámbito de equipos electrónicos y también supimos que lo más necesario para el laboratorio era la realización de módulos didácticos para que todo lo teórico sea entendido en forma práctica ayudando a docentes y alumnos. El cuestionario se realizó una sola vez y además fue validado por un especialista.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población son todos los estudiantes de ingeniería electromecánica. La muestra se realizara con los 26 alumnos de sexto y séptimo nivel que estudia en la Universidad Técnica de Cotopaxi ya que ellos son los que realizan las prácticas referentes a las materias eléctricas y electrónicas.

TABLA N.-1: POBLACIÓN INVOLUCRADA

	Encuestados	Número
	Alumnos de sexto y séptimo nivel	26
	TOTAL	26

ELABORADO POR: Grupo investigador de la tesis

Pregunta N° 1:

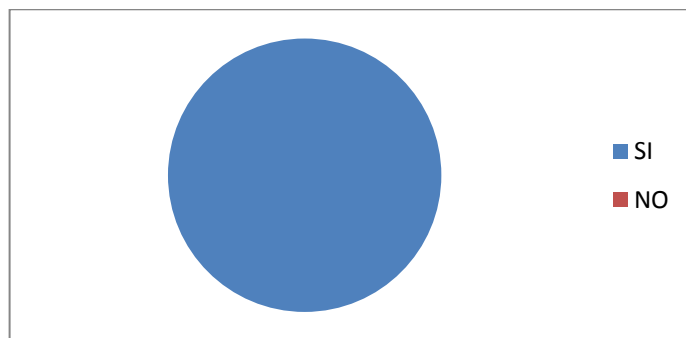
¿Cree usted que es necesario la implementación del módulo didáctico en el laboratorio de automatización y control de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

TABLA 2: DATOS DE LA PREGUNTA

RESPUESTA	ENTREVISTADOS	PORCENTAJE
SI	26	100,00%
NO	0	0.00%
TOTAL	26	100%

ELABORADO POR: Grupo investigador

FIGURA 7: REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ELABORADO POR: Grupo investigador

Análisis

De los 26 alumnos encuestados, el 100% dice que si es necesario la implementación de un módulo didáctico.

Interpretación

Se puede notar en las gráficas que los estudiantes opinan que es necesaria la implementación de un módulo didáctico en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Pregunta N° 2:

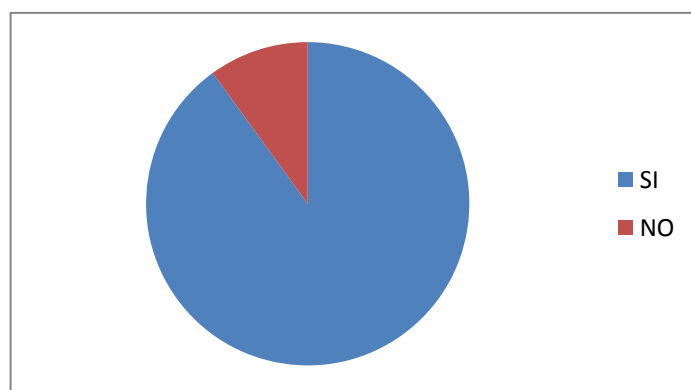
¿Considera usted que el proyecto de tesis expuesto ayudara a poner en práctica toda la teoría en sistemas de procesos empleados en la vida profesional?

TABLA 3: DATOS DE LA PREGUNTA

RESPUESTA	ENTREVISTADOS	PORCENTAJE
SI	20	80,00%
NO	6	20,00%
TOTAL	26	100%

ELABORADO POR: Grupo investigador

FIGURA 8: REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ELABORADO POR: Grupo investigador

Análisis

De los 26 alumnos encuestados el 80% manifiesta que el proyecto de tesis expuesto ayudara a la manipulación de sistemas de procesos empleados en la vida profesional.

Interpretación

La gran mayoría de los alumnos encuestados manifiestan que el proyecto de tesis ayudara a la manipulación de sistemas de procesos en la vida profesional.

Pregunta N° 3:

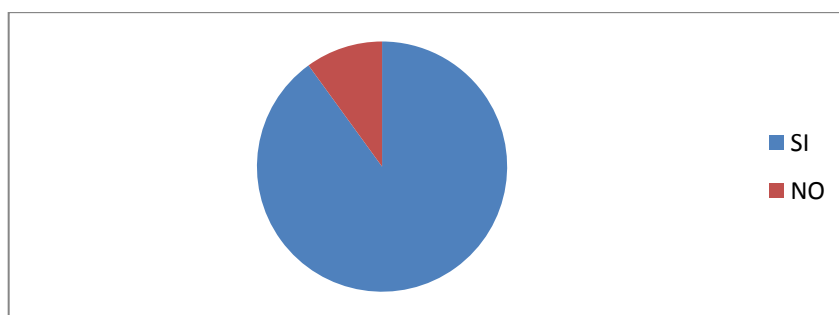
¿Considera usted que el módulo didáctico ayudara a los estudiantes en la comprensión de los temas impartidos por los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi que tienen asignaturas en el laboratorio de electromecánica?

TABLA 4: DATOS DE LA PREGUNTA

RESPUESTA	ENTREVISTADOS	PORCENTAJE
SI	23	90.00%
NO	3	10,00%
TOTAL	26	100%

ELABORADO POR: Grupo investigador

FIGURA 9: REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ELABORADO POR: Grupo investigador

Análisis

De los 26 alumnos encuestados, el 90% dice que el módulo didáctico si ayudara a los estudiantes en la comprensión de información impartida por los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi mientras que el 10% opina que no ayudara a la comprensión de la información.

Interpretación

La gran mayoría de los alumnos encuestados indicaron que el modulo si ayudara a la comprensión de información impartida por los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Pregunta N° 4:

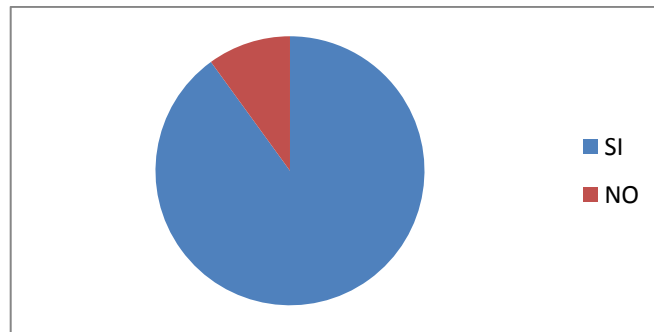
¿Cree usted que es necesario la implementación de otros módulos similares en los diferentes laboratorios como el de Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi para que los estudiantes no sean solo teóricos sino también prácticos?

TABLA 5: DATOS DE LA PREGUNTA

RESPUESTA	ENTREVISTADOS	PORCENTAJE
SI	20	80,00%
NO	6	20,00%
TOTAL	26	100%

ELABORADO POR: Grupo investigador

FIGURA 10: REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ELABORADO POR: Grupo investigador

Análisis

De los 26 alumnos encuestados, el 80 % creen que si es necesario la implementación de otros módulos similares en los diferentes laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mientras que el 20% manifiesta lo contrario.

Interpretación

La gran mayoría de los alumnos encuestados manifiestan que es necesaria la implementación de otros módulos similares en los laboratorios de la Universidad ayudado así a la comprensión de conceptos.

Pregunta N° 5:

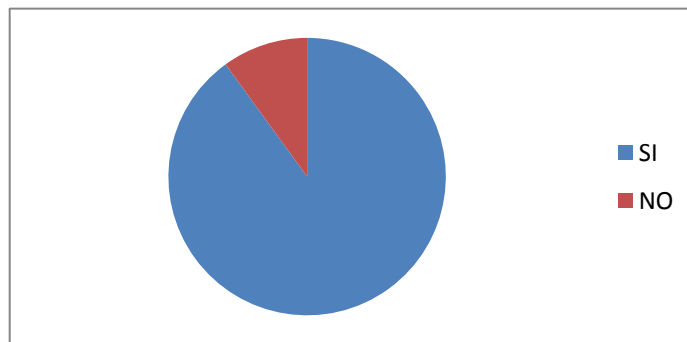
¿Considera usted que las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi deben dar más apertura al tema electrónico otorgando la oportunidad a todos de conocer más sobre este tema que es muy importante para la vida profesional del estudiante ?

TABLA 6: DATOS DE LA PREGUNTA

RESPUESTA	ENTREVISTADOS	PORCENTAJE
SI	21	80.00%
NO	5	20.00%
TOTAL	26	100%

ELABORADO POR: Grupo investigador

FIGURA 11: REPRESENTACIÓN GRÁFICA



ELABORADO POR: Grupo investigador

Análisis

De los 26 alumnos encuestados, el 80 % considera que las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi deben dar más apertura al tema electrónico otorgando la oportunidad a todos de conocer más sobre este tema que es muy importante para la vida profesional del estudiante.

Interpretación

La gran mayoría de los alumnos encuestados manifiestan que se debe dar más apertura a los temas electrónicos y así poder salir con las bases necesarias a la vida profesional.

TABLA 7: TABLA GENERAL DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES

PREGUNTAS	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL
Pregunta 1	26	0	26	100%	0%	100%
Pregunta 2	20	6	26	80%	20%	100%
Pregunta 3	23	3	26	90%	10%	100%
Pregunta 4	20	6	26	80%	20%	100%
Pregunta 5	21	5	26	80%	20%	100%

ELABORADO POR: Grupo investigador

2.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.5.1. ENUNCIADO.

La implementación del módulo didáctico ayudara a llevar a la práctica los conocimientos teóricos recibidos. Tomando en cuenta los resultados de la pregunta 1 y la pregunta 3 se puede considerar la verificación de la hipótesis ¿LA APLICACIÓN DE LOS PLC'S EN EL MODULO DIDACTICO DE NUESTRO PROYECTO DE TESIS AYUDARA A LA MANIPULACIÓN DE SISTEMAS DE PROCESOS EMPLEADOS EN LA VIDA PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI Y ADEMAS COLABORARA EN SUS PRACTICAS EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION?, que por los porcentajes obtenidos es evidente que los estudiantes tendran la oportunidad de poner en práctica la teoría recibida en las aulas de clases a traves de la automatización de un módulo en el laboratorio de la Universidad Técnica De Cotopaxi para que los estudiantes de la diferentes carreras de ingeniería podrán realizar prácticas en tiempo real aportando con el

conocimiento.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC (S7-1200).

En este capítulo se detalló cómo va a funcionar el módulo didáctico tanto sus aplicaciones como su forma de actuar con las órdenes dadas por las diferentes maquinas simuladas.

Concluyendo, se alcanzó a realizar varias prácticas ayudando a los estudiantes a comprender un poco más acerca de los sistemas electrónicos que son muy comunes en el campo laboral.

MISIÓN.

Somos una universidad pública, laica y gratuita, con plena autonomía, desarrolla una educación liberadora, para la transformación social, que satisface las demandas de formación y superación profesional, en el avance científico-tecnológico de la sociedad, en el desarrollo cultural, universal y ancestral de la población ecuatoriana. Generadora de ciencia, investigación y tecnología con sentido: humanista, de equidad, de conservación ambiental, de compromiso social y de reconocimiento de la interculturalidad; para ello, desarrolla la actividad académica de calidad, potencia la investigación científica, se vincula fuertemente con la colectividad y lidera una gestión participativa y transparente, con niveles de eficiencia, eficacia y efectividad.

VISIÓN.

Universidad líder a nivel nacional en la formación integral de profesionales, con una planta docente de excelencia a tiempo completo, que genere proyectos investigativos, comunitarios y de prestación de servicios, que aporten al desarrollo local, regional en un marco de alianzas estratégicas nacionales e internacionales. Difunda el arte, la cultura y el deporte, dotada de una infraestructura adecuada que permita el cumplimiento de actividades académicas, científicas, tecnológicas, recreativas y culturales, fundamentadas en la práctica axiológica y de compromiso social, con la participación activa del personal administrativo profesional y capacitado.

PRESENTACIÓN

El trabajo de investigación que desarrolló el grupo investigador, fue de aporte tecnológico, así mismo fue de gran aporte para los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Eso también ayudó a los realizadores del trabajo de tesis a comprender más sobre los sistemas electrónicos.

3.3. JUSTIFICACIÓN

La ventaja de programar en este PLC es que permite hacer cambios en línea, posee escalizadores, para evitar hacer conversiones en el programa, instrucciones de control de flujo del programa (saltos, subrutinas), instrucciones específicas de la aplicación (es decir, interruptor de final de carrera programable, secuenciador), instrucción del contador de alta velocidad, instrucciones de PTO (salida de tren de impulsos) de alta velocidad y PWM (modulada por ancho de impulso), instrucción de control PID, instrucción de comunicación.

La automatización de un módulo didáctico se da porque se puede generar una nueva forma de visión del campo electrónico para disminuir el índice de preguntas sobre procesos electrónicos. Este proyecto se creó con la finalidad de controlar y monitorear variables como son el nivel la temperatura, la presión, muy utilizadas en la industria, y que mediante el módulo didáctico permite que el estudiante o

lector realice diferentes prácticas y se adiestre con los diversos elementos del módulo como los actuadores, transductores, sensores etc.

Es factible tanto económicamente como técnicamente, en primera instancia se debe realizar la automatización del módulo didáctico y después poderlo llevar al mercado comercial como puede ser la ciudad de Latacunga capital de la provincia de Cotopaxi, país Ecuador

Este proyecto está dirigido a estudiantes que desean mejorar sus conocimientos y conocer sobre procesos industriales (maquinados, perforaciones petroleras, activación de alarmas de emergencia, regulación de temperaturas, regulación de presión de líquidos o gases, embotellamiento de bebidas, etc.), en su vida profesional.

Los Controladores Lógicos Programables satisfacen las necesidades de flexibilidad en cambios de su programación, discreción en cuanto a espacio, de alta confiabilidad, y posibilidades de expansión, requerimientos que caracterizan a una casa inteligente de ser adaptable para aceptar cambios tecnológicos y estructurales.

Por lo anterior, un Ingeniero Electromecánico se ve obligado a satisfacer las necesidades y tendencias tecnológicas de la automatización asistida por PLC, aplicándolo en el desarrollo de viviendas y manteniendo la competitividad tecnológica nacional a nivel mundial.

Los flujos y variables a medir con el módulo didáctica serán introducidos mediante datos computacionales o a su vez con datos computacionales para poder simular sin ningún problema.

Como estudiantes podemos decir que manipular los plc's son muy fáciles de manipular pero debemos estar preparados para poder realizar todas las aplicaciones sin problemas y además necesitamos conocer los niveles de voltaje de funcionamiento.

OBJETIVOS

3.4.1. OBJETIVO GENERAL.

Potenciar el laboratorio de la UTC con la implementación de un módulo didáctico con PLCs, como recuso real puedan con la ayuda del docente reforzarse todo lo teórico para su vida profesional.

3.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Diseñar el sistema de programación para el control de las variables analógicas de presión, desplazamiento y temperatura para su correcto uso.
- Estructurar los sistemas mecánicos y eléctricos para el correcto funcionamiento del módulo.
- Diseñar una guía de prácticas desarrollando en tiempo real procesos industriales para que los estudiantes puedan formarse en el campo práctico en el módulo didáctico en el laboratorio de automatización.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD:

3.4.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA:

La factibilidad técnica se demuestra al momento en que se adquirió todos los elementos electrónicos de última generación ya que son de buena marca además, todos los elementos incluidos en estos proyectos son nuevos lo que garantiza una buena factibilidad y además demuestra que el módulo didáctico va a tener una vida útil muy prolongada.

3.4.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA:

Todos los recursos económicos fueron un aporte del grupo realizador del trabajo de tesis, es decir que por medio de la adquisición de los equipos necesarios (\$ 3,400.00) además todas las herramientas y productos ocupados en el anteproyecto fueron proporcionados por el mismo grupo de investigación.

Es por esto que el gasto realizado por el grupo investigador es aceptable para la realización del módulo didáctico para la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.4.3. FACTIBILIDAD OPERACIONAL:

Todos los conocimientos adquiridos referentes a elementos electrónicos sirven para poder operar sin ningún problema los elementos ya que son muy sensibles y evitar que se quemen, dañen o se estropeen.

En este proyecto se puso en marcha todo lo aprendido por los docentes de la querida y muy prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

“IMPLEMENTACION DE UN MODULO DIDACTICO PARA EL CONTROL DE VARIABLES ANALOGICAS COMO: TEMPERATURA, DESPLAZAMIENTO Y PRESION MEDIANTE EL SISTEMA SCADA TELEMETRIA CON LA UTILIZACION DE PLC (S7-1200) EN EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACION DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN LA CIUDAD DE LATACUNGA EN EL PERIODO 2015”

3.6. DESARROLLO.

3.6.1 DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA ESCADA

Este capítulo describe el diseño e implementación del sistema SCADA en el módulo didáctico para el laboratorio de control de la UTC por medio de los diferentes proceso, donde se muestra la configuración y programación

implementada en el software, con una explicación sobre los diferentes entornos de la programación desarrollada de InTouch y labVIEW .

Por ejemplo, si se va utilizar detectores de proximidad o finales de carreras con una tensión de 24 VDC, se de elegir el módulo de entrada de 24 V, que le ofrece 16/32 entradas y conecta los sensores con separación galvánica y en grupo de 8 entradas con contacto común. Para señales de corriente alterna de 120 0 230V, existe un módulo de 8 canales que se encarga de traducir las señales para que las pueda leer el autómeta.

Módulo de salida de señales digitales.

Los módulos de salida de señales digitales convierten las señales internas del S7-1200 en señales extremas adaptadas al proceso. Por ejemplo, si desea conectar electroválvulas, contactores, pequeños motores, lámparas, etc., entonces necesitara un módulo de este tipo. En lo que respecta a los actuadores de 24VDC, como por ejemplo contactores y válvulas, el autómeta ofrece varias alternativas como ser: desde módulo de 16/32 canales y 0,5 A. Con separación galvánica hasta módulos de relé de 8 a 16 canales.

Módulos de entrada análogas.

Este convierte las señales análogas en señales digitales que el autómeta procesa internamente. Se puede conectar sensores y emisores de señales de tipo tensión o intensidad, resistencia, así como termopares y termo resistencias y se puede elegir entre módulos que van de los 2 a 8 canales.

Módulo de salidas análogas.

Este módulo convierte las señales digitales del S7-1200 en señales análogas para el proceso. Es una herramienta indispensable para convertidores de frecuencias, regulaciones, etc. Además dispone de 2 o 4 canales y tiene una resolución de 4 bits, con posibilidad de configuración para señales tipo tensión corriente.

Módulo de suministro de energía.

Este módulo es la fuente de alimentación del autómeta que transforma la tensión

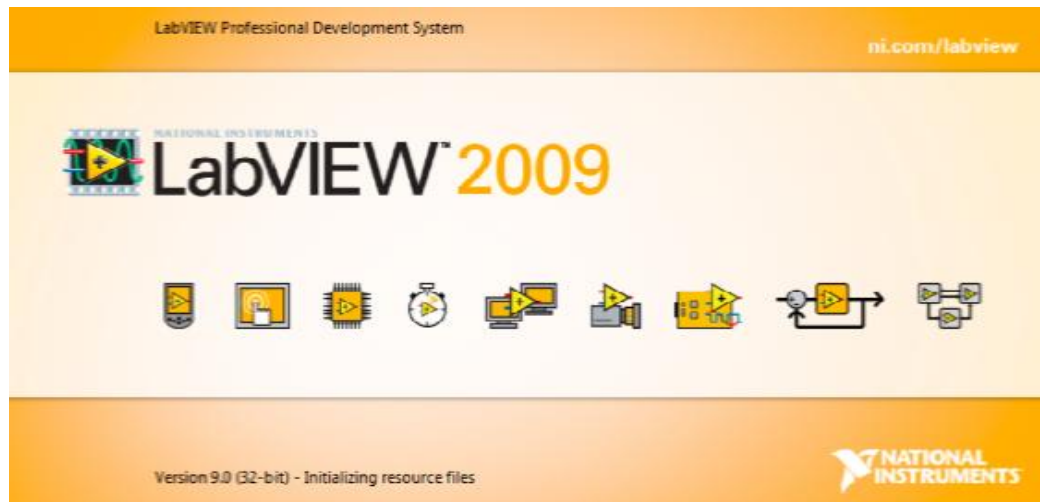
externa de suministro en la tensión operativa interna. La tensión de alimentación posible para el S7-1200 son: 24 VCC, 115 VCA, O 230 VCA.

3.6.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE LABVIEW.

El software labVIEW es un revolucionario entorno de desarrollo gráfico con funciones integradas para la realizar adquisición de datos, control de instrumentos, análisis de medida y presentaciones de datos. Este software de la flexibilidad de un potente ambiente de programación, pero mucho más sencillo que las entornos tradicionales.

Con la labVIEW se puede colocar objetivos ya construidos para crear interface de usuario rápidamente. Además se puede conectar de manera transparente con todo tipo de hardware incluyendo instrumentos de escritorio, tarjetas insertables, controladores de movimiento y controladores lógicos programables de (PLCs). Para esta aplicación se utilizara labVIEW versión 8.5.

FIG N.- 12 LAB VIEW



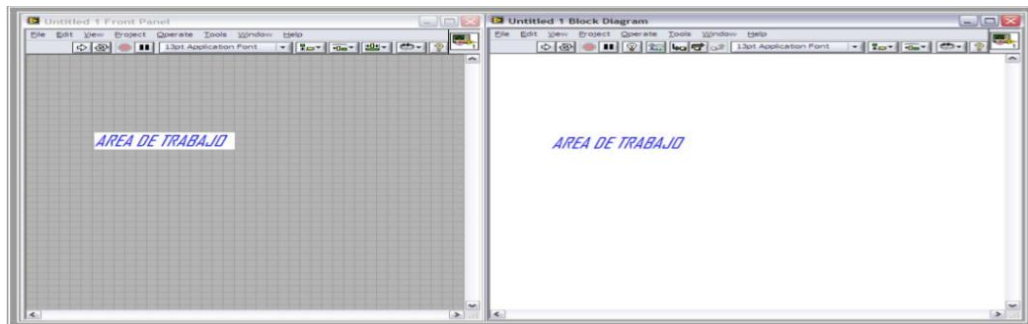
Fuente:<https://ramaucsa.wordpress.com/2011/01/31/concepto-plc-controlador-logico-programable/>

Los programas creados con LabVIEW son usualmente denominados VI (Virtual Instruments) por la sencilla razón de que estos parecen y actúan como una copia de los instrumentos físicos, como por ejemplo, osciloscopios e instrumentos de

medición.

El Panel frontal y el Diagrama de bloques son los componentes más importantes dentro de un VI.

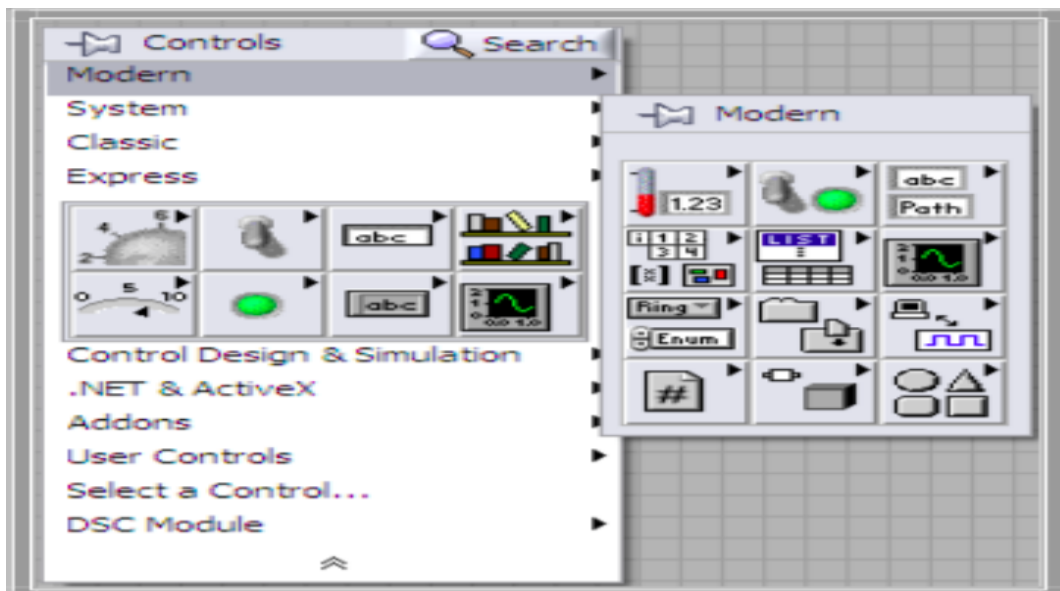
FIG N.- 13 PROGRAMACION DEL PLC



Elaborado por: grupo investigador

Panel Frontal (Front panel): Se utiliza como interfase entre usuario/VI y que es donde los datos son manipulados, controlados y monitoreados. Se construye a partir de controles (entradas) e indicadores (salidas). Los controles simulan instrumentos de entrada y entregan los respectivos datos.

FIG N.- 14 PROCESOS DEL MODULO



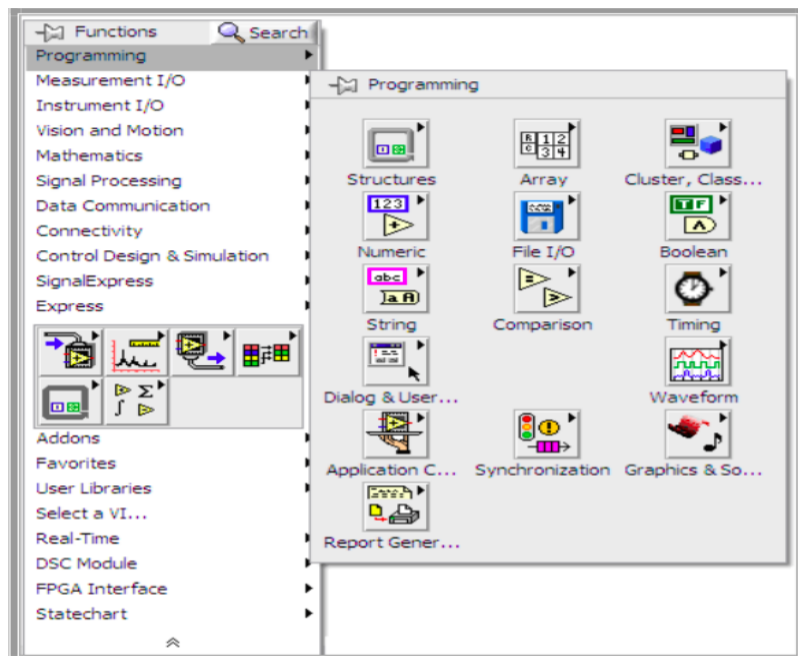
Elaborado por: grupo investigador

Diagrama de bloque (Block diagram): contiene el código gráfico G que define la

funcionalidad del VI. Por ende, podemos ver la estructura del programa de una forma gráfica donde los datos fluyen a través de cables o líneas. Además contiene las librerías de LabVIEW como son las funciones y estructuras para conseguir nuestro programa.

En resumen, una vez construido el panel frontal, se crea automáticamente el código gráfico en el diagrama de bloques, representando las funciones de los controles que fueron puestos en el panel frontal y sólo bastaría unir correctamente los terminales de los controles e indicadores.

FIG N.- 15 PROCESOS DEL MODULO

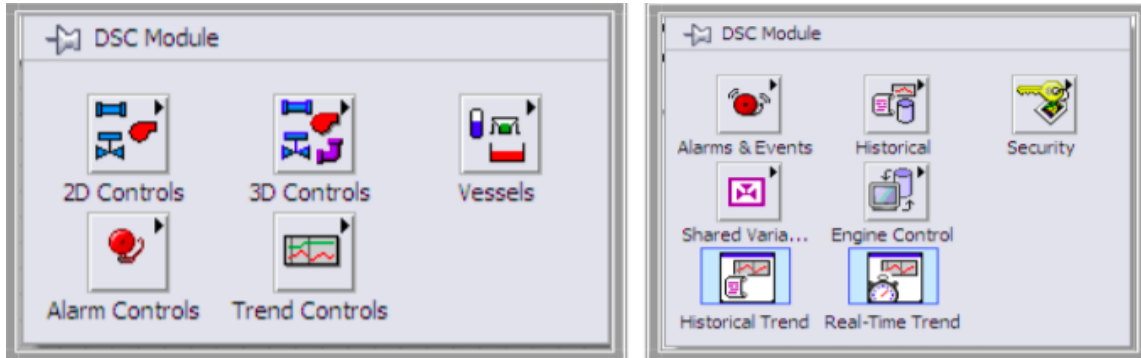


Elaborado por: grupo investigador

Para el desarrollo de nuestro sistema SCADA, se utilizará un módulo de LabVIEW llamado DSC (Datalogging and Supervisory Control; Registro de Datos de Vigilancia y Control), que a partir de la versión LabVIEW 8.5 solo lo contiene, ya que éste módulo ayuda a desarrollar una aplicación de registro de datos y alarmas de muchos canales sin programación, con características adicionales como configuración y administración de alarmas y eventos, visión de tendencias en tiempo real e históricas y configuración de seguridad en sus aplicaciones.

Este módulo hace más accesible el protocolo OPC para dicha comunicación con el PLC.

FIG N.- 16 PROCESOS DEL MODULO



Elaborado por: grupo investigador

3.7.3 SOFTWARE SCADA DE DESARROLLO GRÁFICO LABVIEW

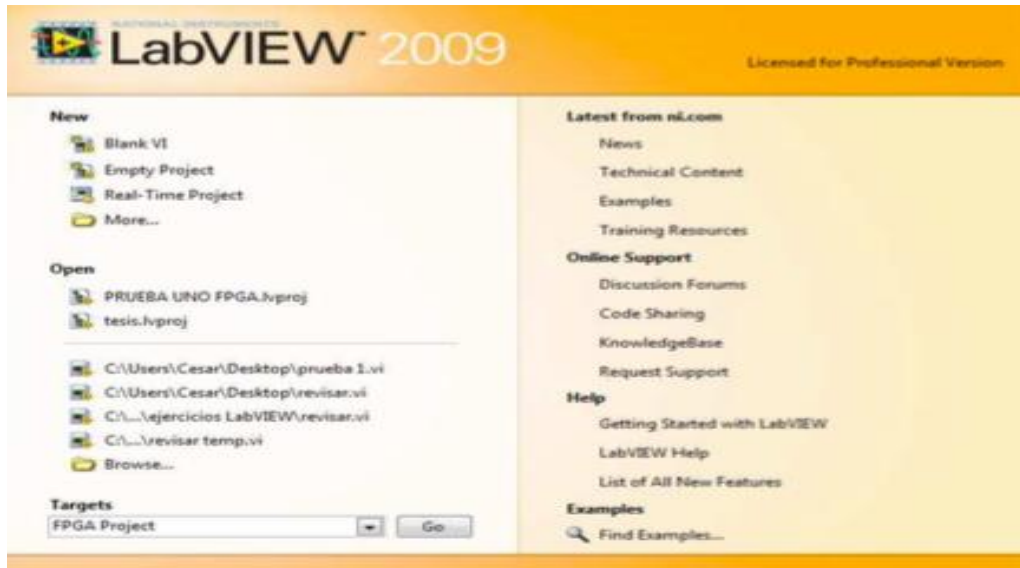
LabVIEW requiere activación Windows únicamente, su entorno grafico permitirá ejecutar tareas de programación de forma fácil y dinámica.

En este proyecto se utilizará la versión profesional de LabVIEW por su amplia gama de librerías que permitirán realizar variadas aplicaciones.

Instalación.

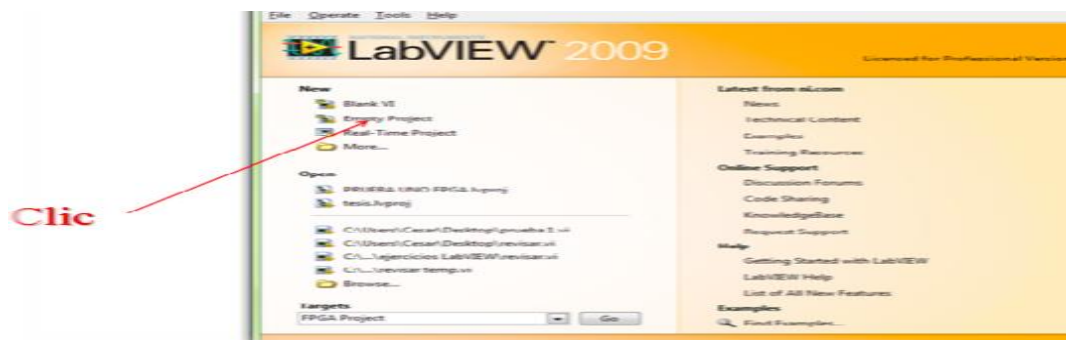
Se procede a instalar el software LabVIEW siguiendo cada una de las instrucciones. Finalizada la misma, se ejecuta el programa.

FIG N.- 17 PROCESOS DEL MODULO CON LAB VIEW



Fuente: <https://ramaucsa.wordpress.com/2011/01/31/concepto-plc-controlador-logico-programable/>

FIG N.- 18 COMANDOS DEL MODULO CON LAB VIEW



Fuente: <https://ramaucsa.wordpress.com/2011/01/31/concepto-plc-controlador-logico-programable/>

3.8 PROGRAMACIÓN DEL PLC.

Es trabajo del programador elegir el método por el cual va a realizar la solución de una tarea. Cuando se tienen problemas, el cual la solución demanda un gran número de órdenes, el trabajo de programación se vuelve un trabajo difícil y engorroso. Por lo que es recomendable clasificar las órdenes según el problema que estos resuelvan en secciones o módulos.

Para el caso de este trabajo se ha escogido el método de programación estructurada.

Programación estructurada.

La programación estructurada se basa en la modularidad de los programas, como se muestra en la figura 3.1. Esto quiere decir que los programas se dividen en módulos más pequeños, que realizan una tarea específica manteniendo una independencia funcional entre ellos. Se obtiene la gran ventaja a la hora de revisar, modificar o realizar pruebas debido a que en el momento en que se identifica la tarea a evaluar, el programador se dirigirá al o los módulos donde se encuentre en vez de tener que revisar todo el programa.

Este tipo de programación se caracteriza por poseer un procedimiento central, que es el encargado de llamar y controlar el correcto funcionamiento de cada módulo que compone la aplicación. Los ciclos de ejecución se suceden uno a continuación del otro.

Por lo que se puede resumir que llevando una programación estructurada se obtienen las siguientes ventajas:

- Programación más simple y clara
- Posibilidad de acceder a partes determinadas del programa sin afectar a las otras
- Facilidad para realizar modificaciones
- Prueba del programa más sencilla de realizar
- Facilidad de puesta en marcha del programa

Estructura del programa.

Para la solución del proyecto se ha procedido a elaborar el siguiente diagrama de flujo de trabajo.

La programación del proceso de pasteurización de cerveza se lo ha elaborado en distintos tipos de bloques que cumplirán una acción específica.

- Módulos de organización (OB)
- Módulos de función de proceso (FB específicos)
- Módulos de función para seguridad (FC especiales)

- Módulos de función para control visual (FC especiales)

3.9 BLOQUES DE ORGANIZACIÓN.

Existen tres tipos de bloques o módulos de organización que se encargan de tareas primordiales los cuales son:

- **OB** ciclo libre: parte central del programa de usuario.
- **OB** de error y alarma: donde se tienen las acciones a realizar en el momento de encontrar una falla específica
- **OB** de arranque: bloque donde se guarda los valores definidos al momento de arranque inicial o tras fallo de alimentación.

Para la realización del programa a controlar el proceso de pasteurización se han utilizado los siguientes bloques de organización:

- **OB1**: es el bloque de organización de ciclo libre. El CPU es el encargado de ejecutar a este bloque en forma cíclica, por lo que cada vez que se recorre un ciclo, el sistema operativo llama al bloque OB1 en el programa principal. Todo esto inicia en el momento que el arranque del CPU haya culminado. El bloque OB1 es la subrutina principal en la que empieza el ciclo del programa y por la que finaliza.

En este bloque realizamos los llamados a las distintas etapas del proceso de pasteurización, en las cuales están el arranque del proceso (FB1), la verificación de proceso en puesta en marcha (FB2), el proceso de CIP (FB3), el proceso de pasteurización (FB4) y la finalización del proceso (FB5). El ciclo que cumple el bloque principal puede ser interrumpido debido a factores de errores de arranque, por lo que se debe tener en cuenta que al presentarse uno de estos, se interrumpe el bloque que estaba trabajando e inmediatamente comienza a ejecutarse el bloque de organización que está asociado con dicho problema de arranque.

- OB100 y OB101: bloques de operación de alarma de re-arranque completo y alarma de re-arranque respectivamente. Son los bloques de operación que funcionan una vez se haya puesto en marcha el CPU del PLC, es decir instante después de que se conecta la alimentación, o el instante en que se pasa del modo STOP a RUN. Estos bloques sólo se ejecuta una sola vez, luego da paso al bloque OB1.

Como son unos bloques los cuales se ejecutan en cada arranque del CPU, pueden ser muy útiles para guardar datos de inicialización de parámetros para el programa como contadores, acumuladores y temporizadores.

- OB81: es el bloque de organización de fallo de alimentación. Interrumpe al OB1 cuando se detectan fallos en la alimentación del CPU del PLC.
- OB84: es el bloque de organización de fallo de CPU. Interrumpe el proceso cuando se detecta un error de funcionamiento del CPU.
- OB 87: es el llamado al producirse un error de comunicación.
- OB121: es el bloque de error de programación. Interrumpe al OB1 cuando el programa cargado tiene errores de compilación o lógicos.
- OB122: es el bloque de error de acceso a la periferia. Interrumpe al OB1 en el momento que se detecta un error al acceder a los datos de un módulo.

Bloques de seguridad.

Las seguridades que se van a implementar en estos bloques van a ser un complemento al bloqueo que se realizó en la fase de cableo. Sirven como bloqueos lógicos los cuales no van a permitir que el proceso siga a menos que se corrija el error detectado, o de ser necesario la paralización y/o reiniciación total del proceso que se esté realizando según sea el caso en el que se esté operando.

Para la elaboración de este proyecto, se han desarrollado dos funciones para asegurar los elementos de salidas, como se ve en la figura 3.4, según los tipos de elementos con los que trabajamos.

- Seguridad válvulas (FC1)

- Seguridad motores (FC2)

Con el módulo de seguridad de válvulas, se va a asegurar las secuencias de apertura, que se cumplan todos los parámetros requeridos para el funcionamiento de las mismas, además se va a controlar que estos elementos estén listos para el correcto funcionamiento y que siempre exista una comunicación directa con el módulo de salida del PLC. Se procederá a tener en cuenta tiempos de apertura para la válvulas de tipo ON/OFF, y rangos de valores de normal funcionamiento para las válvulas de tipo proporcional, de esta forma se asegura que la válvula opera de forma correcta y en el tiempo requerido.

En el módulo de seguridad para los motores se va a controlar los parámetros de correcto funcionamiento de los elementos de arranque como los contactores y térmicos, realizando este procedimiento nos aseguramos que en el programa también halla un paro de operación hasta que se solucione el problema aparte de la protección física que estos elementos presentan, y de esta forma no exista problemas con la correcta forma de operación de las bombas.

También se han realizado controles para la secuencia de funcionamiento de los mismos, es decir que en estos bloques se asegura que la bomba se active cuando se la requiere en el proceso, además de que se tiene un rango de tiempos de trabajo para la activación de funcionamiento ideal de las bombas y de no cumplirse los requerimientos apagar la alimentación de la misma para que deje de funcionar y controlar que el programa regrese al estado de proceso anterior.

Bloques de control visual.

El control visual es una manera de poder realizar un control en la pantalla del panel con anuncios y alarmas, de esta forma se puede conocer el estado de cada uno de los elementos en campo. Este control es muy importante ya que es de gran ayuda para el operador en campo y los que se encuentren en la sala de control debido a que por medio de una señal podrá saber cuál es el estado de los elementos que se encuentran en el campo.

Entre las principales señales se encuentran:

- Activado
- Desactivado
- Problemas de sobrecarga
- Problemas de sobre corriente
- No comunicación con CPU
- Cantidad de material
- Medidas de los instrumentos

Se debe tomar en cuenta que estos bloques no son bloques de alarma, bloqueos o corrección, simplemente anuncian los sucesos que están ocurriendo en momento real en campo.

De esta forma se han creado cuatro funciones que se encargan de realizar este trabajo:

- Función de estado de elemento (FC11): con esta función se trata de asignarle una marca diferente a cada estado operacional de los instrumentos de campo para poder identificar su estado y al momento de implementar la interfaz hombre máquina poder asignarle valores o datos que sean identificables para los operadores.
- Función de estado entrada (FC12): es una función donde se guardan en marcas, registros, y datos de tipo numérico, booleano o palabra los parámetros de entrada de los elementos con los que se va a operar, como son el estado de los tanques, posiciones de las válvulas, si el sistema está listo para operar como CIP o pasteurización.
- Función de estado proceso (FC13): función en la que se relacionan datos donde van a contener los valores importantes que se adquieren de campo, por ejemplo nivel, temperatura, presión conductividad de los materiales que van pasando por el sistema.
- Función de estado salida (FC14): es la función en que se van a relacionar los datos finales que se adquieren después de realizar el proceso, como

nivel, calidad de cerveza, temperatura.

Bloques de proceso.

Para el desarrollo del programa que va a controlar el proceso de trabajo de un pasteurizador flash en una planta cervecera se han identificado tres subprocesos específicos, los cuáles van a ser elaborados en tres bloques de funciones para la creación del programa en forma estructurada.

Verificación de proceso en puesta en marcha (FB2): como cada uno de los bloques de función, opera de forma independiente, y en esta se ha determinado la tarea de verificar el estado de operación de arranque en que se encuentra el proceso, es decir si está listo para realizar el CIP o el proceso de pasteurización. Esto es determinado por el estado en que se encuentran conectadas la entrada y salida del sistema.

Proceso del CIP (FB3): es un bloque de función independiente donde se controla el proceso de la limpieza industrial del sistema.

Este proceso se desarrolla en varios pasos por lo que se ha procedido a dividirlos en varios subprocesos:

- Inicio (FB11)
- Alarmas de proceso (FB12)
- Bombeo de soda cáustica (FB13)
- Bombeo de agua (FB14)
- Fin (FB15)
- Proceso de Pasteurización (FB4): función que al ser invocada por el bloque principal comienza el proceso de pasteurización de la cerveza, el cual ha sido dividido en los siguientes submódulos:
 - Inicio (FB21)
 - Alarmas de proceso (FB2)
 - Bombeo de agua (FB23)
 - Encendido de proceso de calentamiento (FB24)

- Encendido de proceso de enfriamiento (FB25)
- Parada de bombeo de agua (FB26)
- Bombeo de cerveza filtrada (FB27)
- Fin (FB28)

El sistema de monitoreo y supervisión, se lo ha dividido en tres partes como se observa en la figura 4.1 y las cuales se detallan a continuación:

3.10 SISTEMA DE MONITOREO:

Estas pantallas deberán diseñarse para la correcta supervisión de la temperatura de pasteurización, la de enfriamiento, la de calentamiento y el tiempo de pasteurización; deben ser capaces de mostrar los valores actuales de dichas variables, por medio de indicadores, sliders, diales, etc.

Sistema de control:

En estas pantallas deben constar básicamente de elementos para insertar los datos de setpoints de las distintas variables que intervienen en el proceso además de los pulsadores, botones y gráficos de tendencia requeridos por el departamento de producción.

La secuencia de arranque y parada del proceso se debe mostrar de manera simplificada y visualmente se deben observar cómo cambian los atributos de los dispositivos para indicar el estado de la secuencia de operación.

Sistema de alarmas:

En el sistema existen distintas alarmas, su formato permite al usuario obtener información detallada de las fallas ocurridas a lo largo del proceso.

En el sistema se han establecido lo siguientes tipos de alarmas:

- Sobre y sub temperatura.

- Niveles críticamente alto y bajo.
- Sobre presión en la línea de amoniaco.
- Conductividad crítica de soda caustica.
- Congelamiento de válvula de expansión.
- Accionamientos de relés térmicos, confirmación de contactores y breakers de protección de motores

La etapa de limpieza, comienza con el cambio de los codos correspondientes a cerveza y soda, en esta etapa entran intervienen los tanques de agua y soda, el cambio de los codos (esta operación se la realiza manualmente por lo tanto no debe mostrarse en la pantalla) es detectado por los sensores inductivos, una vez que los sensores inductivos hayan detectado este cambio el operario podrá empezar con el proceso de limpieza, el tiempo de limpieza dependerá del estado de la soda caustica empleada, la concentración de esta y el tiempo de funcionamiento del pasteurizador.

Todos estos parámetros deben constar en la pantalla respectiva al proceso de limpieza, con el control de conductividad de la soda se logra un ahorro entre un 30 y 50% de la misma, disminuyendo así los costos de producción asociados.

Cuando termina la fase de limpieza, entra en funcionamiento la etapa de empuje con agua la cual requiere que se encuentre cerrada la válvula del tanque de soda inmediatamente se enciende la bomba de agua durante el tiempo de enjuague mostrado en la pantalla a continuación se abre la válvula de purga, finalizando así el proceso de limpieza.

El TP277 tiene entre otras características las siguientes:

- 4000 alarmas discretas
- 200 alarmas análogas
- El largo de texto en alarmas es de 80 caracteres.
- Hasta 8 tags en una alarma.
- Reconocimiento de varias alarmas simultáneamente.

- Edición de alarmas
- Hasta 2048 tags.
- Capacidad de hasta 500 pantallas
- Hasta 200 tags por pantalla.

En la planta existen diversos sistemas HMI, el sistema a diseñar deberá tener capacidad para comunicarse con otros sistemas HMI de diferentes marcas esta capacidad de comunicación es conocida como Smart Access (Acceso Inteligente).

Además de la comunicación entre HMI, este debe no solo tener conectividad con PLCs de la marca SIEMENS sino con equipos de otras marcas, esta es una característica indispensable para cualquier sistema de monitoreo y supervisión en campo debido a que de esta forma se garantiza la versatilidad del sistema a diseñar, en la tabla 4.1 se muestra la gama de PLCs con los que se puede comunicar el TP277 y además los protocolos de comunicación entre estos.

Los dispositivos de HMI son adecuados para manejar volúmenes relativamente pequeño de datos por lo cual es recomendable no exceder las capacidades dadas por el fabricante.

3.11 PROTOCOLOS DE CALIBRACIÓN.

Parámetros para la calibración de nivel.

La medición de los parámetros de nivel se la realizan en el interior de los tanques de almacenamiento y regulación dentro del sistema de pasteurización.

Los datos a considerar para el sensor según su fabricante son los siguientes:

- Son elementos que se deben de emplear únicamente como elementos de medición de nivel para fluidos en zonas sin peligro de explosión.
- En la calibración de nivel hay que tener en cuenta que los sensores son switch de nivel es decir nos van a entregar una señal discreta, en esta clase de sensores la calibración y posterior funcionamiento adecuado se limita a

definir los puntos de apertura y cerrado por falla, y a una correcta instalación dentro de los tanques de agua y de CIP.

- Para definir los puntos de apertura y cierre por falla (es decir los puntos en los cuales el switch estará en un valor lógico alto o bajo en caso de falla o corte de la fuente de alimentación).
- Cabe recalcar que la calibración de los switch de nivel se debe hacer con el fluido a sensar y considerando una distancia mínima entre sensores de 15 cm que es lo recomendado por el fabricante, esta distancia puede variar de fabricante en fabricante.

Parámetros para calibración de temperatura.

Los sensores de temperatura, en una cantidad de tres, que se han instalado en el campo, se encargan de obtener los parámetros físicos de temperatura en proceso de calentamiento y enfriamiento en el sistema.

Los parámetros de operación de estos instrumentos se describen a continuación:

- Por ser una Pt100, cumple con la propiedad de ser una RTD la cual posee una resistencia de 100Ω cuando se encuentra en 0°C .
- El fabricante se maneja con la siguiente relación de longitud de sumersión para alcanzar el rango de temperatura requerido que se puede observar en la tabla.

Donde:

E: longitud del tubo del cuello

d: diámetro del cuello del tubo

L: longitud de inmersión

$\emptyset X$: diámetro de la protección del tubo

Parámetros para la calibración de presión.

El sensor de presión que se utilizará en este proyecto deberá cumplir primero con el requisito de poder medir productos de carácter gaseoso ya que se va a trabajar con amoniaco, por lo que además deberá poder trabajar a bajas temperaturas.

Los parámetros de operación básicos se podrán apreciar en los siguientes puntos:

El sensor que se ha escogido es un sensor electrónico es decir que tiene un chip acondicionador de señal el cual se encarga directamente de transformar la señal de presión en una señal eléctrica de 4 a 20 mA. o de 0 a 10 V.

El transductor de presión puede ser colocado en cualquier posición siempre y cuando la temperatura ambiente este entre -20 y 65 °C.

Cuando no existen pulsaciones o vibraciones graves, los modelos con una conexión hembra pueden ser conectados directamente en la tubería, caso contrario en condiciones de vibraciones extremas se debe colocar el modelo con una conexión macho, para nuestro caso el sensor deberá tener un tipo de conexión macho debido a que las líneas de amoniaco están sometidas a grandes presiones haciendo que estas vibren regularmente.

Parámetros para calibración de conductividad

Para la adquisición de la calidad del material que va a pasar por el sistema se va a utilizar un equipo que va a medir la conductividad del producto que esté recorriendo por las tuberías.

Se debe tomar en cuenta ciertos requerimientos de instalación y mantenimiento de los equipos para su correcto desempeño:

El intervalo en que el instrumento va a trabajar. En la figura 6.10 se puede apreciar los valores aproximados de conductividad eléctrica de los productos que se encuentran en el sistema.

Este tipo de sensor cuenta con tecnología Memosens, la cual posee la característica de guardar datos de operación importantes tales como valores de calibración, información de trabajo como total de horas en operación y horas de operación bajo condiciones extremas. Cuando el sensor es conectado, los datos de

calibración son inmediatamente transferidos al transmisor y usado para calcular el valor de corriente medida. Guardar el valor de calibración en el sensor permite que la calibración y ajusten estén en el punto de medición, obteniendo los siguientes resultados:

En un laboratorio puede ser calibrado un sensor, pero este tendrá valores óptimos con el ambiente externo que es diferente al que se va a encontrar operando.

Se puede realizar de manera más rápida y sencilla la pre calibración del instrumento.

Los intervalos de mantenimiento son definidos en base a los datos de la carga de trabajo y valores de calibración del sensor, permitiendo también realizar mantenimiento predictivo.

Los datos de calibración que se encuentran almacenados son los siguientes:

- Fecha de calibración
- Constante de célula de conductividad
- Cambio en constante de célula de conductividad
- Número de calibraciones
- Número de serie del transmisor usado para la calibración

Ajuste de tiempos.

En esta sección se detallarán los valores en los que se deberá a proceder en la realización del proceso. Se detallan las etapas principales en las que se encuentra elaborado el proyecto y su tiempo de duración tomado en campo con datos del sistema antes de ser actualizado, para la realización de cada.

Al momento de realizar la actualización del sistema implementando la automatización del mismo, se deberán realizar pruebas para poder verificar si los

tiempos establecidos no han sufrido variación alguna. De ser así se deberá realizar los cambios respectivos para optimizar el proceso de la manera requerida. Además estos cambios, de ser necesarios se los podrá realizar por el operario en cualquier momento que se crea apropiado, haciendo así flexible el programa. Aunque éste último punto no es recomendado ya que se están tomando valores los cuales certifican el óptimo proceso de pasteurización, y por ser un proceso de duración corta, los cambios que se realicen a ellos serán significativos.

Ajustes finales.

En esta etapa del proyecto se tomará en cuenta los ajustes para los instrumentos finales de campo como las bombas y las válvulas.

Para las bombas se debe observar que el eje este bien alineado con relación al motor.

Al momento del arranque se debe realizar un análisis de vibración y ruido a los elementos que generan este efecto, principalmente bombas e intercambiadores de calor, ver su efecto global en todo el sistema y tomar las medidas correctivas como cambiar tuberías rígidas de control por fundas selladas.

Con respecto a las válvulas solenoides verificar resistencia eléctrica en la bobina esto nos dará una idea de cuál es el estado de dichas válvulas, si es nueva de verificar con el dato del fabricante y si está instalada según este dato se puede decidir si aún sirve o si necesita ser reemplazada.

Con respecto a la válvula de expansión en el circuito de refrigeración lo que se quiere es mantener la presión y eso se logra ejerciendo un control sobre la válvula de expansión, se aprecia la función característica de la válvula considerando que se tiene como refrigerante amoníaco.

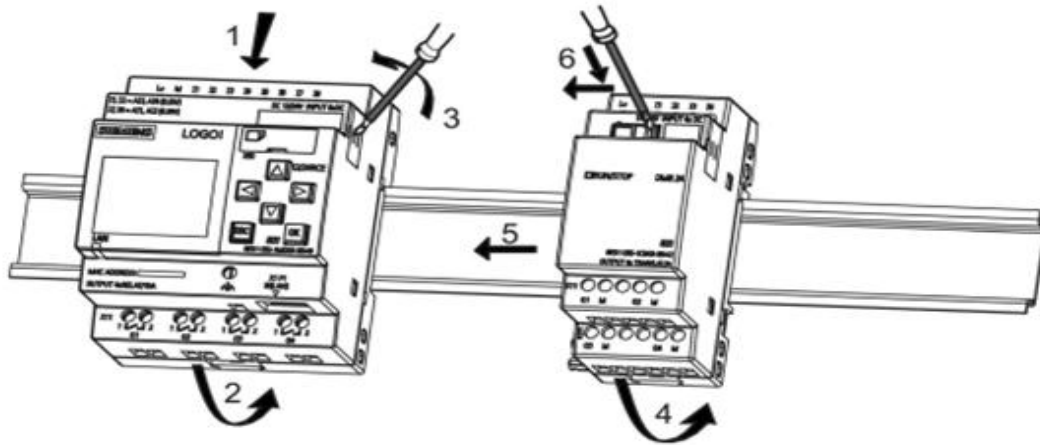
Montaje en carril.

Para montar un módulo base logotipo y un módulo digital en un riel DIN.

1. Se debe enganchar la base del módulo logo tipo del carril

2. De debe empujar hacia abajo el extremo inferior hasta que encaje

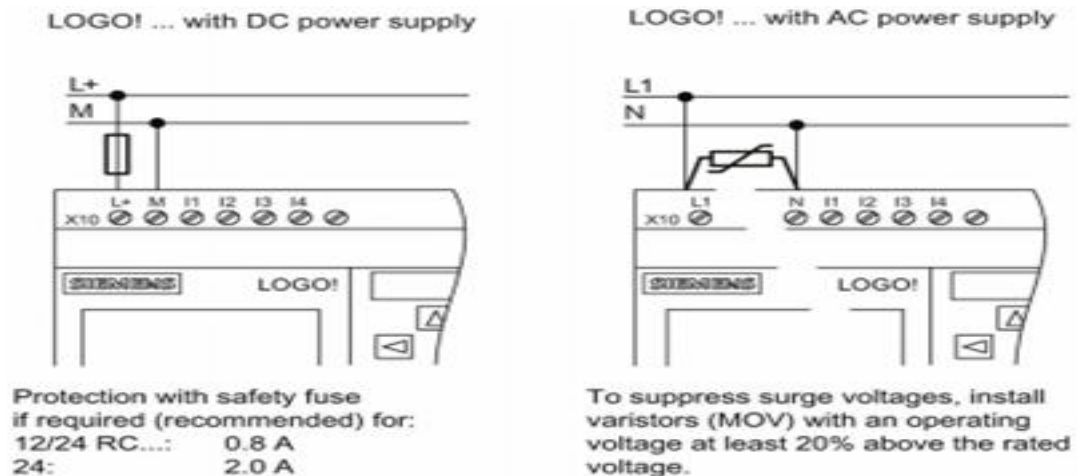
FIG N.- 20 MONTAJE DE CARRIL.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

3. En el lado derecho del módulo de expansión el logo módulo base retire la tapa del conector.
4. Colocar el módulo digital sobre el carril en el lado derecho del módulo de base de logotipo.
5. Deslice el módulo digital towards de la izquierda hasta que hace contacto con el logo.
6. Con un destornillador se empujara el enclavamiento a la izquierda. en su posición final la guía deslizante se involucra en el logo.

FIG N.- 21 CONEXIONES DE LOGOS.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

Protección de circuito con tensión alterna.

Para suprimir los picos de tensión en las líneas de suministro de energía se puede utilizar un varistor de óxido metálico utilizado se encuentra al menos un 20%.

Características del LOGO.

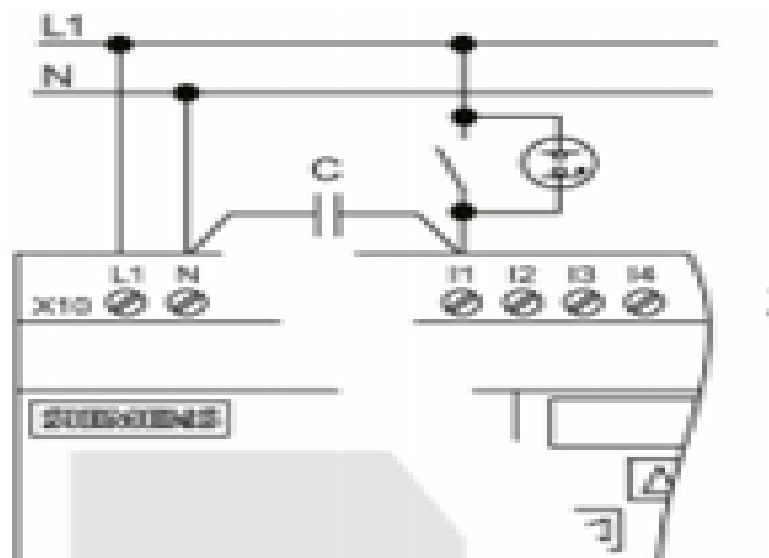
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DEL LOGO.

	LOGOI 12/24RCE LOGOI 12/24RCEo		LOGOI 24CE LOGOI 24CEo		LOGOI DM8 12/24R	LOGOI DM8 24
	I3 ... I6	I1,I2,I7,I8	I3 ... I6	I1,I2,I7,I8	I1 ... I8	I1 ... I8
Signal status 0	< 5 VDC	< 5 VDC	< 5 VDC	< 5 VDC	< 5 VDC	< 5 VDC
Input current	< 0.85 mA	< 0.05 mA	< 0.85 mA	< 0.05 mA	< 0.85 mA	< 0.85 mA
Signal status 1	> 8.5 VDC	> 8.5 VDC	> 12 VDC	> 12 VDC	> 8.5 VDC	> 12 VDC
Input current	> 1.5 mA	> 0.1 mA	> 2 mA	> 0.15 mA	> 1.5 mA	> 2 mA

	LOGOI 24RCE (AC) LOGOI 24RCEo (AC) LOGOI DM8 24R (AC)	LOGOI 24RCE (DC) LOGOI 24RCEo (DC) LOGOI DM8 24R (DC)	LOGOI 230RCE (AC) LOGOI 230RCEo (AC) LOGOI DM8 230R (AC)	LOGOI 230RCE (DC) LOGOI 230RCEo (DC) LOGOI DM8 230R (DC)
Signal status 0	< 5 VAC	< 5 VDC	< 40 VAC	< 30 VDC
Input current	< 1.0 mA	< 1.0 mA	< 0.03 mA	< 0.03 mA
Signal status 1	> 12 VAC	> 12 VDC	> 79 VAC	> 79 VDC
Input current	> 2.5 mA	> 2.5 mA	> 0.08 mA	> 0.08 mA

	LOGOI DM16 24R	LOGOI DM16 24	LOGOI DM16 230R (AC)	LOGOI DM16 230R (DC)
Signal status 0	< 5 VDC	< 5 VDC	< 40 VAC	< 30 VDC
Input current	< 1.0 mA	< 1.0 mA	< 0.05 mA	< 0.05 mA
Signal status 1	> 12 VDC	> 12 VDC	> 79 VAC	> 79 VDC
Input current	> 2.0 mA	> 2.0 mA	> 0.08 mA	> 0.08 mA

ELABORADO POR: Grupo investigador
FIG N.- 22 CONEXIONES A TIERRA.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

Se tendrá en cuenta la corriente de inmovilización de los interruptores de proximidad de dos cables que se utilizan el nivel de la corriente de inmovilización de dos interruptores de proximidad, el cable es lo suficientemente alto como para desencadenar una señal lógica en la entrada de logo. Por lo tanto, usted debe comparar la Curret de inmovilización de los interruptores de proximidad con los datos técnicos de las entradas.

Solución:

Las transiciones de estado de señal para suprimir esta respuesta utiliza un condensador de tipo x1 / x2 nominal de 100 nF y 275 VAC en una situación destructiva de este tipo de condensador desconecta de manera segura. se debe elegir el nivel de voltaje para el cual el condensador tiene una clasificación de tales no se destruye en el caso de sobretensión.

Restricciones.

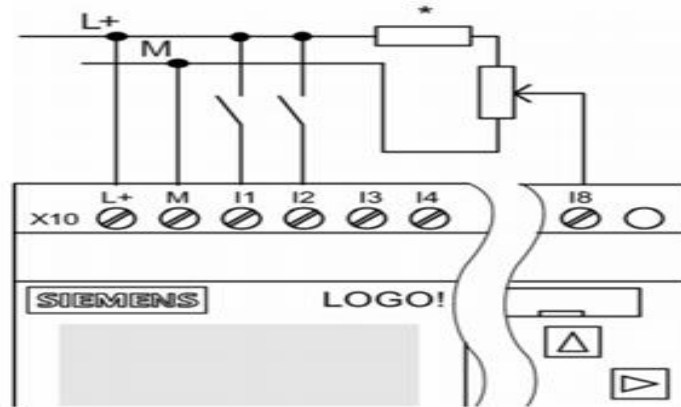
Después de un 0 a 1 o de 1 a 0 de la señal debe permanecer constante en la entrada al menos por la duración de un ciclo de programa, de modo que logo puede detectar el nuevo estado de la señal.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LOGOTIPO.

Incluyen entradas digitales rápidas, las restricciones mencionadas anteriormente no se aplican a estas entradas digitales rápidas, puede utilizar las entradas I1, I2, I7 e I8 de versiones logo 12 / 24RCE / RCEo como entradas digitales o entradas analógicas.

LOGOTIPO 12/24 Y LOGO 24.

FIG N.- 23 LOGOTIPO 12/24 Y LOGO 24.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

PRESION:

TABLA 9: PRESION.

TAG	TIPO DE DATO	DIRECCION LOGO LABVIEW	Rango En Intouch	Logo A s71200	Dirección PLC s71200 INTOUCH	Nº Bytes
Encender_1	byte	V50.0	1	←	M40.0	1
auto_1	byte	V0.0	1	→	M0.0	1
sp_1	word	VW1	100	->	MW2	2
manual_1	word	VW3	1000		MW4	2
pv_1	word	VW5	100	->	MW6	2
cv_1	word	VW7	100	->	MW8	2
kc	word	VW9	---	-----	-----	-----
ti	word	VW11	---	-----	-----	-----

ELABORADO POR: Grupo investigador

TEMPERATURA:

TABLA 10: TEMPERATURA.

TAG	TIPO DE DATO	DIRECCION	RANGO EN INTOUCH	Logo s71200	Dirección s71200	Nº Bytes
Encender_2	byte	V50.1	1	←	M40.1	1
auto_2	byte	V0.1	1	→	M0.1	-----
sp_2	word	VW13	100	->	MW10	2
Manual_2	word	VW15	1000		MW12	2

Pv_2	word	VW17	100	->	MW14	2
Cv_2	word	VW19	100	->	MW16	2
Kc_2	W	VW21	---	-----	-----	-----
Ti_2	w	VW23	---	-----	-----	-----

ELABORADO POR: Grupo investigador

VELOCIDAD:

TABLA 11: VELOCIDAD.

TAG	TIPO DE DATO	DIRECCION LOGO	RANGO EN INTOUCH	Logo s71200	Direccion s71200	Nº Bytes
Encender_3	byte	V50.2	1	←	MV40.2	1
auto_3	byte	V0.2	1	→	MV0.2	-----
sp_3	word	VW25	340	->	MW18	2
Manual_3	word	VW27	1000		MW20	2
Pv_3	word	VW29	340	->	MW22	2
Cv_3	word	VW31	100	->	MW24	2
Kc_3	W	VW33	200	-----	-----	-----
Ti_3	w	VW35	10	-----	-----	-----

ELABORADO POR: Grupo investigador

COMUNICACIÓN PLC E INTOUCH.

Al ser productos de diferentes fabricantes es necesario el uso de un OPC server.

Un servidor OPC es una aplicación de software (driver) que cumple con una o más especificaciones definidas por la OPC Foundation. El Servidor OPC hace de interfaz comunicando por un lado con una o más fuentes de datos utilizando sus protocolos nativos (típicamente PLCs, DCSs, básculas, Módulos I/O, controladores, etc.) y por el otro lado con Clientes OPC (típicamente SCADAs, HMIs, generadores de informes, generadores de gráficos, aplicaciones de cálculos, etc.).

En una arquitectura Cliente OPC/ Servidor OPC, el Servidor OPC es el esclavo mientras que el Cliente OPC es el maestro. Las comunicaciones entre el Cliente OPC y el Servidor OPC son bidireccionales, lo que significa que los Clientes

pueden leer y escribir en los dispositivos a través del Servidor OPC.

Existen cuatro tipos de servidores OPC definidos por la OPC Foundation, y son los siguientes:

- Servidor OPC DA – Basado en Spezifikationsbasis: OPC Data Access - especialmente diseñado para la transmisión de datos en tiempo real.
- Servidor OPC HDA– Basado en la especificación de Acceso a Datos Historizados que provee al Cliente OPC HDA de datos históricos.
- Servidor OPC A&E Server– Basado en la especificación de Alarmas y Eventos – transfiere Alarmas y Eventos desde el dispositivo hacia el Cliente OPC A&E.
- Servidor OPC UA – Basado en la especificación de Arquitectura Unificada – basado en el set más nuevo y avanzado de la OPC Foundation, permite a los Servidores OPC trabajar con cualquier tipo de datos.

El OPC (OLE for Process Control) es un estándar de comunicación en el campo del control y supervisión de procesos industriales, basado en una tecnología Microsoft, que ofrece una interfaz común para comunicación que permite que componentes software individuales interactúen y compartan datos. La comunicación OPC se realiza a través de una arquitectura Cliente-servidor. El servidor OPC es la fuente de datos (como un dispositivo hardware a nivel de planta) y cualquier aplicación basada en OPC puede acceder a dicho servidor para leer/escribir cualquier variable que ofrezca el servidor. Es una solución abierta y flexible al clásico problema de los drivers propietarios. Prácticamente todos los mayores fabricantes de sistemas de control, instrumentación y de procesos han incluido OPC en sus productos.

KEP SERVER.

KEPServerEX es la plataforma de comunicaciones líder en la industria que

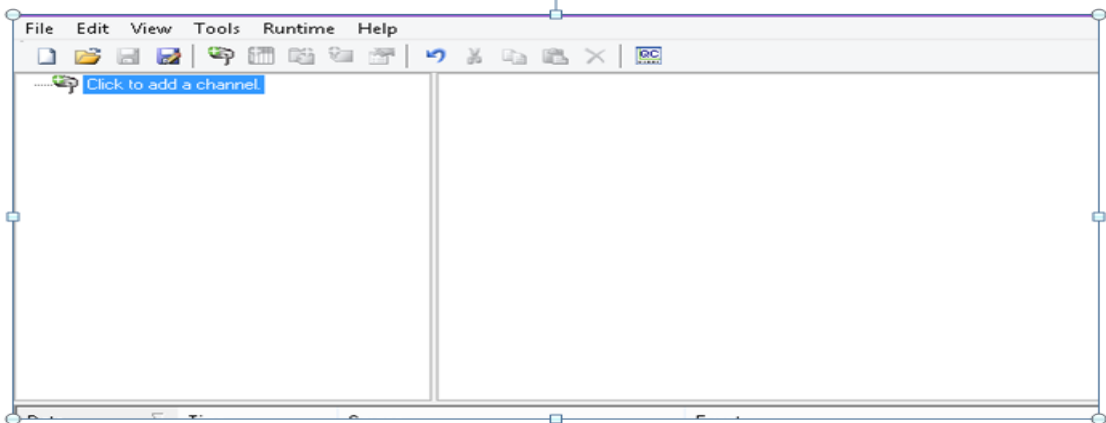
proporciona una única fuente de datos de automatización industrial para todas las aplicaciones. El diseño de la plataforma permite a los usuarios conectar, administrar, supervisar y controlar los dispositivos de automatización y aplicaciones de software diversa a través de una interfaz de usuario intuitiva.

KEPServerEX aprovecha OPC (estándar de la industria de la automatización para la interoperabilidad) y los protocolos de comunicación de TI-centric (tales como SNMP, ODBC y servicios web).

Pasos para comunicar KEPSERVER E INTOUCH.

1. Creación de un canal y dispositivo en OPC
2. Abrir el programa y dar clic para añadir el canal.

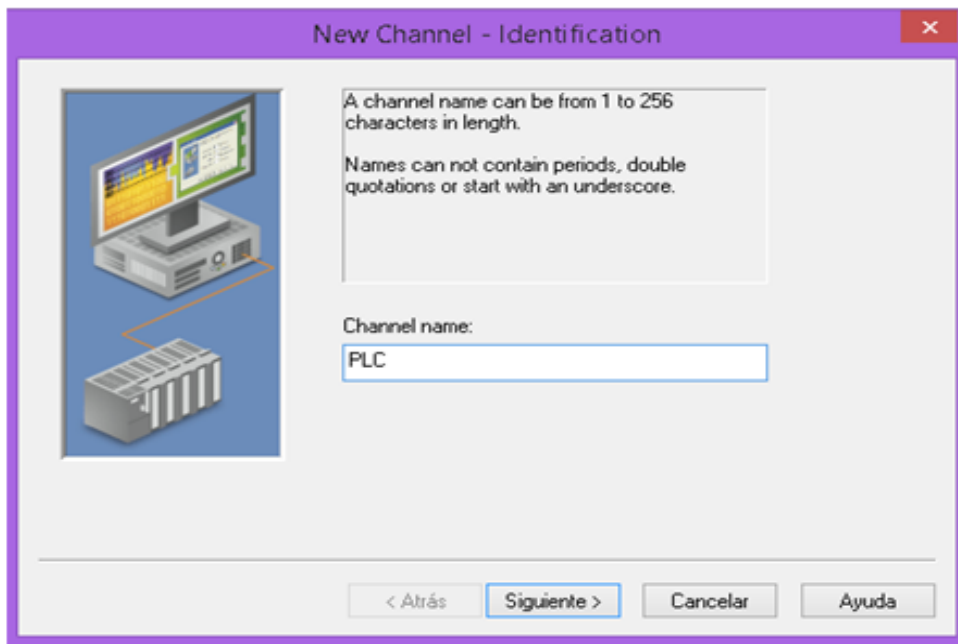
FIG N.- 24 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

3. Dar un nombre al canal.

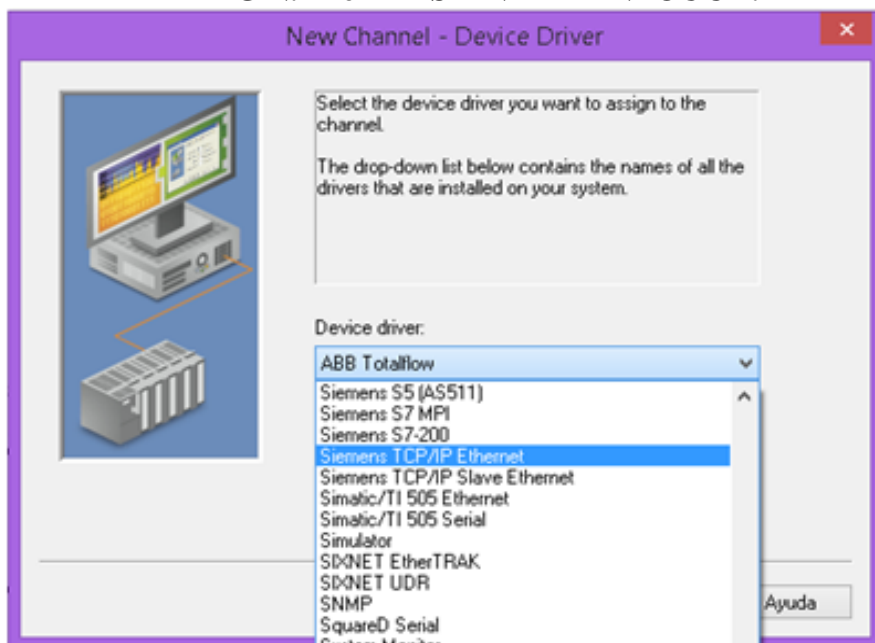
FIG N.- 25 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador.

4. Seleccionar “Siemens TCP/IP Ethernet”

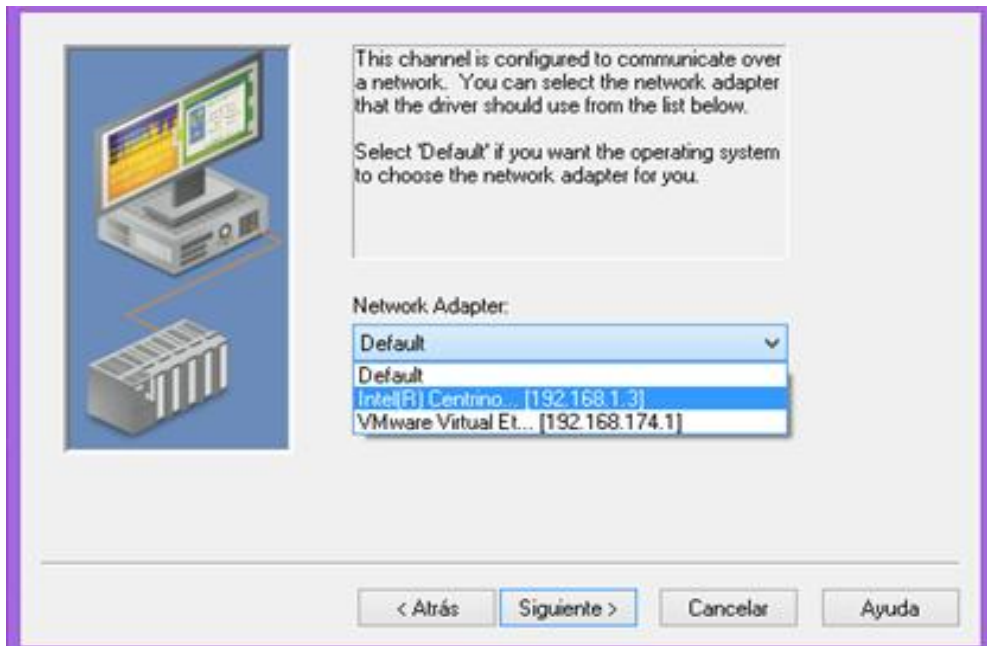
FIG N. - 26 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

5. Seleccionar el adaptador de red que vamos a utilizar, como se va a comunicar por WIFI seleccionar el adaptador de WIFI.

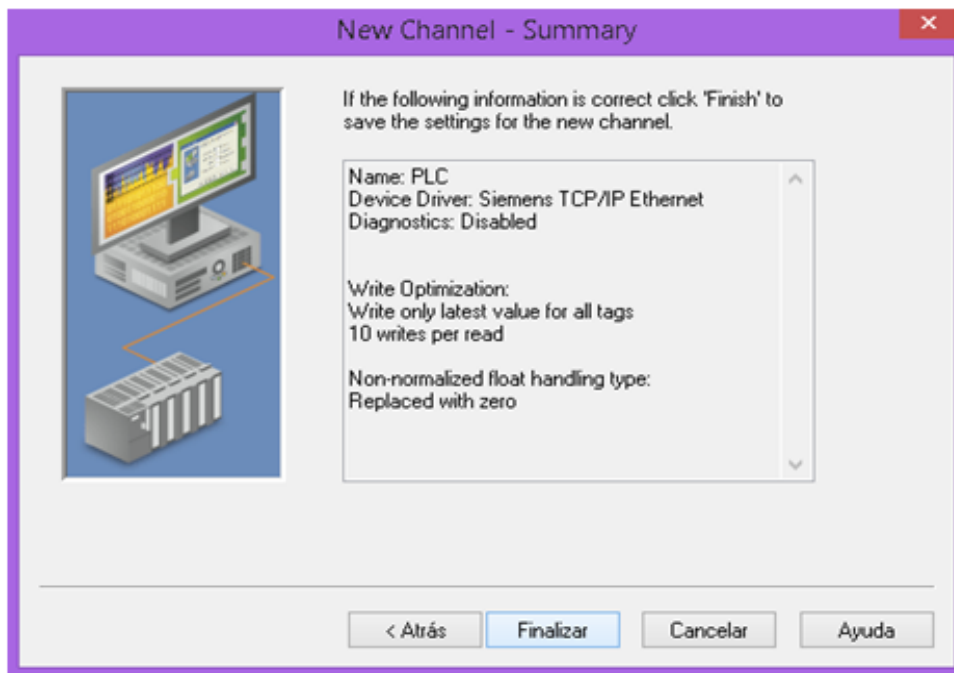
FIG N.- 27 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

6. Siguiete, no cambiar nada, ya que para este tipo de comunicaciones no aplica cambios.

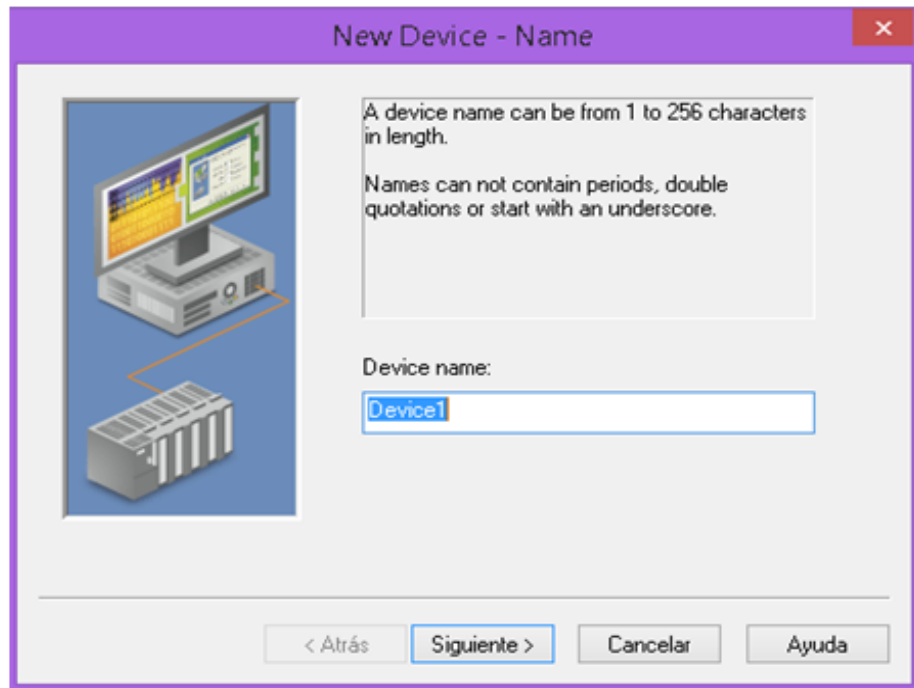
FIG N.- 28 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

7. Añadimos un dispositivo y dar un nombre.

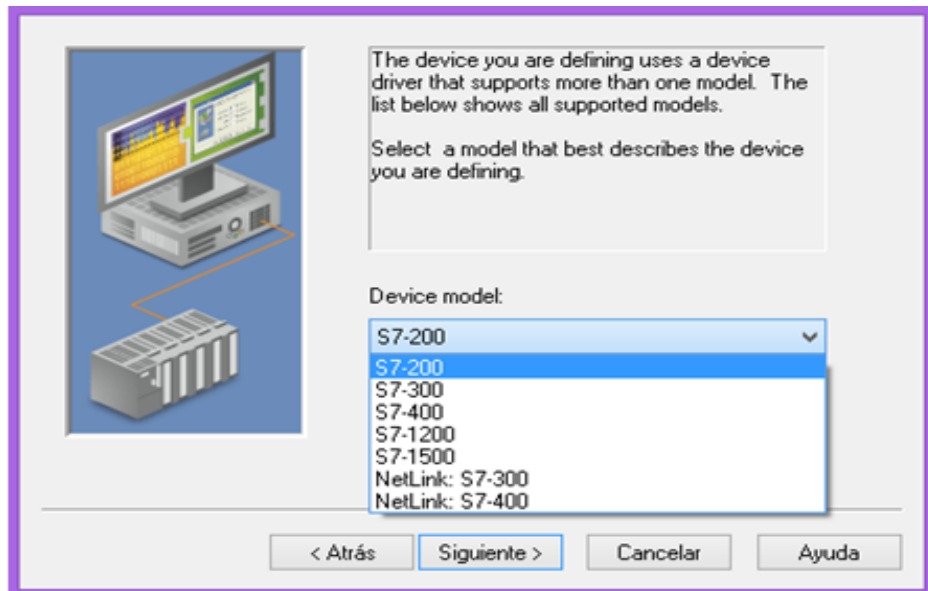
FIG N.- 29 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

8. Introducir el programa compatible.
9. Seleccionar s7- 1200 , el plc LOGO 8 es compatible con el S7200.

FIG N.- 30 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

10. Dar una dirección ip disponible.

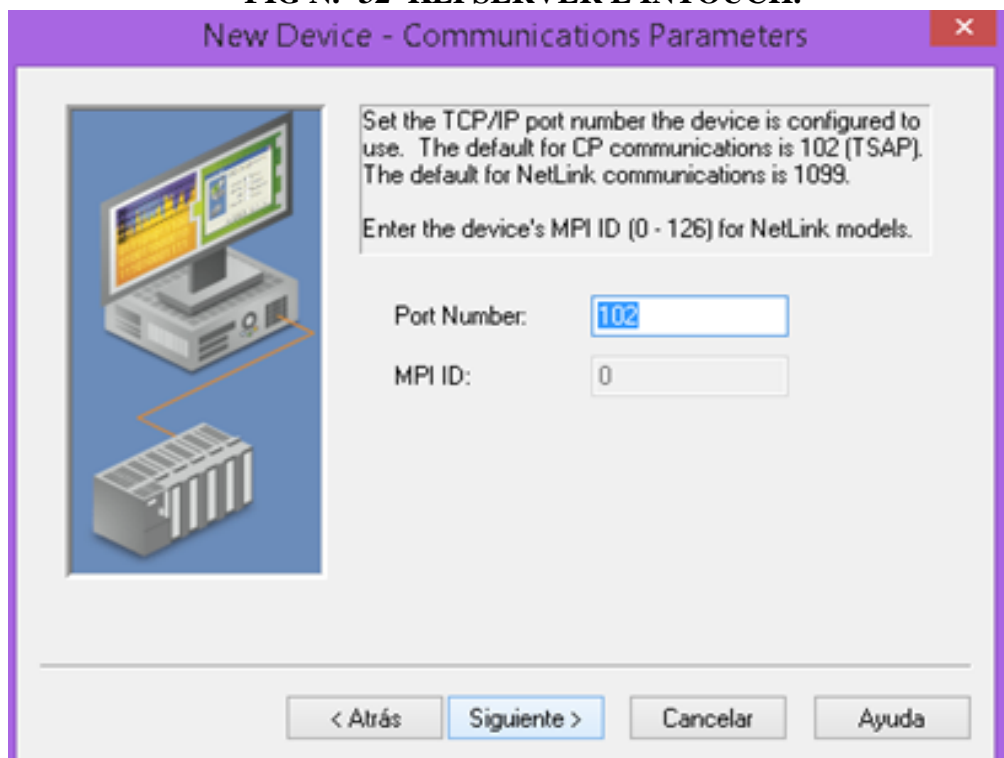
FIG N.- 31 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

11. Usar el puerto 102 para TSAP.

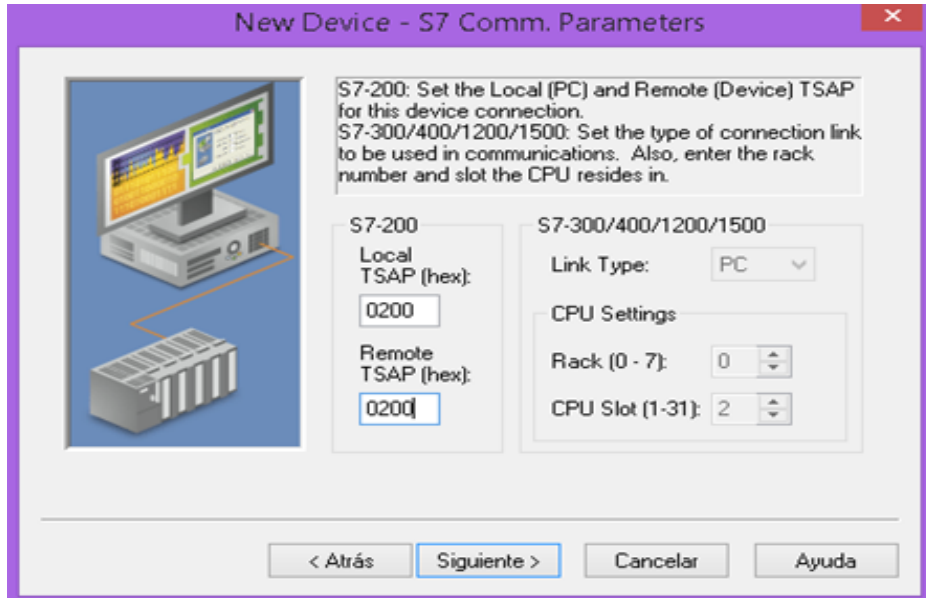
FIG N.- 32 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador.

12. Para conexión local y remota, escribir 0200 para que el OPC reconozca al plc logo, y finalizar. De la misma forma seguir los mismos pasos para el s7-1200.

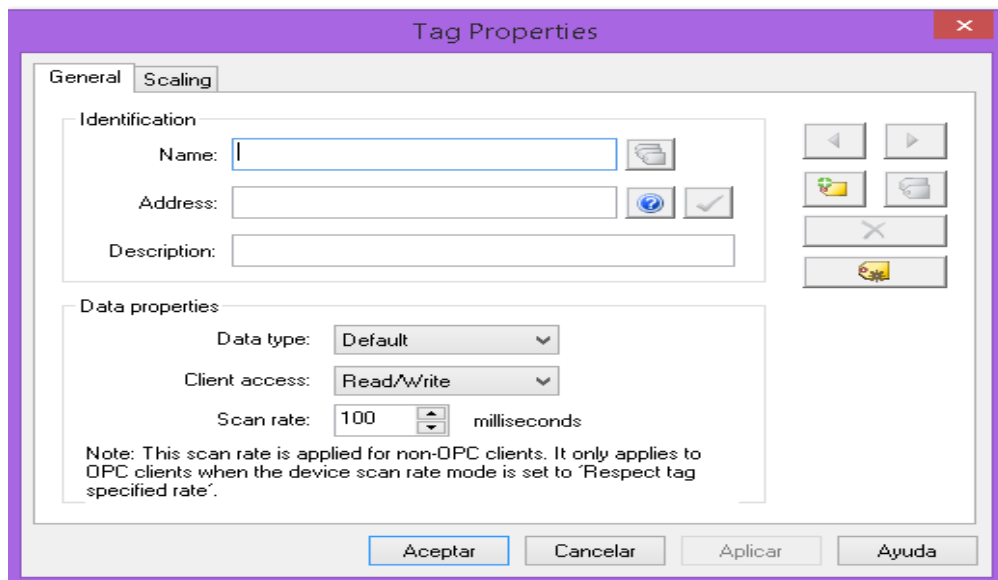
FIG N.- 33 KEPSERVER E INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

CREAR TAGS.

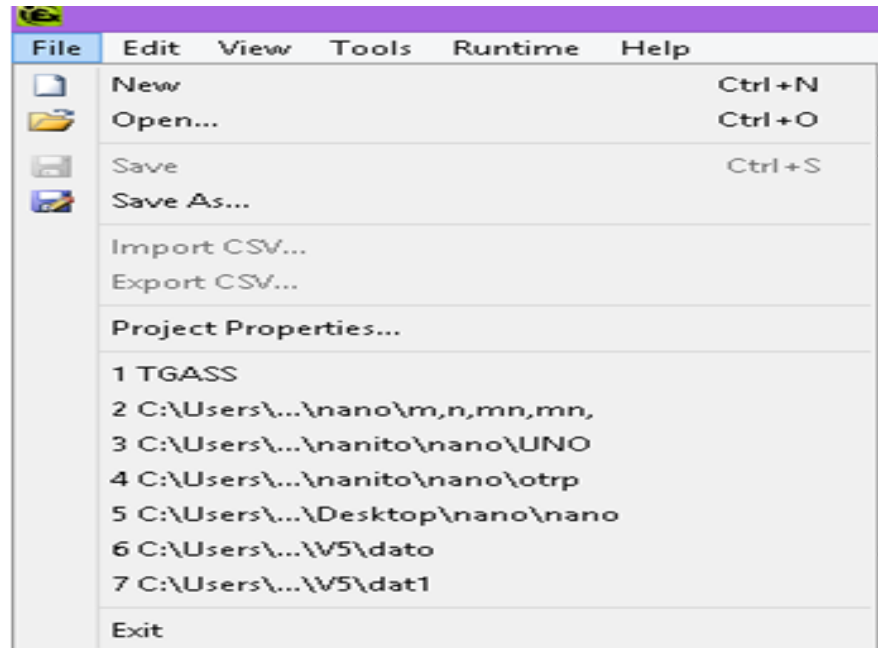
FIG N.- 34 TAGS.



ELABORADO POR: Grupo investigador.

1. Abrimos el programa y nos dirigimos a Archivo y seleccionamos propiedades de proyecto.

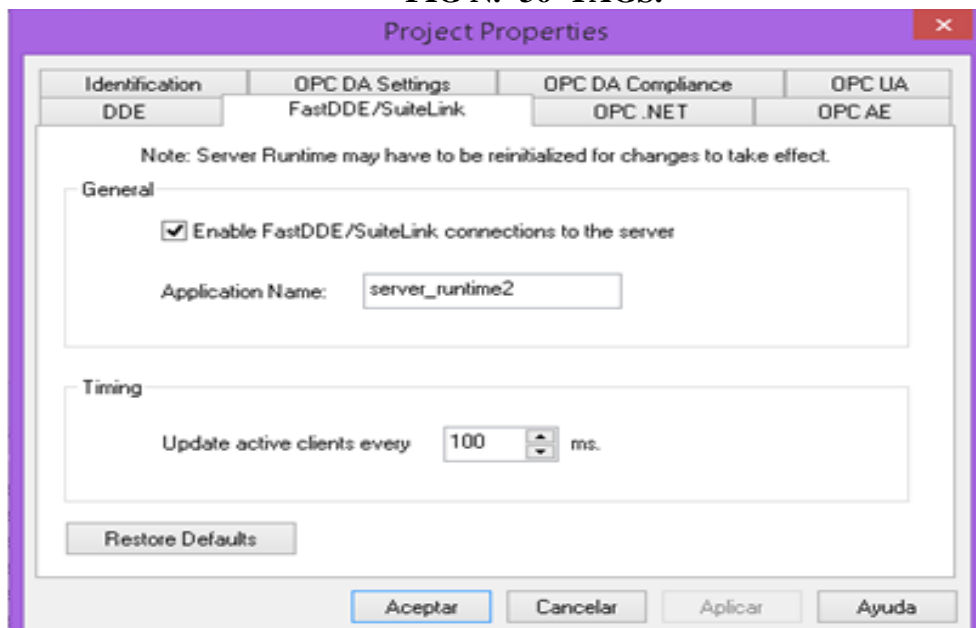
FIG N.- 35 TAGS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

2. Habilitar “conexión FastDDE/SuiteLink”, Dar nombre al runtime de la aplicación que va a contener los dispositivos conectados, “server_runtime2”. Aplicar y aceptar para salir.

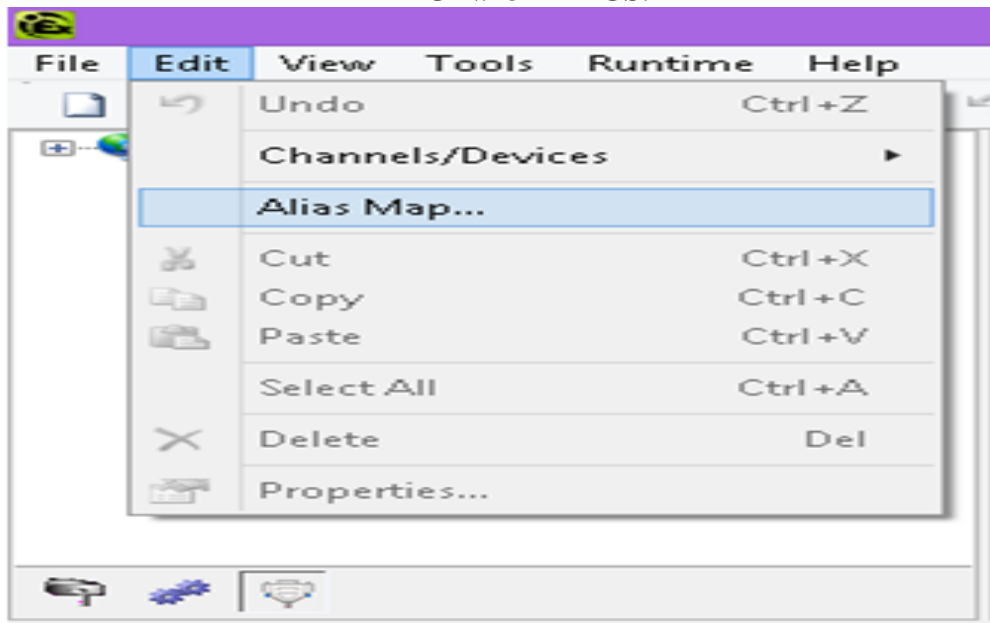
FIG N.- 36 TAGS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

3. Dar clic en “editar” y seleccionar “Alias Map”.

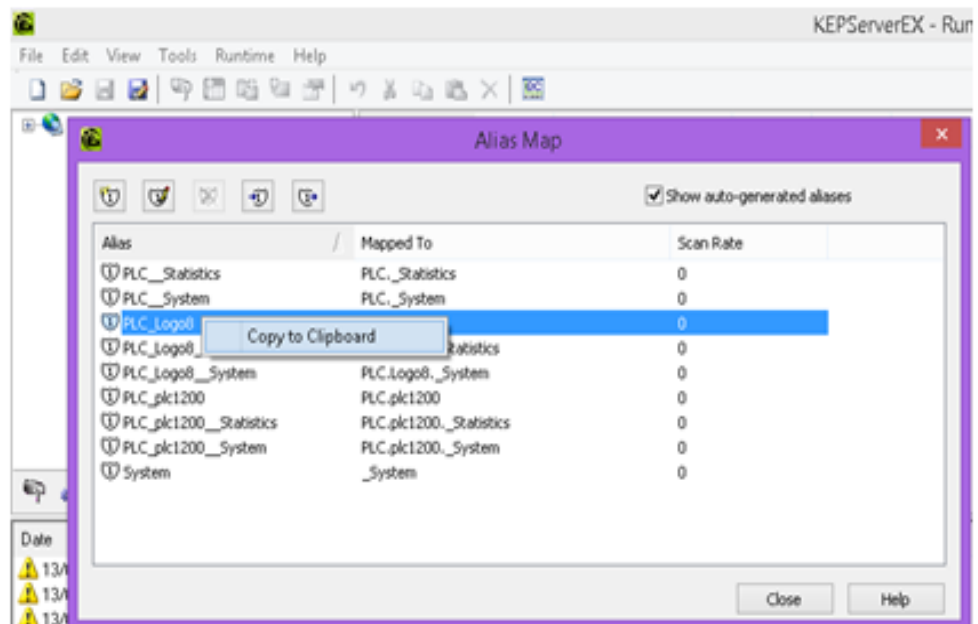
FIG N.- 37 TAGS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

4. Copiar el canal y dispositivo. Para el caso del plc s71200 es PLC_plc1200

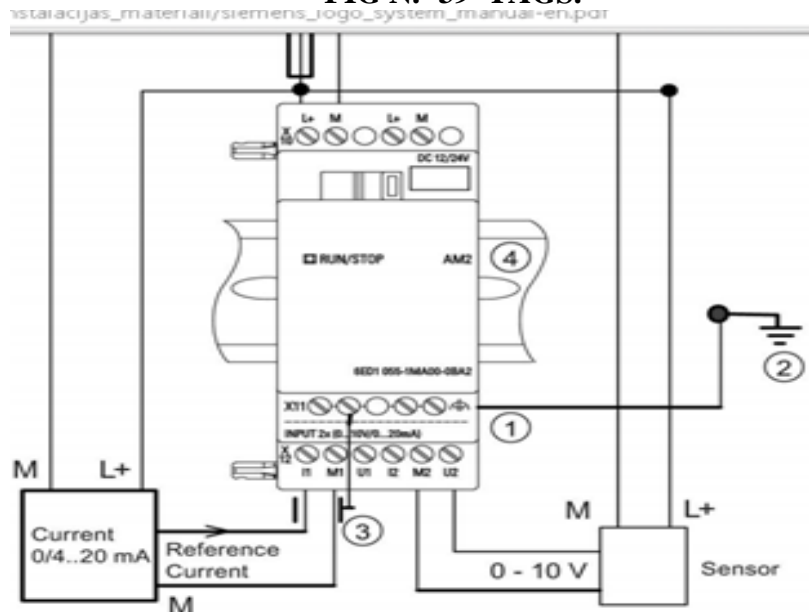
FIG N.- 38 TAGS.



ELABORADO POR: Grupo investigador.

Necesito conocer el nombre de la aplicación RUNTIME interna para direccionar en el INTOUCH = server_runtime2.

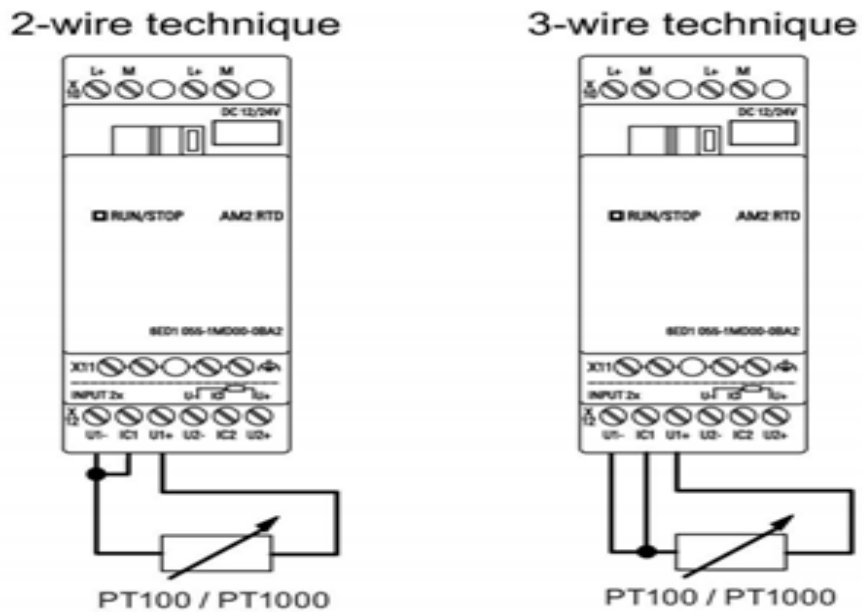
FIG N.- 39 TAGS.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

CUANDO ES RTD.

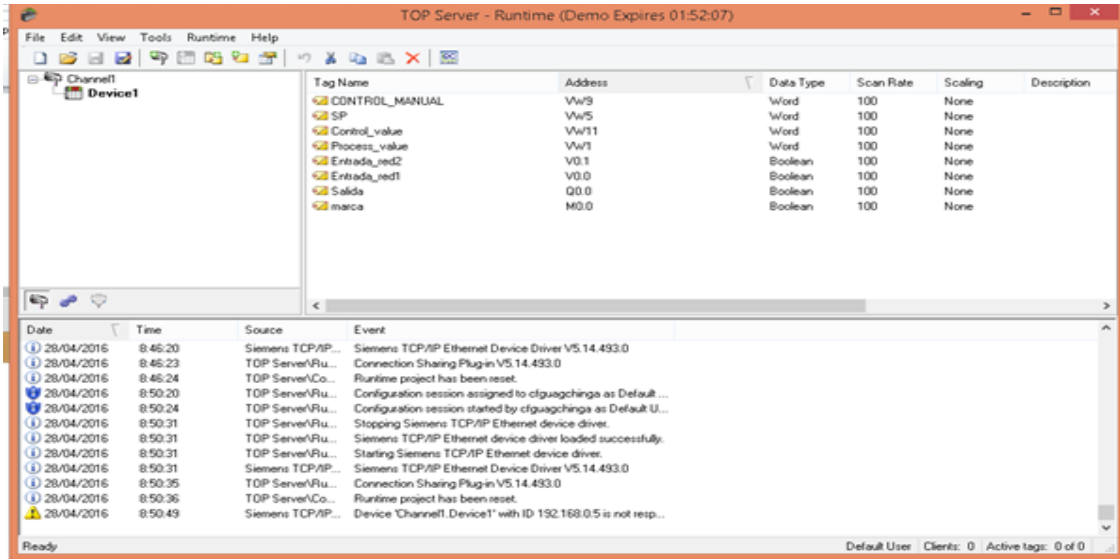
FIG N.- 40 RTD.



Fuente: <http://www.thelearningpit.com/hj/plcs2.asp> (Junio 2014).

OPC.

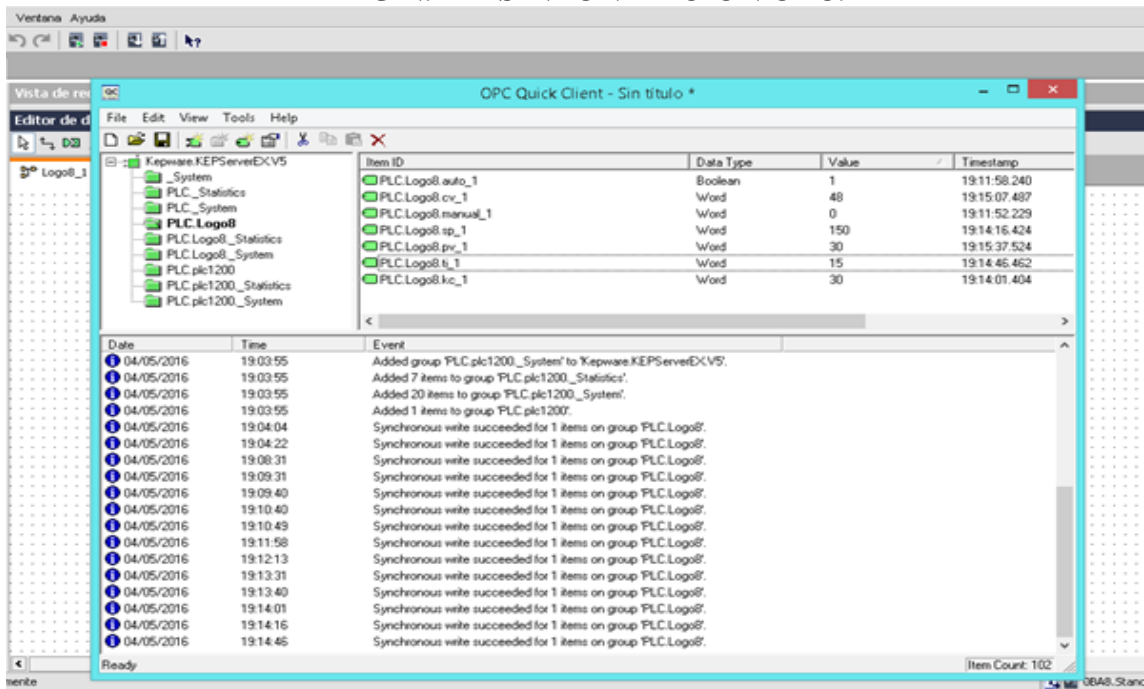
FIG N.- 41 OPC.



ELABORADO POR: Grupo investigador

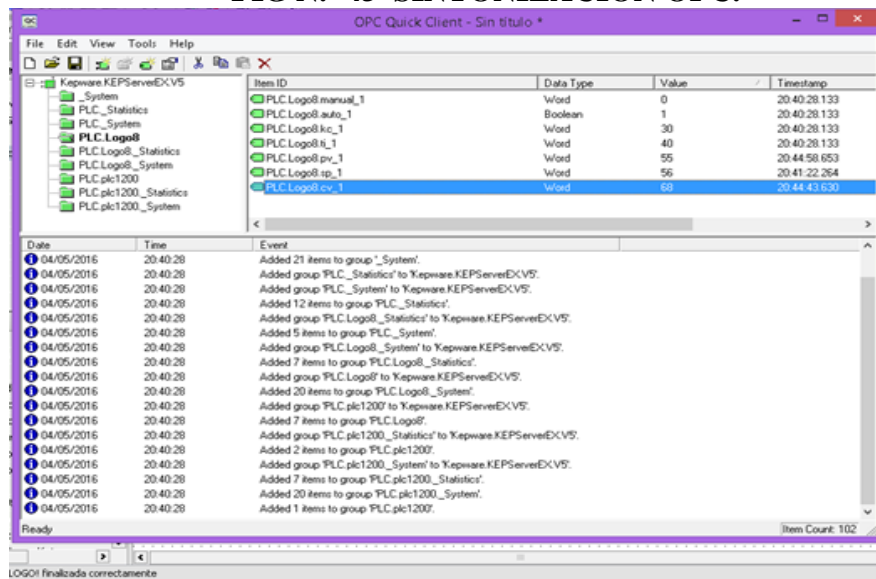
Sintonización.

FIG N.- 42 SINTONIZACIÓN OPC.



ELABORADO POR: Grupo investigador

FIG N.- 43 SINTONIZACIÓN OPC.

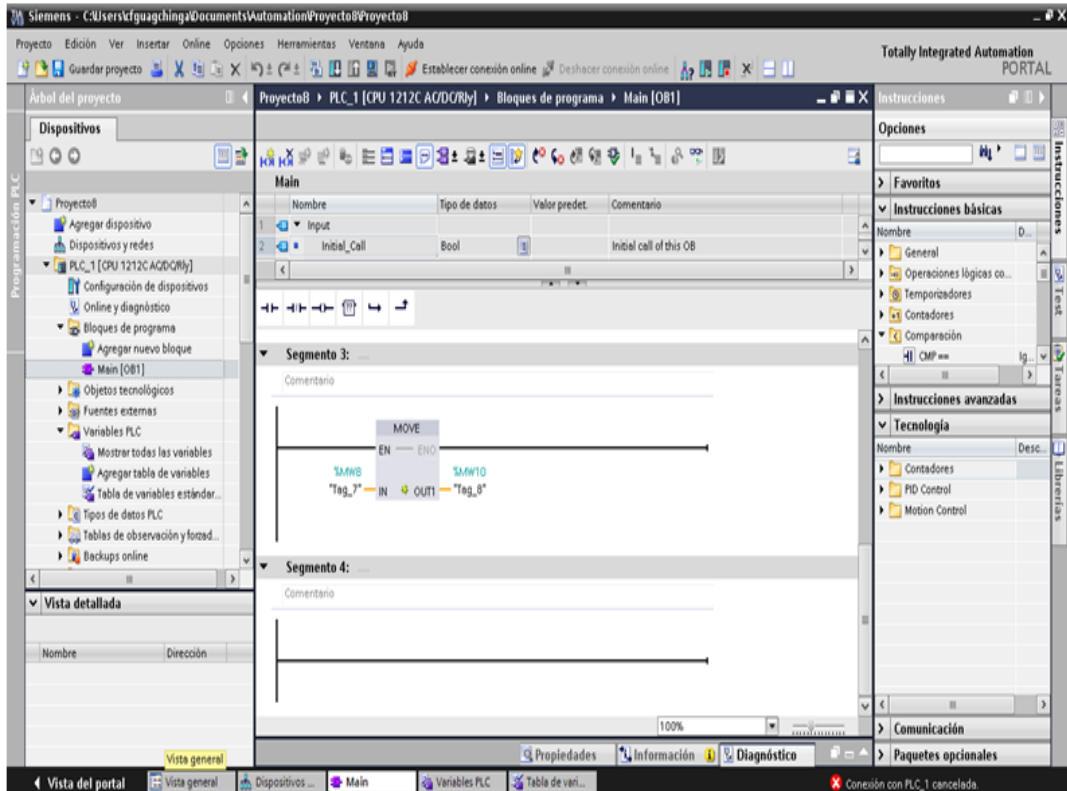


ELABORADO POR: Grupo investigador

Todo modulo base logo soporta las siguientes conexiones para crear programas independientemente del número de módulos conectados.

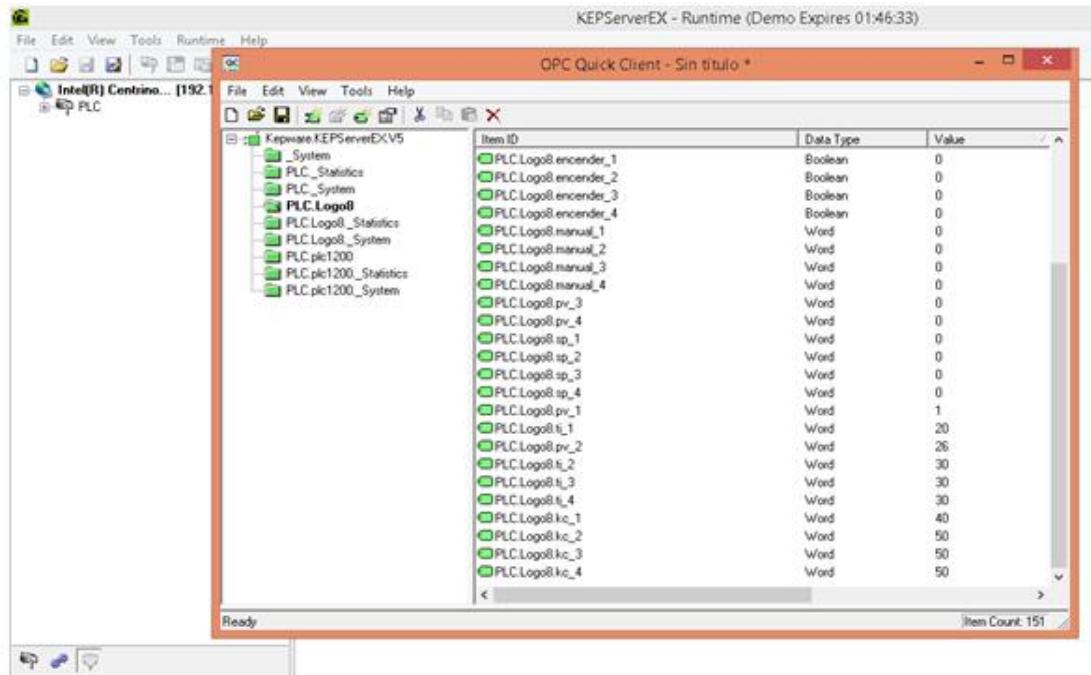
- Entradas digitales desde I1 hasta I24.
- Entradas analógicas AI1 hasta AI8.
- Salidas digitales Q1 a Q20.
- Salidas analógicas AQ1 hasta AQ8.
- Marcas digitales M1 a M64.
- M8 marca de arranques.
- M25 marca de retroalimentación display integrado en el logo.
- M26 marca de retroalimentación logo.
- M27 marca del juego de caracteres para textos de mensajes.
- M28 marca de retroalimentación display integrado en el logo.
- M29 marca de retroalimentación display integrado en el logo, roja.
- M30 marca de retroalimentación TDE ambar.
- M31 marca de retroalimentación TDE roja.
- Bloques e marcas analógicas AM1 a AM 64.
- Cuatro teclas del cursor.
- Salidas no conectadas X1 y X64.

ELABORADO POR: Grupo investigador
FIG N.- 46 LOGOTIPO 12/24 Y LOGO 24.



ELABORADO POR: Grupo investigador

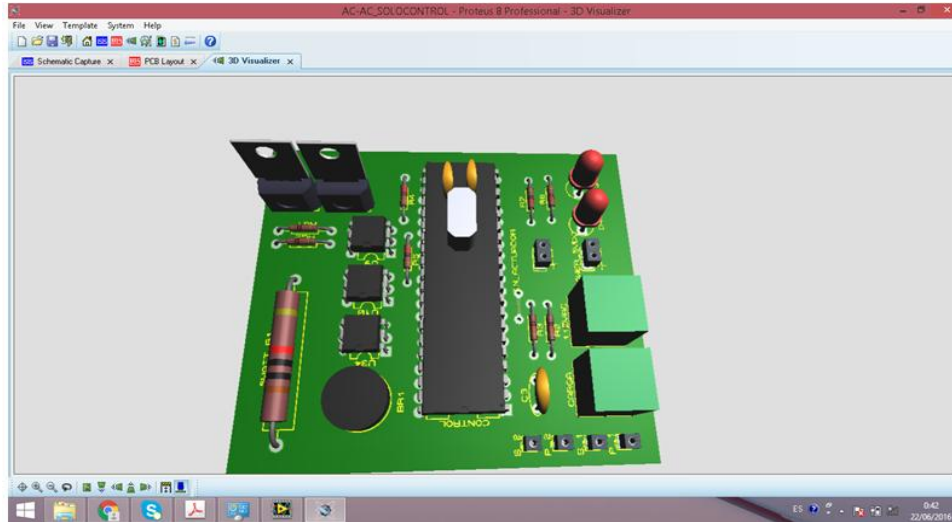
FIG N.- 47 LOGOTIPO 12/24 Y LOGO 24.



ELABORADO POR: Grupo investigador

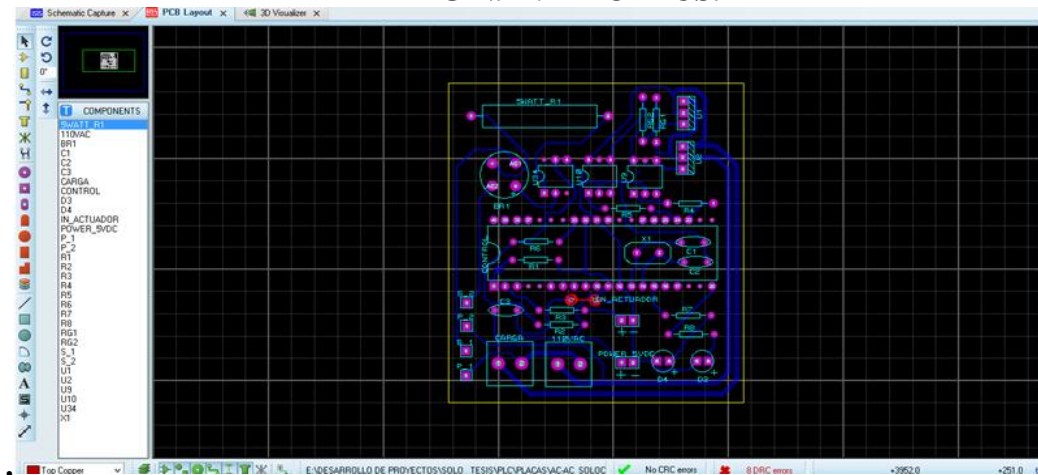
PROTEUS. CONTROL DE FASE.

FIG N.- 48 PROTEUS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

FIG N.- 49 PROTEUS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

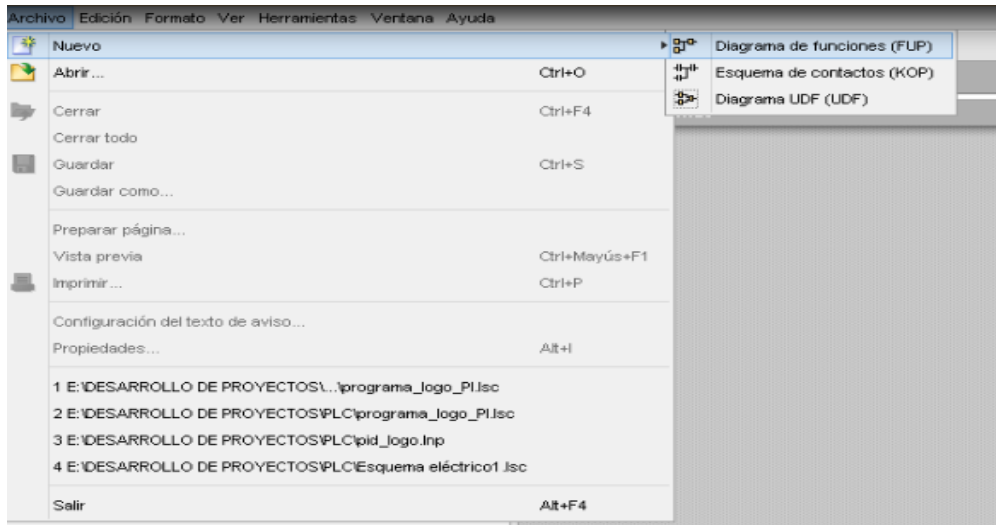
ACONDICIONAMIENTO DE LOS SENSORES CON EL LOGO.

La señal analógica es el voltaje. La temperatura está en el rango de 0 a 5 V y me va a medir de 0 a 100 grados. La presión se acondiciona de 0 a 5 voltios en el rango de 0 a 50 psi que es la potencia de la bomba.

El desplazamiento en este caso mediremos la posición. Para la velocidad de 0 a 5

voltios, para el rango de 0 a 14000 rpm (valido o no).

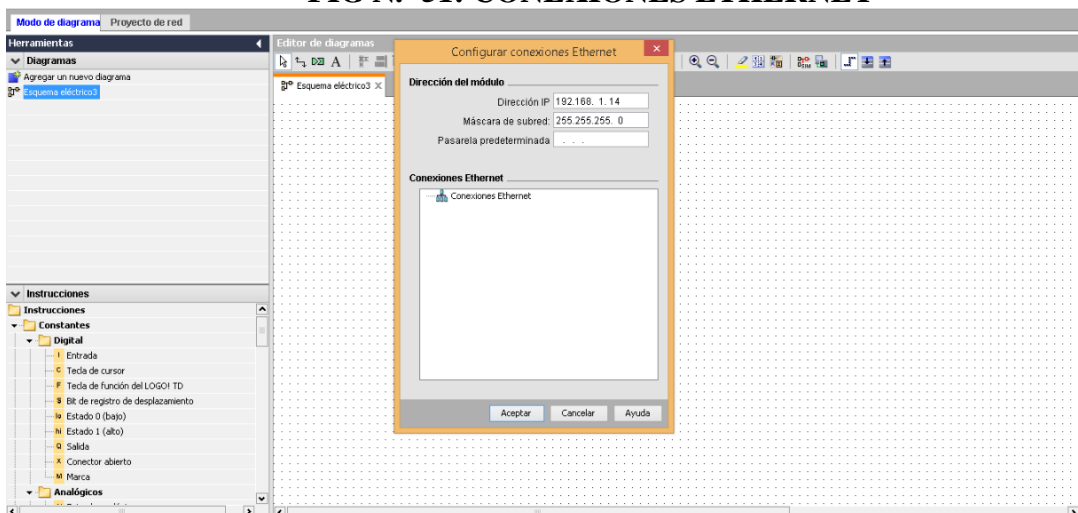
FIG N.- 50 DIAGRAMA DE FUNCIONES.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Observar que se conecte el PLC ya que en el proyecto no se puede ya que al reconocer el plc no me permite las conexiones Ethernet ya que esto nos permite que el plc funcione como esclavo.

FIG N.- 51: CONEXIONES ETHERNET



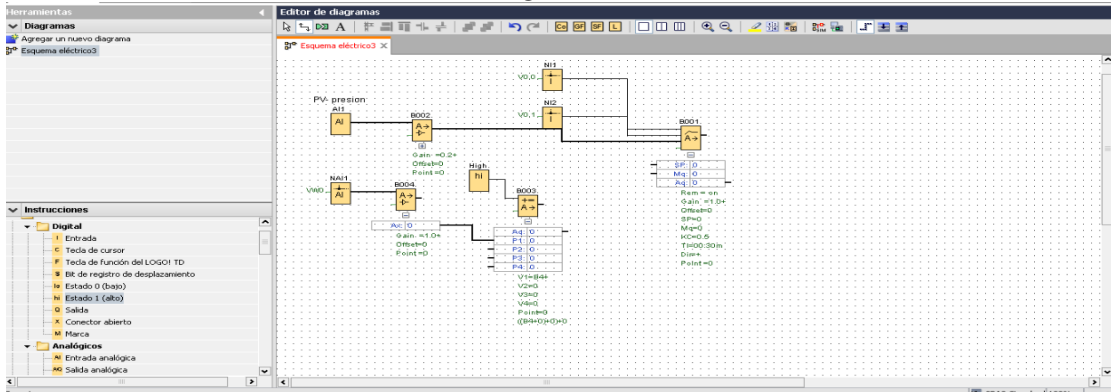
ELABORADO POR: Grupo investigador

Aquí entrara una señal analógica 5 voltios para temperatura, desplazamiento y presión, el logo mide de 0 a 1000 bits que se miden. Si pongo un voltaje de 50 en

el plc veremos 500.

La entrada analógica será la PV presión. Los parámetros se ingresaran mediante escala para los 3 procesos.

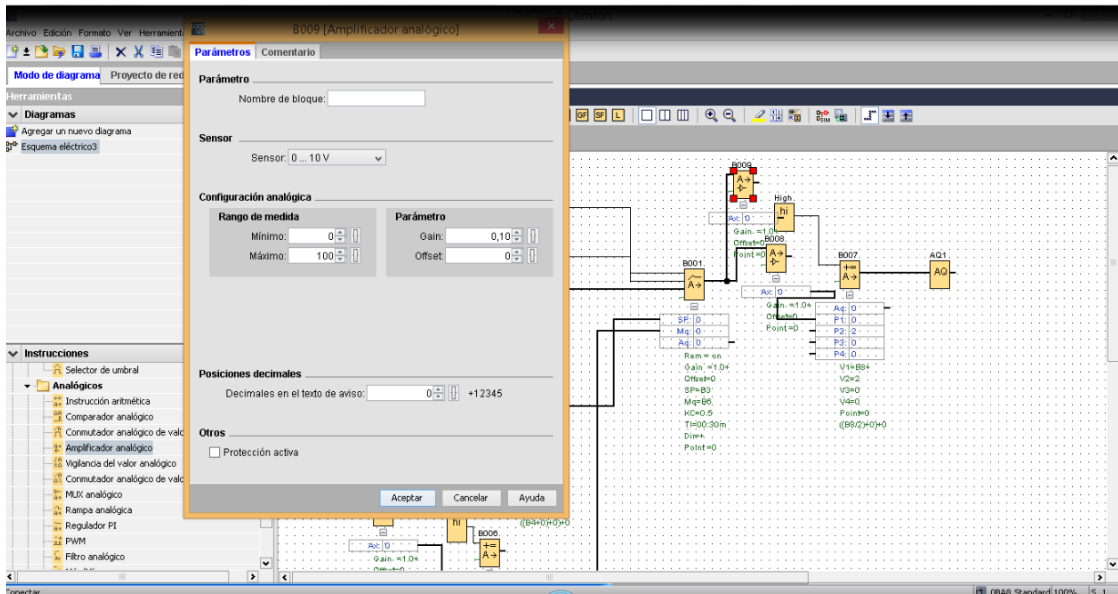
FIG N.- 52 ESQUEMA DE PROCESOS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Las salidas analógicas AQ en porcentajes le ponemos de 0 a 1.

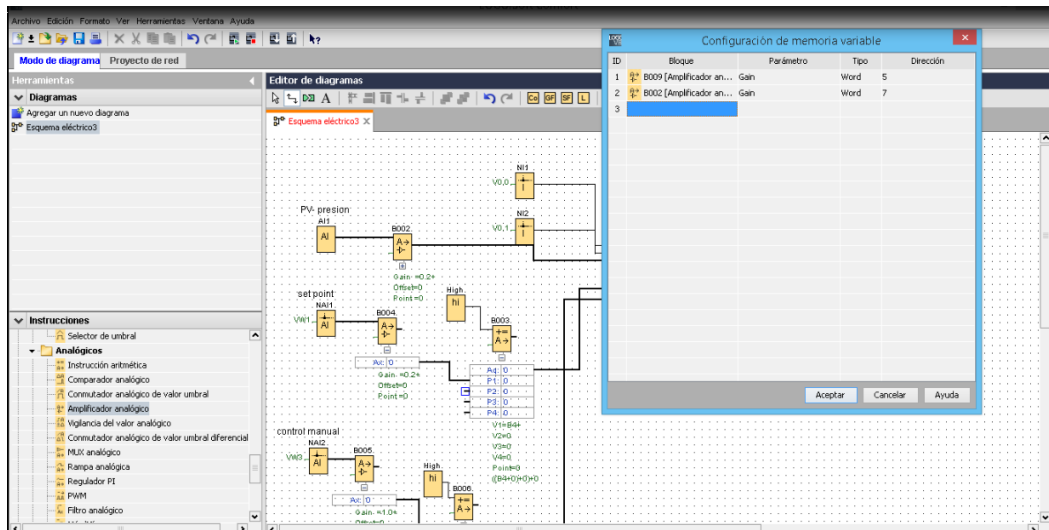
FIG N.- 53 SALIDAS ANALOGICAS



ELABORADO POR: Grupo investigador

Para enviar los datos por la red vamos a herramientas, mapeando parámetro, y definimos lo que vamos a visualizar por red para la lectura de los taps.

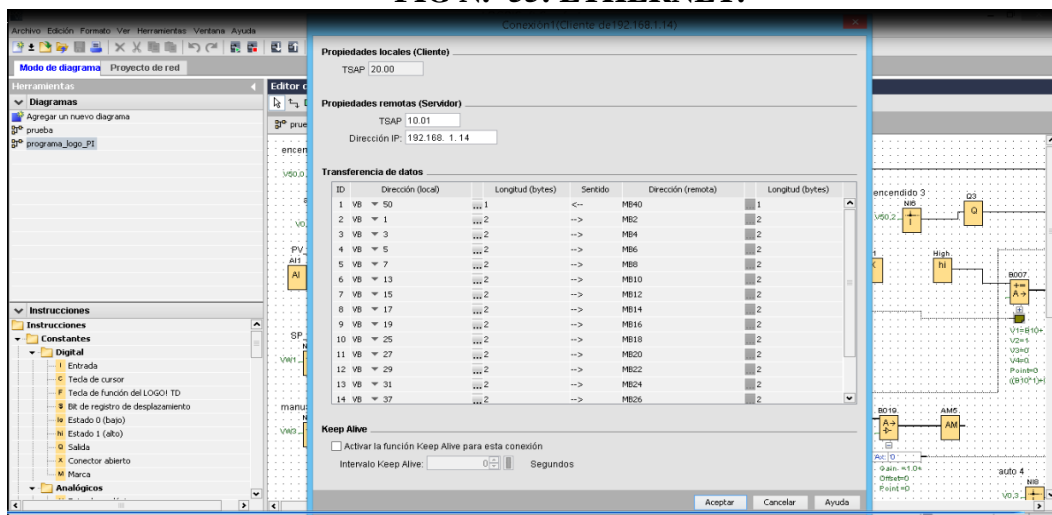
FIG N.- 54 MAPEADO DE PARAMETROS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

El programa se corre para corregir los posibles errores pero con opciones Ethernet. Las propiedades anota el servidor y el plc da los datos al servidor. Los datos se ingresan en los parámetros de control para su funcionamiento. Enviamos y recibimos todos los datos para realizar los procesos.

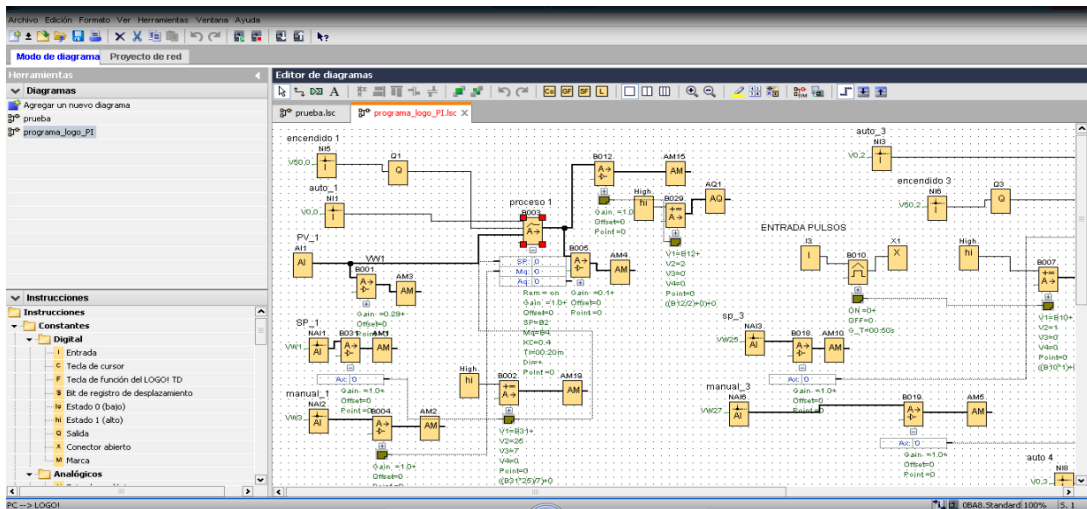
FIG N.- 55: ETHERNET.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Seleccionamos el dispositivo y transferimos del plc al logo definiendo como (ETHERNET), y el tipo de tarjeta para cargar el programa.

FIG N.- 56: ETHERNET.

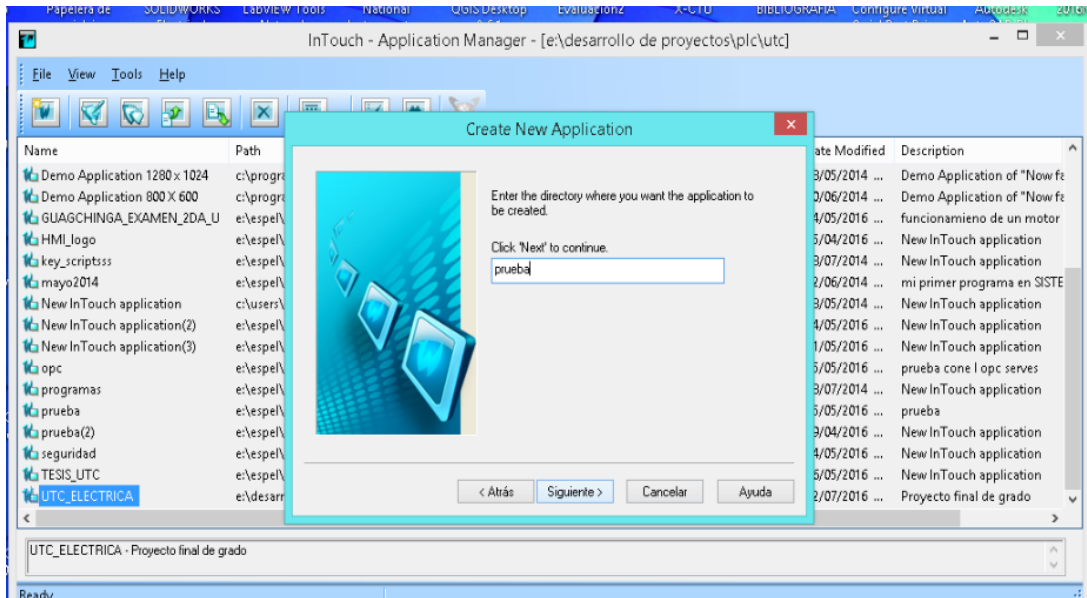


ELABORADO POR: Grupo investigador

INTOUCH.

Primero debemos crear la Aplicación, podemos guardar en el escritorio, y creamos una nueva aplicación poniendo un nombre.

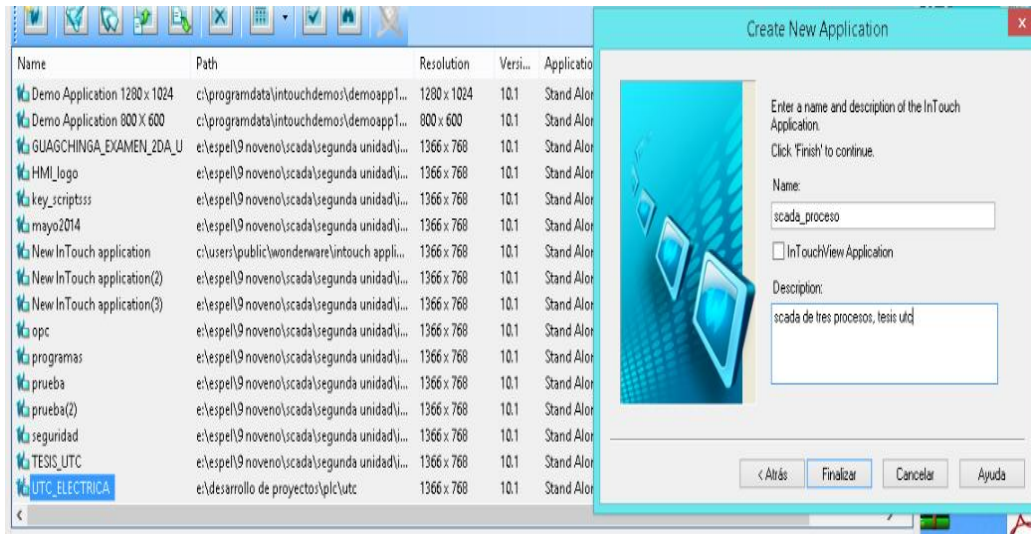
FIG N.- 57: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Ponemos el tipo de scada en el programa.

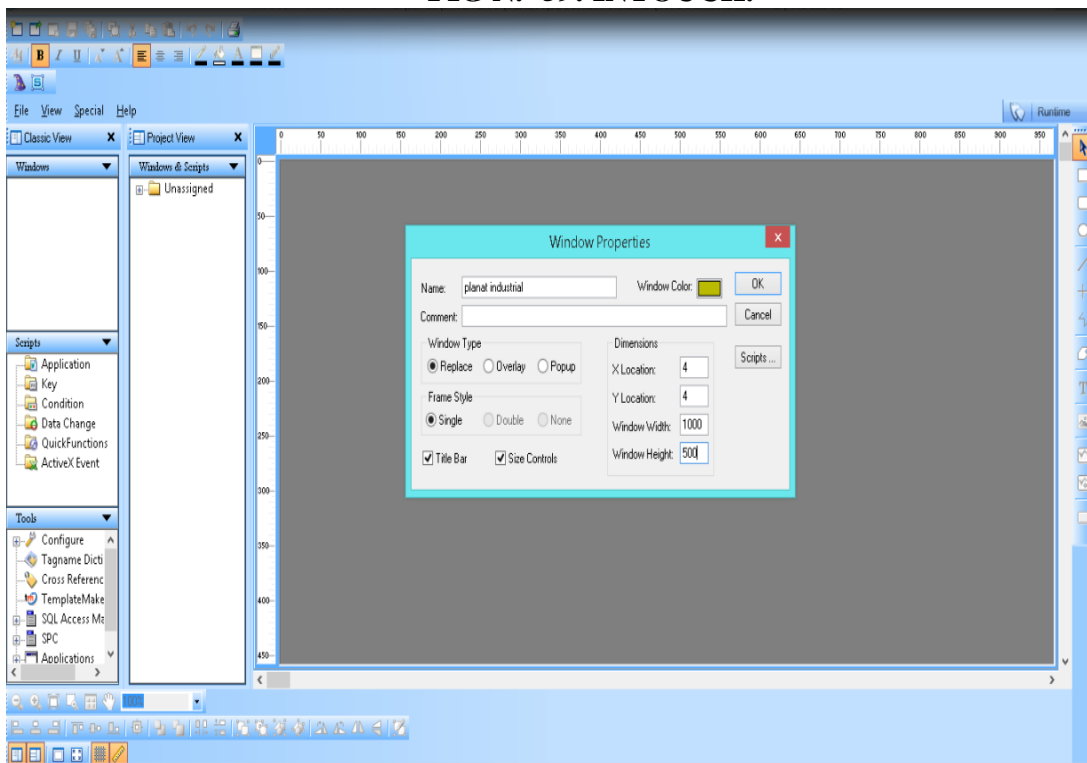
FIG N.- 58: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Procedemos a crear las ventanas.

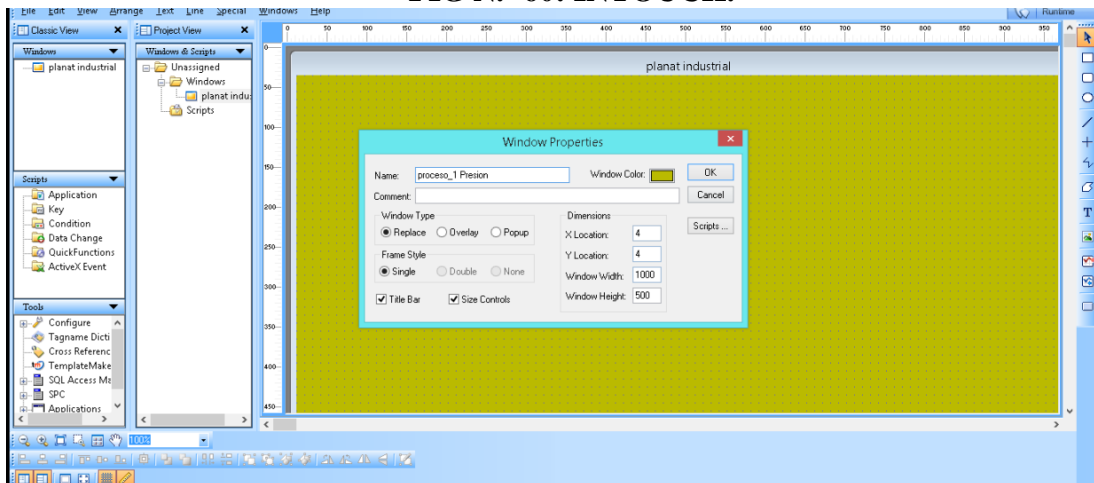
FIG N.- 59: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Creamos ventanas para los diferentes procesos.

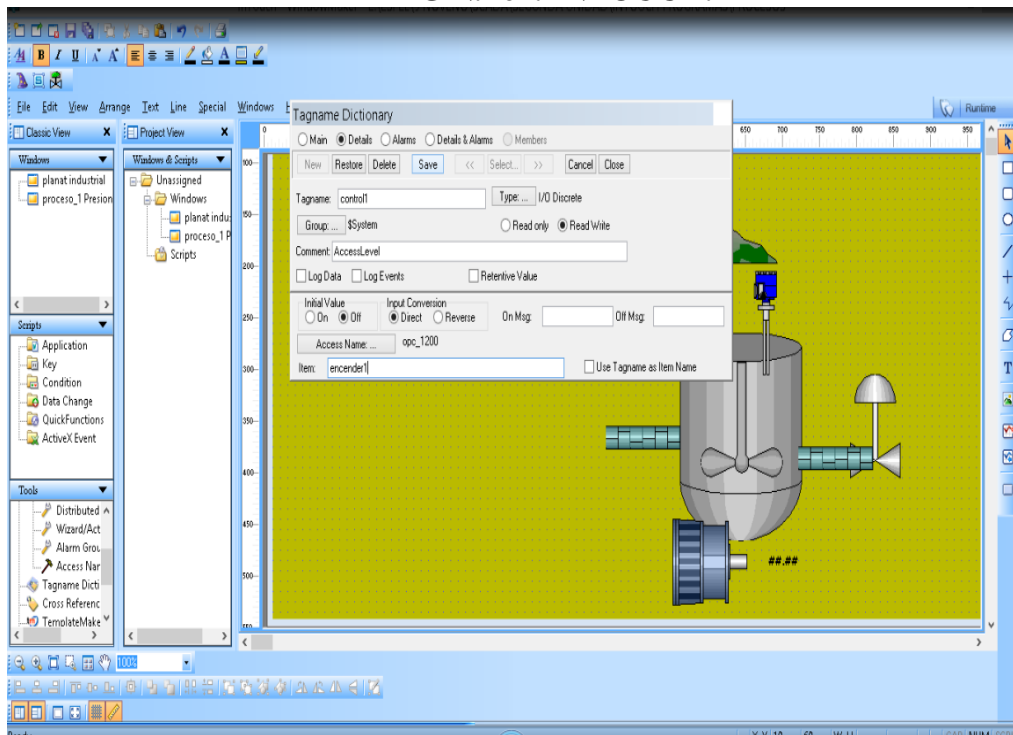
FIG N.- 60: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Ponemos todas las tacs de los 3 procesos, para poder realizar los procesos.

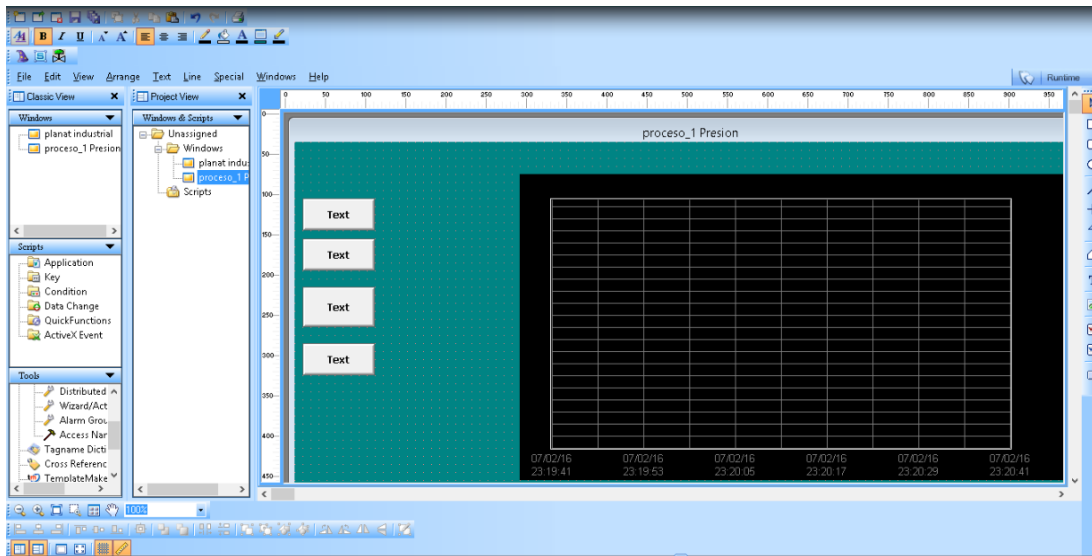
FIG N.- 61: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Comportamiento del proceso para la presión en la pantalla. En esta podemos ver los diferentes procesos.

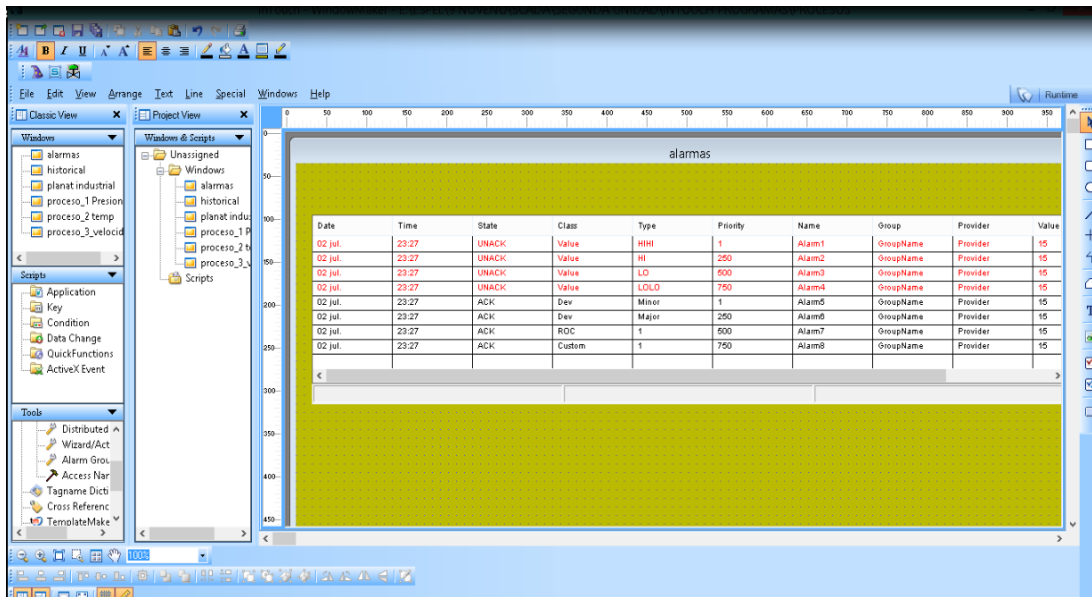
FIG N.- 62: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador.

Se configuran todas las alarmas para verificar los procesos.

FIG N.- 63: INTOUCH.



ELABORADO POR: Grupo investigador

DIAGRAMA DE BLOQUES.

Se obtiene los datos del plc, los tacs debo enviar al labview

FIG N.- 64: DIAGRAMA DE BLOQUES.

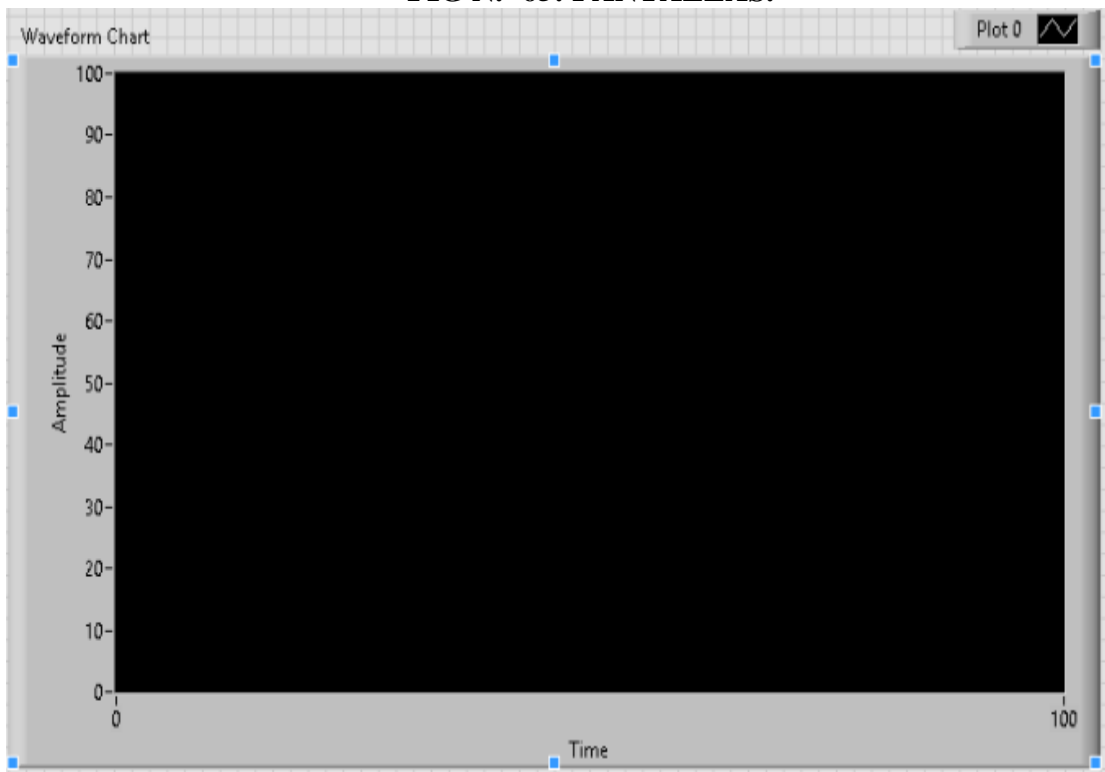
The screenshot shows the LABVIEW software interface. The top part displays a table of variables with columns for Tag Name, Address, Data Type, Scan Rate, Scaling, and Description. The bottom part shows an event log with columns for Date, Time, Source, and Event.

Tag Name	Address	Data Type	Scan Rate	Scaling	Description
pv_1	Vw5	Word	100	None	variable del proceso
cv_1	Vw7	Word	100	None	variable del controlador 1
ti_1	Vw11	Word	100	None	Tiempo integral
sp_1	Vw1	Word	100	None	set point 1
manual_1	Vw3	Word	100	None	controlar cv manualmente
kc_1	Vw9	Word	100	None	constante proporcional 1
auto_1	V0.0	Boolean	100	None	Bit para controlar manual o automaticamente
ti_4	Vw47	Word	100	None	
ti_3	Vw35	Word	100	None	
ti_2	Vw23	Word	100	None	
sp_4	Vw37	Word	100	None	
sp_3	Vw25	Word	100	None	
sp_2	Vw13	Word	100	None	
pv_4	Vw41	Word	100	None	
pv_3	Vw29	Word	100	None	
pv_2	Vw17	Word	100	None	
manual_3	Vw27	Word	100	None	
manual_2	Vw15	Word	100	None	
kc_4	Vw45	Word	100	None	
kc_3	Vw33	Word	100	None	
kc_2	Vw21	Word	100	None	
encendedor_4	V50.3	Boolean	100	None	
encendedor_3	V50.2	Boolean	100	None	
encendedor_2	V50.1	Boolean	100	None	

Date	Time	Source	Event
01/07/2016	14:29:19	Siemens TCP/IP...	Unable to write to address 'V0.2' on device 'PLC.Logo8.'
01/07/2016	14:29:25	Siemens TCP/IP...	Unable to write to address 'Vw27' on device 'PLC.Logo8.'
01/07/2016	14:29:31	Siemens TCP/IP...	Unable to write to address 'V0.2' on device 'PLC.Logo8.'
01/07/2016	14:31:23	KEPServeEVR...	Configuration session started by cflgagchinga as Default User (R/W)
01/07/2016	14:33:44	KEPServeEVR...	Configuration session assigned to cflgagchinga as Default User has ended
01/07/2016	20:22:37	Licensing	The demonstration time period has expired.
01/07/2016	20:22:44	KEPServeEVR...	Stopping Siemens TCP/IP Ethernet device driver.
02/07/2016	22:51:48	KEPServeEVR...	Configuration session started by cflgagchinga as Default User (R/W)
02/07/2016	23:32:17	KEPServeEVR...	Configuration session assigned to cflgagchinga as Default User has ended
03/07/2016	18:33:28	KEPServeEVR...	Configuration session started by cflgagchinga as Default User (R/W)

ELABORADO POR: Grupo investigador

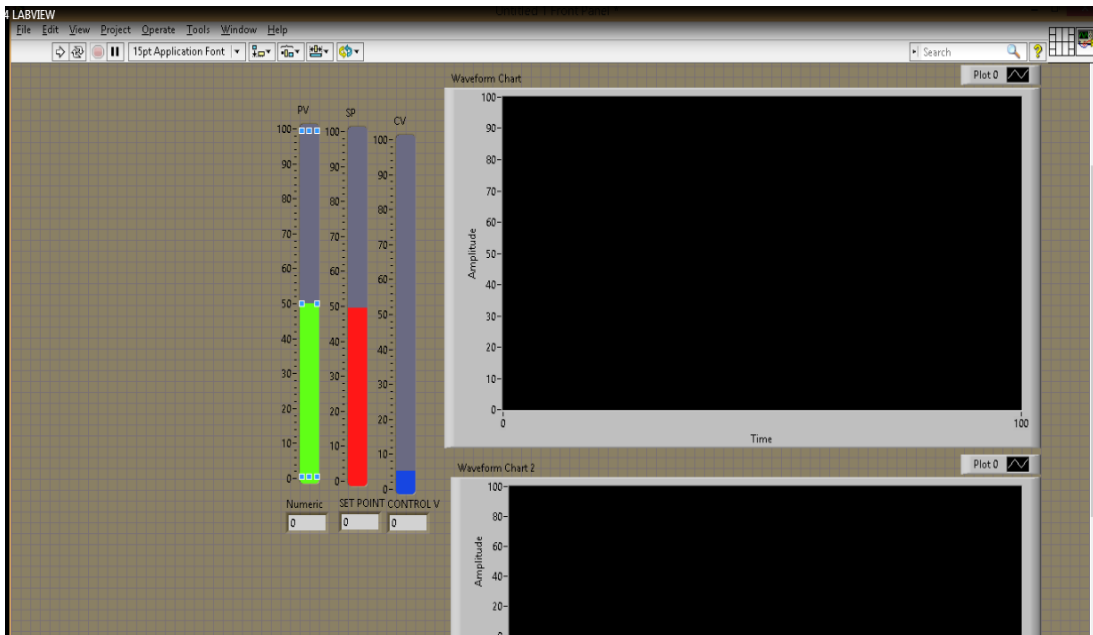
FIG N.- 65: PANTALLAS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Necesitamos 3 sliders para los procesos.

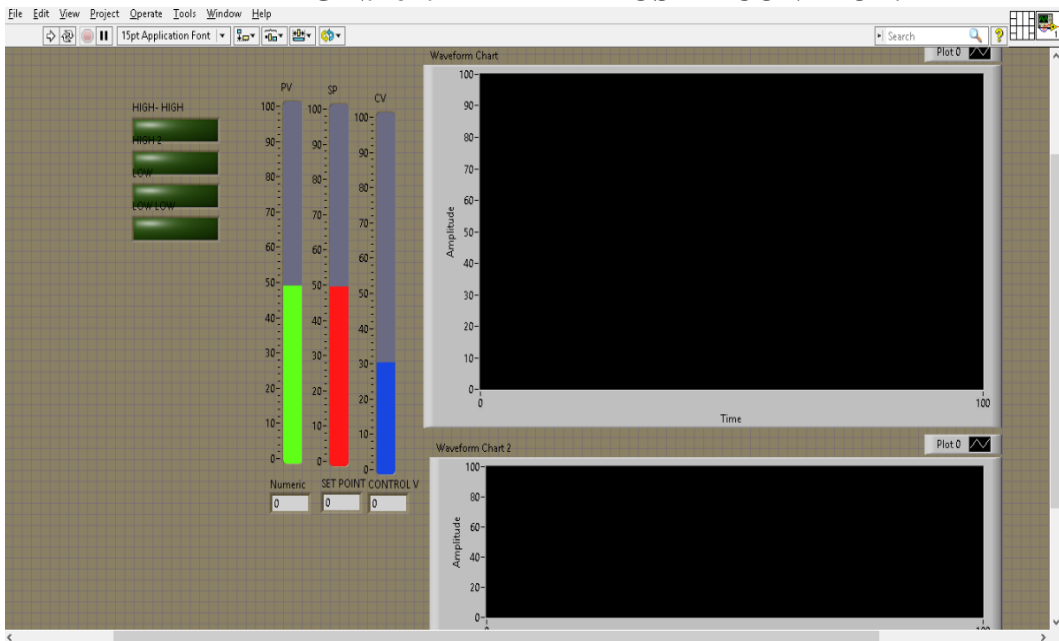
FIG N.- 66: SLIDERS.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se pondrán las alarmas para que nos avisen al momento de una anomalía.

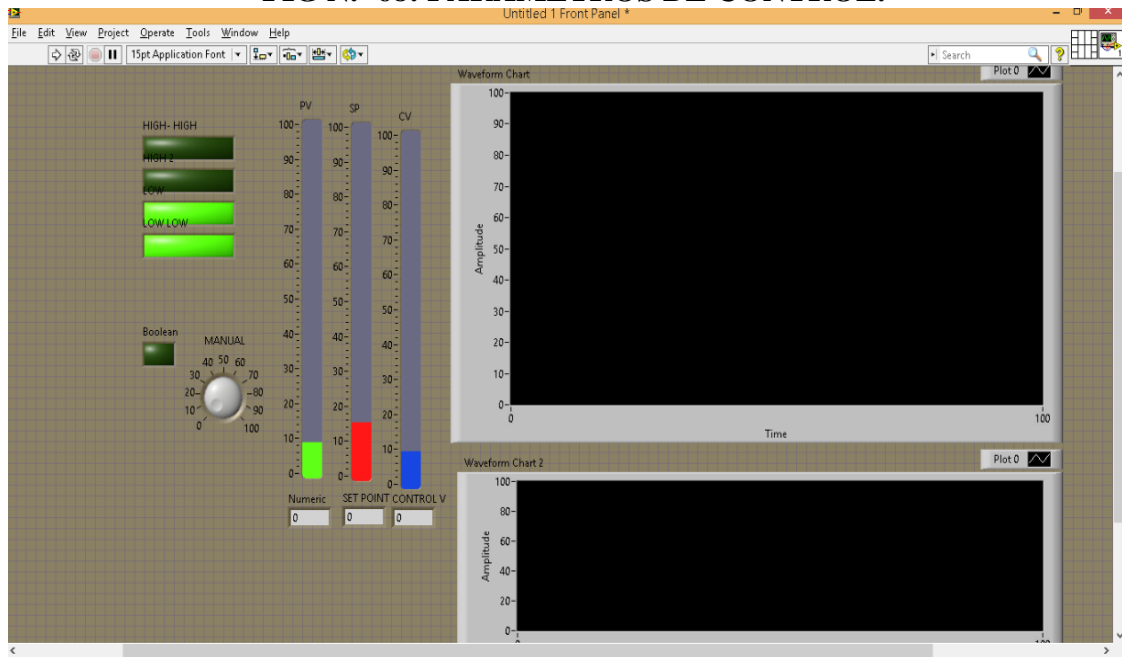
FIG N.- 67: PARAMETROS DE CONTROL.



ELABORADO POR: Grupo investigador

También debemos manipularle manualmente con el siguiente elemento.

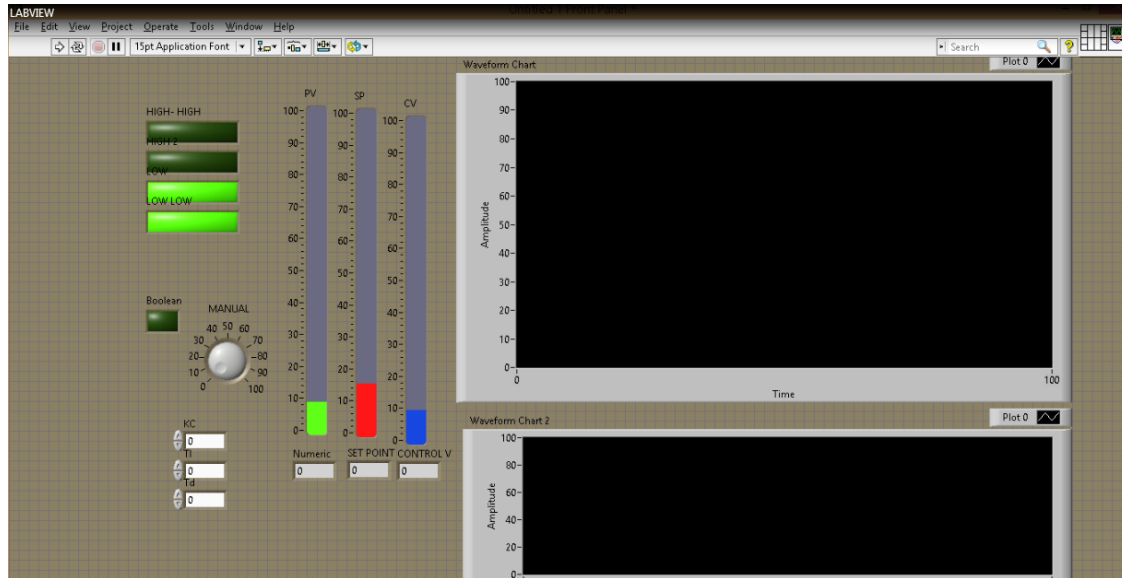
FIG N.- 68: PARAMETROS DE CONTROL.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se colocara un Stich y ponemos los valores los parámetros del KC, TI, TD.

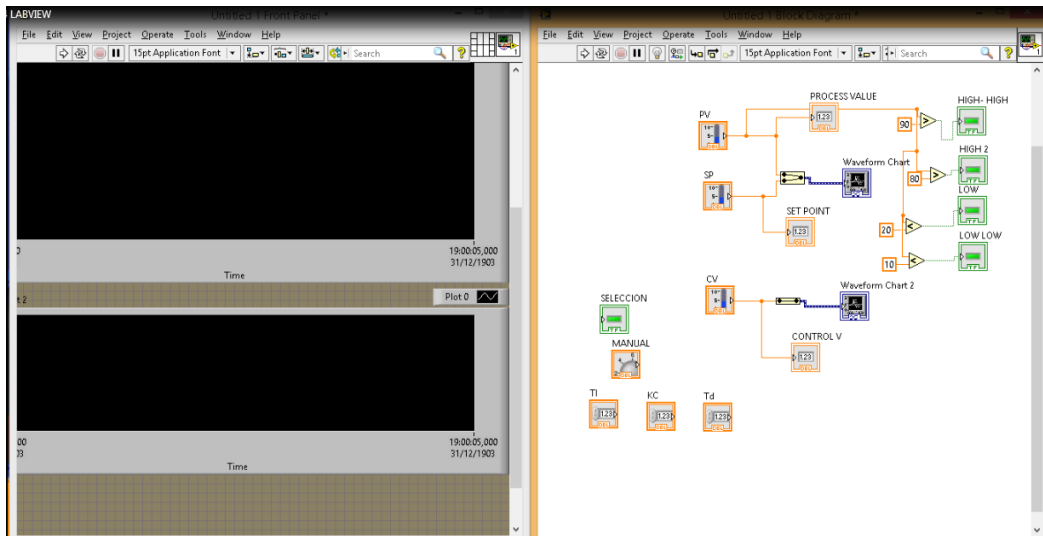
FIG N.- 69: PARAMETROS DE CONTROL.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se realizaran las conexiones para el proceso. Se asociaran los tacs para poder correr el programa. Cabe recalcar que los 3 procesos son iguales.

FIG N.- 70: PARAMETROS DE CONTROL.

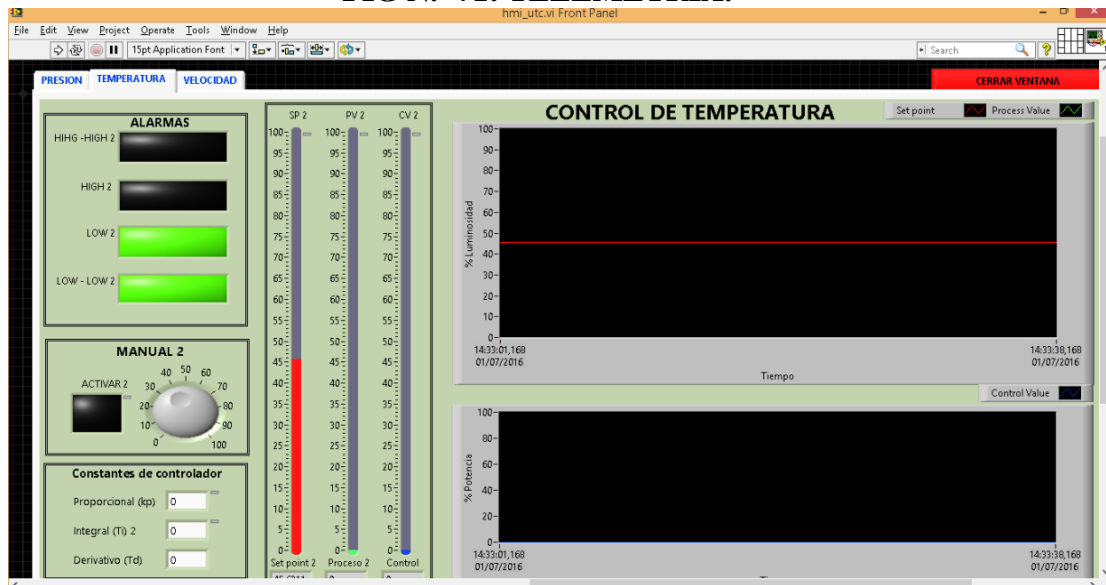


ELABORADO POR: Grupo investigador

TELEMETRIA.

Se obtienen los tres procesos que son temperatura, desplazamiento y presión.

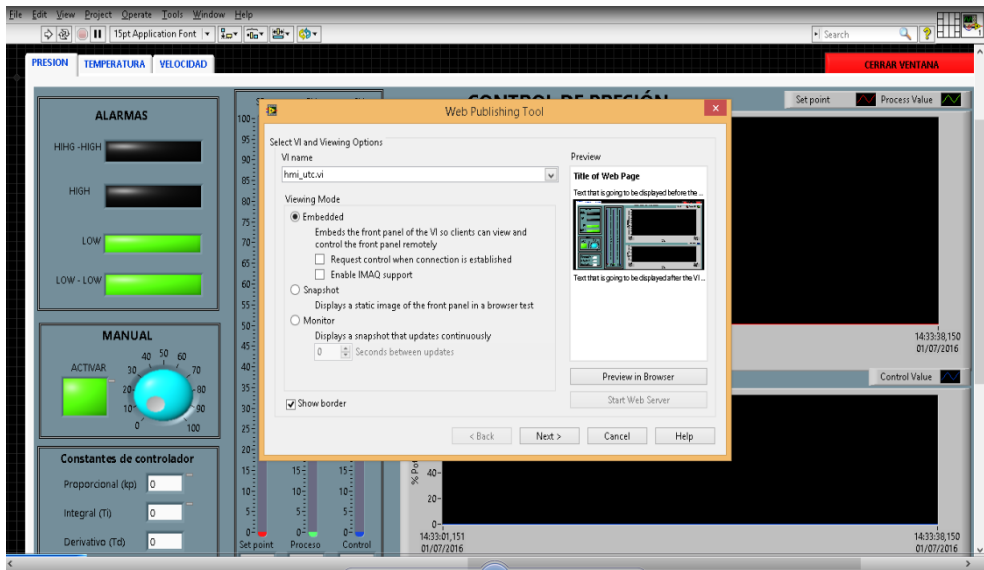
FIG N.- 71: TELEMETRIA.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Nos dirigiremos hacia la ventana web publishing tool y seleccionaremos el nombre del archivo para que se visualice.

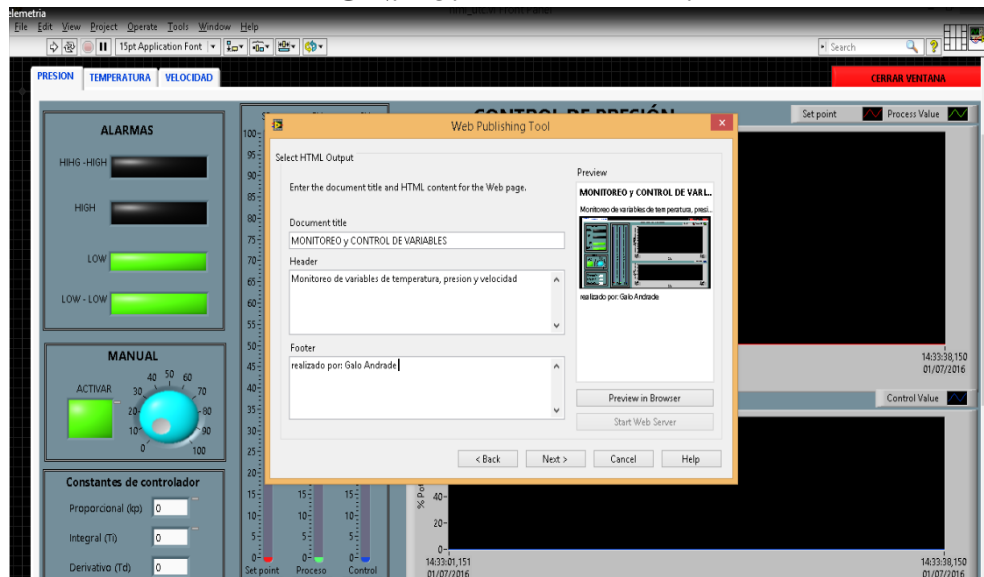
FIG N.- 72: TELEMETRIA.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se coloca el nombre del documento monitoreo de variables. Es monitoreo y control de variables.

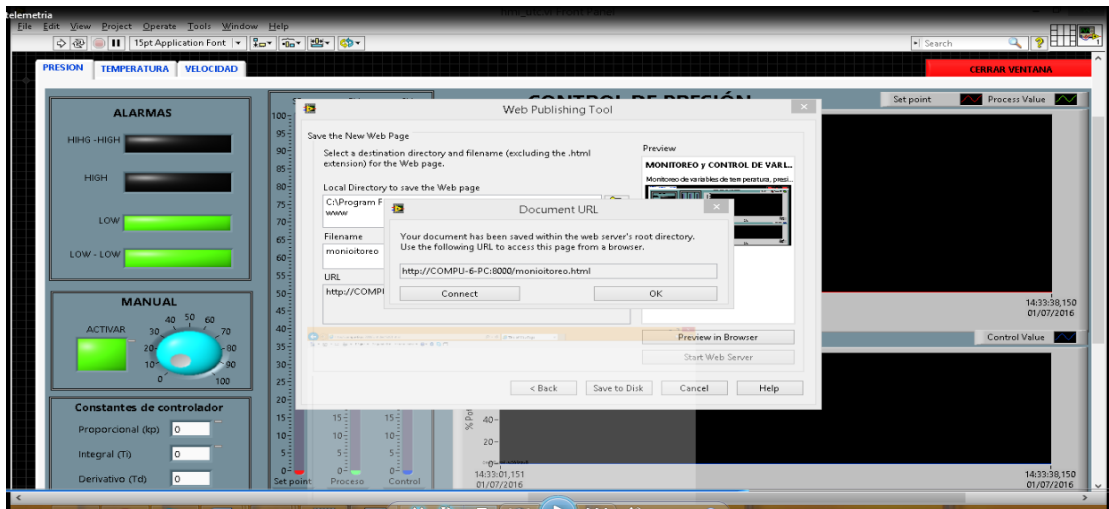
FIG N.- 73: TELEMETRIA.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se procede a incluir la página o sitio web para la manipulación en red. Este proceso permite controlar los procesos en cualquier parte del mundo.

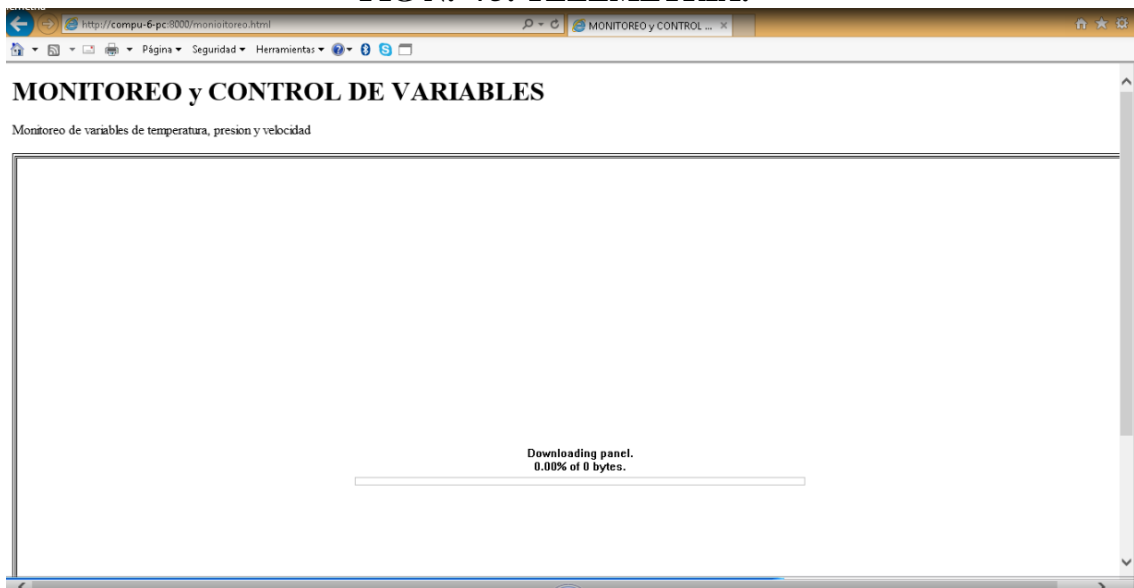
FIG N.- 74: TELEMETRIA.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se observa cómo se coloca la dirección de correo en la página web.

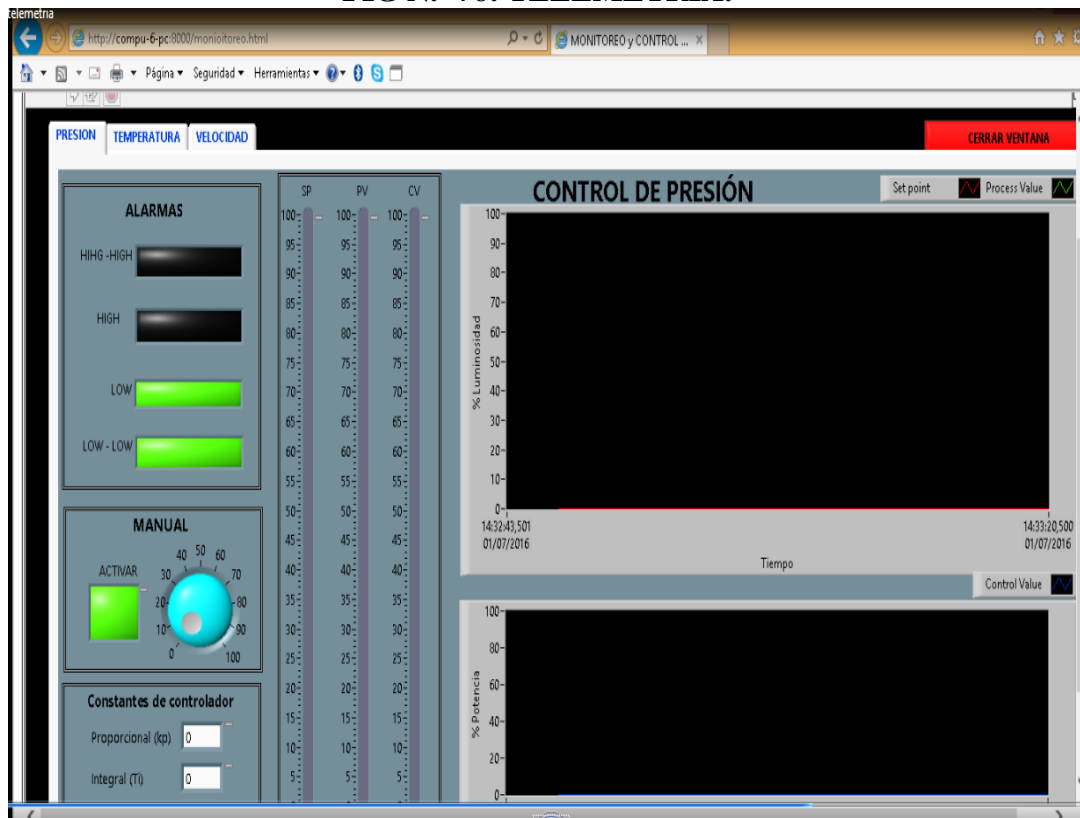
FIG N.- 75: TELEMETRIA.



ELABORADO POR: Grupo investigador

Se puede manipular desde cualquier parte del mundo, cabe recalcar que también se lo puede realizar con nuevas páginas web. Se puede manipular sin ningún problema.

FIG N.- 76: TELEMETRIA.



ELABORADO POR: Grupo investigador.

CONCLUSIONES:

- Se logró estructurar el diseño de un módulo didáctico poniendo en práctica todos los datos adquiridos logrando que en tiempo real se pudo capacitarnos sin ningún problema en la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Se desarrolló un módulo didáctico automatizado describiendo los procesos y controles logrando que los docentes puedan preparar profesionales prácticos en la vida laboral.
- Se diseñó una guía de prácticas desarrollando en tiempo real procesos industriales logrando que los estudiantes puedan formarse en el campo práctico en el módulo didáctico en el laboratorio de automatización.

RECOMENDACIONES:

- Trabajar con mucho cuidado en el módulo didáctico en especial con los elementos industriales y eléctricos, son muy sensibles por lo tanto se debe realizar prácticas con el docente encargado.
- Seguir paso a paso el procedimiento de la guía de prácticas para que se desarrollen procesos sin ningún tipo de inconveniente.

BIBLIOGRAFÍA:

ESCALONA, Franco Gabriel. filosofía, identificación y racionalización de alarmas en scada aplicado a la domótica de un hotel energy. 2014.

HENRIQUEZ, Mauricio. Domótica, Gale Power Search. 2011.

MATEOS, Felipe. SISTEMAS AUTOMATIZADOS. 2014.

MORO VANILLA Miguel, INSTALACIONES DOMOTICAS. Madrid : s.n.2014.

RAFAEL, FRANCIA Dario. PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS. s.l. : ASCISCLO. 2013.

BIBLIOGRAFIA DE INTERNET.

LAFARGE. Recuperado el 21 de Septiembre de 2013, de www.lafarge.com.es (2012).

SIZER ELECTRIC. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de <http://sizerelectric.com/> (2012).

EPLAN. Recuperado el 01 de Septiembre de 2013, de <http://www.eplan.de/de/start> (2013).

LORENTE, Santiago. “Key Issues Regarding Domotic Applications”. Telecommunications Engineering School, Universidad Politécnica de Madrid Ciudad Universitaria. Madrid, España. IEEE, 2014.

ANEXOS

