



Estructuración y montaje de un sistema práctico de control para aplicaciones de maniobra y automatización utilizando lógica programada y terminal de diálogo

Modalidad: Desarrollo Tecnológico

Sandra Milena Rueda Rojas
CC 1232891411

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad Ciencias Naturales e Ingenierías
Ingeniería Electromecánica
Bucaramanga (15, 02, 2025)



Estructuración y montaje de un sistema practico de control para aplicaciones de
maniobra y automatización utilizando lógica programada y terminal de dialogo y
Sensorica industrial

Modalidad Desarrollo Tecnológico

Sandra Milena Rueda Rojas
CC 1232891411

Trabajo de Grado para optar al título de
Título Ingeniería Electromecánica

DIRECTOR

Lic. Esp. Milton Reyes Jiménez

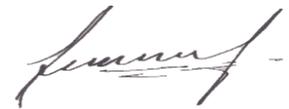
Grupo De Investigación En Sistemas De Energía, Automatización Y Control GISEAC

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad Ciencias Naturales e Ingenierías
Ingeniería Electromecánica
Bucaramanga (15, 02, 2025)

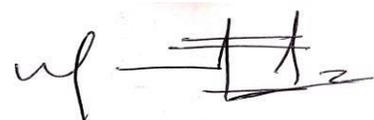
Documento final aprobado en acta 09 de abril 1 de 2025 del comité de proyecto de grado de Ingeniería

Electromecánica

Nota de Aceptación



Firma del Evaluador



Firma del Director

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

DEDICATORIA

A Holman Puerto mi compañero, amigo, confidente y colega cuyo amor incondicional y apoyo en los momentos más desafiantes fueron un pilar esencial en este camino, por ti que te fuiste al cielo creyendo ciegamente en mí. Te extraño.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al profesor Milton Reyes, su vasta experiencia, comprensión y paciencia han sido fundamentales para la realización de este proyecto de grado.

A las unidades tecnológicas de Santander, gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente. Además, a la coordinación y grupo de profesores de mi carrera, cuyo apoyo y disposición a lo largo de mi carrera fueron esenciales para la culminación de este proyecto de grado; aprecié profundamente el ambiente de aprendizaje que me ofrecieron.

Y en forma especial a mis padres e hijos, su amor y sacrificio han iluminado mi camino a lo largo de este viaje académico, sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>11</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>13</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>14</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	15
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. ESTADO DEL ARTE	16
<u>2. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>20</u>
2.1. CONCEPTO DE SENSÓRICA	33
2.2. SENSORES DE PROXIMIDAD INDUCTIVOS	33
2.3. SENSORES DE PROXIMIDAD CAPACITIVOS	34
2.4. SENSORES DE PROXIMIDAD ULTRASÓNICOS.....	36
2.4.1. VENTAJAS DE LOS SENSORES ULTRASÓNICOS	36
2.5. SENSORES DE PROXIMIDAD FOTOELÉCTRICOS	37
<u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	<u>38</u>
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	38
3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.4. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO</u>	<u>41</u>
4.1. LENGUAJE HMI, SOFTWARE ISP SOFT, PROGRAMACIÓN HMI.....	41
4.2. PRACTICAS LÓGICA CABLEADA Y PROGRAMADA.....	44
<u>5. RESULTADOS</u>	<u>55</u>

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

<u>6.</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>56</u>
<u>7.</u>	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>58</u>
<u>8.</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>59</u>
<u>9.</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Motor de inducción trifásico	21
Figura 2 E Esquematización de un contactor tripolar.....	25
Figura 3 Sensor proximidad inductivo	34
Figura 4. Sensor de proximidad capacitivo	35
Figura 5 Sensor de ultrasonido.....	36
Figura 6. Fotoeléctrico barrera	37
Figura 7. selección de tipos de bloques del sistema	42
Figura 8 Software ISP SOFT	43
Figura 9 Software TPeditor	43
Figura 10 selección tipo de pantalla HMI.....	44
Figura 11. Funcion Temporizado y comparacion	45
Figura 12. Función conteo y reseteo	46
Figura 13. Numeric Input Setting	47
Figura 14. CPU del software CADeSIMU.....	48
Figura 15. Diagrama eléctrico sexta práctica	50
Figura 16. Programa HMI sexta práctica	50
Figura 17. Cableado de arranque de motores con temporización	51
Figura 18. Diagrama eléctrico.....	52
Figura 19. Visualización HMI	52
Figura 20. Diagrama ladder ejercicio 1 parte 1	53
Figura 21. Diagrama ladder ejercicio 1 parte 2	54
Figura 22. Visualización ejercicio HMI PC.....	54
Figura 23. Autor	60
Figura 24. Autor	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Parámetro nominal	22
<i>Tabla 2.</i> Fases de la investigación	39
Tabla 3. Autor	65
Tabla 4. Autor	83

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo metodológico se inicia con la búsqueda de la información necesaria y requerida de diversas fuentes de conocimiento, posteriormente se diseñarán prácticas en lógica programada de aplicaciones de maniobra de motores eléctricos.

El desarrollo tecnológico del proyecto describe la implementación de una herramienta de trabajo de programación a través del software específico para la automatización de sistemas de accionamiento eléctricos con un lenguaje ladder; se inicia el documentos los principales equipos de maniobra eléctrica donde los sensores electrónicos son asociados con la etapa de control para el estudio del aplicaciones de maniobra en motores eléctricos, aplicaciones de control de nivel de líquidos, control de inversión de giro, sistemas de arranque a tensión reducida y control de velocidad de motores y que permita operaciones de control vía Ethernet en los laboratorios de accionamiento eléctrico y automatización industrial. Posteriormente Implementar en el laboratorio de accionamientos eléctricos un tablero de control utilizando el programador lógico.

Enfoque cualitativo, cuyo objetivo general será la descripción de las cualidades de la solución a la problemática que se estudia, para así mismo comprender la importancia a tener en cuenta esta información, empleando técnicas de revisión que se encuentran en los manuales y técnicas de las diferentes formas de trabajo de los controladores lógicos programables, terminales de diálogo y la Sensorica que se

PALABRAS CLAVE. Automatización. Control. Maniobra, Motor. Terminal dialogo

INTRODUCCIÓN

La maniobra eléctrica, Sensorica y automatización industrial, hacen parte de las herramientas que definen tareas control en ámbitos industriales. La lógica programada integrada con terminales de dialogo representan opciones de mejora en procesos automáticos o automatización de procesos industriales.

El programador lógico debido a su facilidad de programación ha logrado se pieza fundamental y necesaria en la modernización de las empresas. Los autómatas programables han ido sustituyendo desde los años 60, los antiguos sistemas de control basados en circuitos eléctricos, relés, interruptores y otros componentes eléctricos.

A nivel de instituciones de educación superior y de los programas académicos y específicamente de ingenierías se requiere que sus egresados desarrollen la experiencia necesaria en tecnologías programables con el fin de poder soportan proyectos de automatización en el sector industrial.

hoy en día contamos con procesos productivos industriales con un considerable ahorro de costes, pero también de tiempo, ya que al reducir el mantenimiento y alargar la vida útil, se logra que trabajen a un rendimiento mucho mayor.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito de la industria, la eficiencia y la productividad son factores claves desde el punto de vista de la competitividad y sostenibilidad de las empresas (Flores-García, 2020). Sin embargo, muchos procesos industriales dependen de la automatización de sus procesos y la actualización de máquinas y dispositivos de control. La no actualización de la automatización genera errores, demoras prolongadas, lo que afecta negativamente los costos operativos y de producción (Bharath, 2020). Los sistemas automáticos avanzan constantemente, y se debe buscar la mejora continua y la capacidad de responder rápidamente a cambios en las condiciones operativas o la demanda del mercado.

En el contexto académico y específicamente en el programa de ingeniería electromecánica de las U.T.S, las áreas de control, automatización, e instrumentación industrial, requieren una constante retroalimentación y actualización de contenidos de acuerdo los avances tecnológico en software, hardware, terminales de diálogo y protocolos de comunicación por tanto para los ingenieros electromecánicos se hace necesario involucrasen en el desarrollo de estas áreas para un buen desempeño en la industria en aspectos de diseño.

¿Cómo establecer herramientas de control industrial para mejorar la formación de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica en las Unidades Tecnológicas de Santander, en la operatividad de en software, hardware, terminales de diálogo y protocolos de comunicación?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La automatización industrial está en aumento en diversos sectores, como la fabricación, la producción y la logística. Las compañías están en constante búsqueda de mejorar la eficiencia y reducir costos a través de la implementación de tecnologías avanzadas (Roldan, 2023).

En estos sistemas, la lógica programada y las HMI desempeñan un papel fundamental al posibilitar la supervisión exacta y el control de procesos industriales complejos (Rodríguez Yaruro, 2021). La formación de estudiantes en estas áreas les brinda un conocimiento crítico que es muy solicitado por la industria.

Para poder operar y manejar la lógica programada y HMI, se necesita tener habilidades técnicas en programación, electrónica, así como también comprensión de los procesos industriales. Este proyecto brindará a los estudiantes una educación completa en estas áreas, lo que les permitirá adquirir habilidades avanzadas que los destaquen en el ámbito laboral. Aprender a diseñar, implementar y mantener sistemas automatizados será una habilidad muy útil para mejorar las oportunidades laborales en gran medida.

En este contexto, la implantación de un proyecto de desarrollo tecnológico en el área de automatización industrial como lo es la operación y manejo de la lógica programada y terminales de dialogo HMI, no solo asegura una educación técnica superior para los estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) sino que además incrementa sus posibilidades laborales y promueve la innovación y competitividad del sector industrial ya que incrementa y mejora habilidades que son utiles para modernizar los procesos comerciales, garantizando la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta practica para el control industrial utilizando lógica programada, terminal de diálogo, software que pueda integrar los módulos de los laboratorios de automatización, accionamientos eléctricos y, con propósito de optimizar las prácticas en el área de control de programa de Ingeniería Electromecánica en las UTS

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Seleccionar un software integrado que facilite la comunicación y control eficiente entre los diferentes módulos en laboratorios de automatización, accionamientos eléctricos para garantizar la interoperabilidad y gestión simplificada de recursos durante las prácticas de control industrial.

Interpretar la comunicación de un terminal de dialogo HMI Touchwin con programadores lógicos aplicados a los sistemas de control, para configurar, monitorear los parámetros de los equipos de laboratorio en tiempo real, lo que resultará en una mejor comprensión y aplicación práctica de los conceptos teóricos. UTS.

Implementar un programador lógico y terminal de dialogo, para el desarrollo de aplicaciones prácticas de maniobra en entornos industriales, como herramienta de trabajo para la automatización de máquinas o proceso en el programa de Ingeniería Electromecánica de las UTS

1.4. ESTADO DEL ARTE

Ahora bien, la idea principal era interconectar LabVIEW y PLC para un control de procesos fácil y eficiente utilizando el toolbox MLPI (Interfaz de Programación de

Lógica de Movimiento) desarrollado por Rexroth para un control de procesos más sencillo y eficiente. Este proyecto de interconexión de dos de las tecnologías más poderosas que dominan las industrias ofrece muchas características nuevas como la adquisición de datos a una velocidad más rápida, el control preciso de la estrategia, la provisión de operaciones multitarea, el control remoto y una serie de otras características. La integración de LabVIEW y PLC para el monitoreo y control de parámetros proporciona monitoreo de alta velocidad y conectividad a sistemas empresariales o plantas. (Bharath, 2020).

En general, En este estudio se analizaron los conceptos de PLC (controlador lógico programable), HMI (interfaz hombre-máquina), dispositivo de medición de energía, VFD (variador de frecuencia), motor de inducción y registro de datos. La interfaz de PLC, HMI, VFD y dispositivo de medición, se realizaron en varios protocolos como rs-232, rs-485, etc. Aquí, se utilizó el VFD para controlar la velocidad del motor de inducción utilizando la salida analógica del PLC. El PLC se usa para el desarrollo de lógica de escalera. El HMI se usa para monitorear una variedad de parámetros del dispositivo de medición de energía, como velocidad, dirección y operaciones del motor de inducción. El análisis se realizó mediante el registro de datos de parámetros como voltaje, corriente, potencia, junto con la visualización en HMI. El estado de entrada-salida también se muestra en pantalla para fines de diagnóstico. (Mhetraskar, 2020).

Ademas, el trabajo se realizó para la unidad ABB Oy Drives y se creó un kit de desarrollo de PLC que modela la funcionalidad de las cámaras de prueba utilizadas para probar diferentes convertidores de frecuencia. El objetivo de esta investigación fue crear una configuración de desarrollo que permitiera desarrollar programas de PLC manteniendo la capacidad de prueba total y recopilando datos de automatización para la unidad Drives, que se

centra en la investigación y el desarrollo de un convertidor de frecuencia (Savander, 2022).

Así pues, el proyecto se centró en la implementación e integración de un sistema de control de interfaz hombre-máquina (HMI) en el proceso de inspección y prueba final de variadores de media tensión en WEG Colombia. El objetivo era mejorar la visualización, medición, control y análisis de datos eléctricos previamente recopilados manualmente, como corriente, potencia, armónicos, temperaturas y voltajes, que provocaban errores en el sistema, mayores tiempos de ejecución y fragmentación de datos. Se han escuchado diferentes teorías sobre la interfaz de usuario, la lógica programable, las redes de comunicación y los protocolos de comunicación. El desarrollo metodológico se realizó en seis etapas: caracterización y programación del dispositivo, programación de la interfaz de usuario, implementación del protocolo Modbus, creación de tarjetas de control, determinación de parámetros variables y finalmente evaluación y diagnóstico. El análisis de los resultados mostró que los tiempos de recolección de datos mejoraron al pasar de la recolección manual a la recolección automática generada por la interfaz de usuario. (Roldan, 2023)

Por último, este proyecto se centró en la modificación del banco de pruebas del laboratorio de garantía de Schneider Electric Colombia con el objetivo de mejorar significativamente las condiciones físicas y automatizar el circuito eléctrico que restablece el voltaje ante condiciones adversas de operación de Schneider Electric, esta herramienta en el campo de la garantía está enfocado a garantizar su confiabilidad y mejorar la seguridad del usuario durante el uso del stand de pruebas. De acuerdo con la necesidad encontrada, se diseñó e implementó el cambio de estructura física propuesto, y se le conectó un circuito eléctrico automatizado, el cual integró componentes de comando, control y

potencia como controlador lógico programable (PLC) interfaces hombre-máquina (HMI), contactores, interruptores, relés, interruptor de comunicación, luces indicadoras y contador de energía, todos los elementos son fabricados por Schneider Electric. (Parra Rojas, 2024)

2. MARCO REFERENCIAL

Este proyecto tiene como punto de referencia la actualización tecnológica de un tablero eléctrico que estaba basado en lógica cableada, a una tecnología de lógica programable. A continuación, se detallan los principales conceptos teóricos que sustentan este proyecto.

2.1 Accionadores de inducción trifásicos.

Un motor trifásico de inducción (MTI) es un convertidor electromecánico reversible, capaz de convertir energía mecánica en energía eléctrica (comportamiento como generador), o energía eléctrica en energía mecánica (energía cinética rotativa).

Es un tipo de motor de corriente alterna. Todos los motores de inducción están formados por un rotor y un estator. El rotor puede ser de dos tipos, jaula de ardilla o bobinado y en el estator se encuentran las bobinas inductoras. Su principio de funcionamiento está basado en la inducción electromagnética y fue diseñado por el ingeniero Nikola Tesla. (Piñero.j.m.r.,2015, pág. 2)

Se muestran algunos trabajos desarrollados sobre este tipo de control:

- presenta tipos de motores de corriente alternas, que funciona con este tipo de alimentación eléctrica, son motores de máquinas matriz que convierte la energía en energía mecánica de rotación o par.
- (electrotecnia, pág. 4) presenta métodos teóricos; partes de los motores como rotor, estator funciones tecnológicos de la regulación electrónicas de velocidad en motores.



Figura 1. Motor de inducción trifásico

Fuente. <http://mecanicosdelcid.com/1000-rpm/95-motor-tipo-b3-1-cv-750-rpm.html>

Funcionamiento del motor de inducción

“El funcionamiento de este tipo de motores está basado en la interacción del rotor y el estator por medio de la inducción electromagnética. Se le aplica una corriente alterna trifásica a las bobinas inductoras del estator y se produce un campo magnético conocido como campo rotante, a la frecuencia de la corriente alterna que alimenta al motor. Este campo induce corrientes en el rotor, que a su vez producirá un campo magnético giratorio a la velocidad síncrona con respecto al estator. A consecuencia, y por el principio de inducción mutua, se produce un par motor que hace que el rotor gire.

Para que se produzca el par que haga que gire el motor, la velocidad del rotor será ligeramente inferior a la del campo rotante (velocidad de sincronismo), de ahí el nombre de motores asíncronos. A esta diferencia de velocidades se denomina deslizamiento.

n: velocidad de sincronismo en revoluciones por minuto (rpm)

f: frecuencia del sistema en hertzios (Hz)

p: número de pares de polos del motor

“Todos los motores eléctricos tienen una tabla con los valores nominales para los que ha sido diseñado, aunque en la realidad estos valores tienen un margen de variación. Esta información es importante para describir el motor y posteriormente elegir un variador de frecuencia adecuado” (Piñero.j.m.r., 2015, pág. 3)

DATOS	UNIDADES
POTENCIA	KW
TENSION DE ALIMENTACION	V
FRECUENCIA DE ALIMENTACION	Hz
CORRENTE NOMINAL	A
VELOCIDAD DE GIRO	Rpm

Tabla 1 Parámetro nominal

(Piñero.j.m.r.,

2015)

<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/90201/fichero/proyecto.pdf>

Tipos de carga

Este es un aspecto importante a la hora de elegir el motor y el variador de frecuencia adecuado. En concreto nos interesan las cargas activas (aquellas que producen una fuerza resistente a su movimiento).

En relación a la característica par-velocidad, tenemos varios tipos de funcionamiento.

Funcionamiento a par constante

En este caso, las características de la carga en estado estacionario son tales que el par requerido es más o menos el mismo, independientemente de la velocidad.

Como ejemplo, las cintas transportadoras funcionan de este modo. A veces es necesario que se aplique un gran par de arranque (1.5 veces el nominal) para superar la fricción y acelerar la máquina.

Control de la velocidad del motor

Teniendo en cuenta la expresión de la velocidad síncrona del motor vemos que tenemos la posibilidad de controlar la velocidad del motor variando la frecuencia de la tensión de alimentación, cambiando el número de polos o el deslizamiento. El método más sencillo y usado hasta ahora es el de variar la frecuencia de alimentación del motor y es en el que se centra este trabajo.

Como ventajas dentro del control por variación de la frecuencia de alimentación podemos destacar el amplio rango de velocidades que podemos usar, con su máximo par, de este modo se obtiene un buen rendimiento. Además, podemos usarlo para arrancar y frenar motores, el cual es un momento crítico para el motor debido a las altas corrientes que circulan por él.

Además, es muy beneficioso el uso de este método de cara al ahorro de energía, dado que solo usamos la potencia necesaria en cada momento.

Por estos motivos, está totalmente extendido el uso de variadores de frecuencia en la industria y es usada como primera opción a la hora de controlar un motor.

2.2 Fundamentos de lógica cableada.

La lógica cableada, también conocida como lógica hardware o lógica a nivel de circuito, es un tipo de dispositivo analógico empleado para el diseño de sistemas digitales que realiza varias funciones lógicas utilizando circuitos eléctricos y componentes físicos. Toda la ejecución se lleva a cabo mediante la conexión de varios dispositivos electrónicos, que incluyen puertas lógicas, Flip-flops, etc. (Guayta, 2021).

2.2.1 Relé

Un relé, también conocido como relevador, es un componente clave en los esquemas de automatización. Desempeñan la función de ser controlados por corriente continua (DC) y de operar para abrir y cerrar el paso de corriente alterna (AC). Hay distintos tipos dependiendo de su voltaje de operación y Volumen de corriente que fluye en funcionamiento. En la figura 6 se exhibe la disposición interna de Un dispositivo llamado relé.

2.2.2 Contactor

(Guayta, 2021), el funcionamiento de un contactor es parecido al de un relé, ya que cuenta con una bobina de encendido que, ante la presencia de un determinado voltaje y corriente, activa los contactos. Existen diversos tipos de contactores disponibles en el mercado, cada uno varía en marca y capacidad de corriente utilizada.

Todo estará sujeto al proceso que se encargará de supervisar.

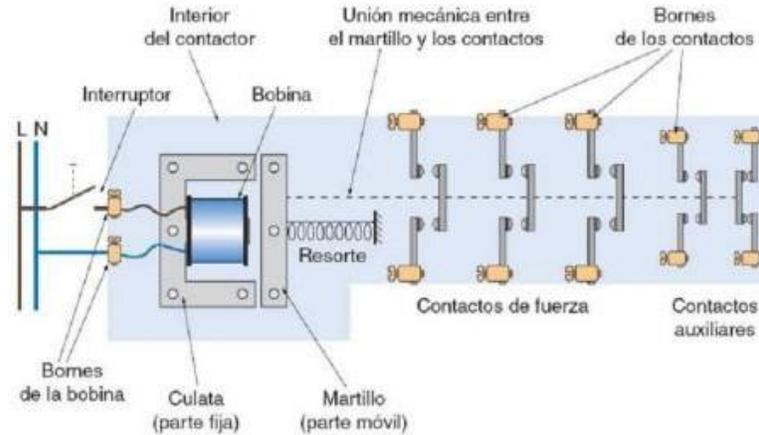


Figura 2 E Esquemización de un contactor tripolar

Fuente. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/90201/fichero/proyecto.pdf>

2.2.3 Interruptores, pulsadores y reguladores

De acuerdo con (Rodríguez, 2014), se encargan de permitir el flujo de electricidad. Al utilizar el pase, podrás verificar el estado de encendido/apagado. Es esencial tener en consideración la notable disparidad existente entre un interruptor y un pulsador. A pesar de que se encuentran botones de encendido y apagado. Todo estará sujeto a la simbología y la aplicación elegida para ser implementada en el proceso.

Estos elementos suelen ser operados de forma manual, por lo que requieren la participación de las personas. Estos componentes funcionan de manera diferente dependiendo del voltaje y la corriente. Para la colocación de un interruptor de luz o. Cuando se trata del interruptor, es importante recordar constantemente la variedad de características eléctricas que posee.

Para facilitar la comprensión, se presentan algunas definiciones básicas según el tipo que se desee emplear:

2.2.3.1 Interruptor: Se trata de un dispositivo que monitorea de manera continua el flujo de energía eléctrica. Estos dispositivos posibilitan el encendido y apagado de aparatos de forma automatizada. De acuerdo con sus distintas finalidades y aplicaciones, se pueden encontrar interruptores simples y dobles.

2.2.3.2 Regulador: Conocido también como atenuador, se trata de un dispositivo que permite regular el flujo de corriente eléctrica que circula por los conductores. Su operación es similar a la de un regulador de potencia.

2.2.3.3 Pulsador: Hay pulsadores con normalidad abiertos y normalmente cerrados. El propósito de ese componente es pausar brevemente la corriente eléctrica. También hay pulsadores que funcionan como interruptores. Los pulsadores también cuentan con una capacidad de corriente de trabajo.

2.2.4 Relé térmico

Se trata de un dispositivo que actúa como medida de protección y regula la sobre corriente en las instalaciones de las máquinas eléctricas rotativas (Guayta, 2021). Los relés térmicos se ocupan de evitar que fluya la corriente en situaciones de sobrecarga. Con este fin, el dispositivo se trata de una lámina bimetálica que experimenta variaciones a medida que transcurre el tiempo. Estas palas presentan variados coeficientes de expansión, por lo tanto, al abrirse con una elevada corriente el flujo eléctrico produce calor y salvaguarda el sistema en su totalidad.

2.2.5 Interruptor automático

El interruptor termomagnético es una innovadora tecnología que logra combinar de manera efectiva la protección térmica y magnética en un único dispositivo. Este

equipo se encarga de interrumpir la corriente de manera automática en situaciones de sobrecarga o cortocircuito alto para garantizar la seguridad del sistema eléctrico. Además, supervisa la meteorología en tiempo real con el fin de prevenir inexactitudes. El control del flujo de calor se lleva a cabo gracias a los componentes térmicos incorporados en el circuito, los cuales cuentan con un sistema de regulación de temperatura. Estas cualidades convierten a los interruptores termomagnéticos en una excelente alternativa para garantizar una protección confiable ante corrientes elevadas y cortocircuitos en instalaciones eléctricas.

2.2.6 Interruptor automático magnetotérmico

Es popularmente reconocido como disyuntor o breaker, su función principal es resguardar el circuito de control o de potencia contra posibles cortocircuitos o sobrecargas de corriente. Se suele usar con mayor frecuencia en circuitos de tableros de control (Guayta, 2021).

2.2.7 Receptores y actuadores

En cualquier instalación industrial, es fundamental contar con receptores y actuadores, ya que son los componentes que interactúan directamente con la variable física. Los receptores tienen la capacidad de ajustarse de acuerdo con el voltaje y corriente en funcionamiento.

Los actuadores están preparados para responder de acuerdo con el flujo de la señal digital; con la presencia de sensores y actuadores, se consigue una combinación ideal al comienzo del proceso de automatización.

A continuación, se detallan algunos elementos clave.

Los receptores lumínicos o luces piloto son los responsables de proporcionar visualización en los paneles eléctricos cuando un equipo se pone en funcionamiento o se establece una conexión. Las circunstancias adversas a menudo nos ponen a prueba, pero son precisamente estas situaciones las que nos ayudan a crecer y desarrollar una mayor fortaleza interna.

Los distintos colores disponibles se utilizan para la correcta señalización, facilitando la interpretación por parte del técnico, ingeniero o supervisor. Los colores más frecuentes son el rojo, verde y amarillo.

(Guayta, 2021)

2.3 Fundamentos de lógica programada.

Dispositivos electrónicos que se pueden configurar o modificar a través de la programación se conocen como lógica programable, a diferencia de la lógica cableada que requiere un diseño físico fijo. En vez de depender de circuitos cableados estáticos, estos dispositivos permiten al usuario personalizar su funcionamiento mediante software, ofreciendo una gran flexibilidad y adaptabilidad.

De acuerdo con lo expresado por Cucat (2020), un controlador lógico programable (PLC) se define como un dispositivo electrónico de naturaleza digital que incorpora un microprocesador en su funcionamiento. Este aparato emplea memoria para guardar las instrucciones de diferentes comandos que se emplean.

Para manejar la máquina. Para alcanzar este objetivo, empleamos ciertas funciones. Las labores asignadas abarcan operaciones lógicas, sincronización,

operaciones aritméticas, secuencias y conteo. Esto se logra gracias a dispositivos conectados que se encargan de recopilar datos, introducir información y controlar acciones.

Las aplicaciones de los PLCs se encuentran en una variedad de sistemas automatizados, todo va a depender de la magnitud del proceso que se desea controlar. Para cada tipo de proceso industrial y dependiendo de las necesidades específicas, es crucial seleccionar el equipo adecuado.

Para gestionar las entradas y salidas, se empleará un tipo de PLC.

2.3.7 Estructura de un PLC

La configuración de un PLC comprende diversos módulos, así como entradas y salidas que posibilitan una conexión precisa con otros dispositivos. En esencia, se trata de una pequeña computadora capaz de emitir y recibir instrucciones. (Villareal, 2021) dice lo siguiente de esta manera:

Un PLC posee una estructura similar a la de una computadora de uso diario, ya que comparten la finalidad de recopilar información, procesarla y ofrecer resultados a los usuarios que lo necesiten. Por consiguiente, la arquitectura del PLC consiste en el diseño que fusiona al PLC, integrando las partes principales que conforman el equipo y determinan la función que desempeñan.

El PLC tiene la capacidad de programar una amplia variedad de tareas, su estructura externa se compone de múltiples módulos junto con entradas y salidas que posibilitan la conexión con otros dispositivos, siendo comúnmente necesario más de una fuente de alimentación para garantizar su óptimo desempeño.

2.3.1.1 Una tarjeta de interfaz de entrada/salida.

Según la investigación realizada por Mamani (2021), se identificó que para lograr la transformación y adaptación de señales eléctricas desde el captador hacia el autómatas (mediante cambios de tensión, aislamiento, filtrado, entre otros), así como en sentido inverso, desde las señales del autómatas hacia los actuadores, es necesario considerar que las entradas digitales tienen la capacidad de cambiar entre dos estados, uno activado y otro desactivado, de forma alternada.

2.3.1.2 Una tarjeta de procesamiento.

Con la investigación de Mamani (2021), se indica que la tarjeta procesadora es el "cerebro" de la máquina, encargado de leer e interpretar las instrucciones para almacenar el programa y llevar a cabo las operaciones. Esto implica que la tarjeta procesadora lee las señales y ejecuta las instrucciones guardadas en la memoria del PLC del programador.

2.3.1.3 Una tarjeta de memoria.

Mamani (2021) menciona que el programa incluye componentes electrónicos para almacenar datos, como las secuencias de entrada, y los actuadores. Las tarjetas de memoria son dispositivos de gran importancia, ya que se encargan de almacenar datos vitales, como las señales de salida.

2.4 Lenguajes de programación en los P.L.C

Las expresiones de programación de los PLC constituyen sistemas de comunicación o un lenguaje informático ampliamente empleado para ejecutar conjuntos de instrucciones creadas por computadoras. Por consiguiente, en Huiracocha (2020) se menciona lo siguiente.

El uso del lenguaje de autómatas resulta fundamental como dialecto formal para facilitar la comunicación entre el sistema operativo y el usuario. El principal propósito de la programación de dialectos es representar los diferentes procesos que son posibles de realizar.

Los dispositivos y el panel de control. Debido a la amplia diversidad de dialectos desarrollados por los fabricantes de PLC, resultó crucial establecer una normativa institucional, lo cual finalmente tuvo lugar en agosto de 1992.

Se estableció la norma universal durante el desarrollo del curso IEC 1131-3 (IEC 65).

De esta manera, se puede concluir que los lenguajes de programación de PLC permiten la creación de programas más elaborados, los cuales son reconocidos como órdenes por el PLC.

Permite seguir una secuencia para controlar de manera lógica el funcionamiento de las salidas de los componentes y así gestionar el control de la máquina.

2.4.7 Diagrama de bloques

Un diagrama de bloques describe un sistema o proceso, presentando las conexiones entre los elementos a través de bloques interconectados y enlaces. Cada unidad se encarga de llevar a cabo una actividad o secuencia de acciones, mientras que las rutas facilitan la transferencia o intercambio de datos o energía entre estas unidades. Numerosas personas lo utilizan para demostrar la operatividad y la evolución de sistemas complejos. Los bloques tienen la capacidad de simbolizar elementos como sensores, componentes mecánicos, sistemas de control o dispositivos informáticos que ejecutan procesos. Este tipo de gráfico facilita la visualización de cómo las distintas partes de un sistema colaboran entre sí de manera sencilla. Los diagramas de bloques también permiten identificar áreas de

mejora en el sistema y ayudan a detectar posibles errores. Se brinda la oportunidad de experimentar simulaciones o pruebas previas a la creación del diseño definitivo.

2.4.8 Lenguaje Ladder

El lenguaje Ladder, también conocido como diagrama de escalera, es un sistema que se utiliza para programar los conjuntos lógicos que controlan las máquinas industriales. Su diseño se asemeja a un plano de circuito eléctrico, con pasos que representan el proceso electrónico. Cada paso abarca componentes y bobinas que pueden estar activas o inactivas, imitando así el funcionamiento de un circuito de relé. Una interpretación alternativa viable del texto presentado, manteniendo el significado central, podría ser: "Los portales simbolizan circunstancias temporales (similares a sensores o interruptores), mientras que las bobinas representan operaciones o funciones (reflejando la activación de mecanismos). Este dispositivo permite que el software gestione tareas como encender motores, activar alarmas sonoras o llevar a cabo una serie de actividades. Esta configuración resulta fácil de comprender para los técnicos, ya que se asemeja a una antigua red eléctrica. Cuando nos referimos a lo 'popular' en las empresas, la 'simplicidad' implica que es fácil de entender, y la 'velocidad' significa que puede operar rápidamente para verificar si todo está en orden o resolver problemas en el momento en que surgen". (Villareal, 2021).

2.4.9 Lista de instrucciones

El lenguaje de instrucción emplea un formato simple y secuencial para realizar una tarea a la vez, utilizando códigos elementales que son fáciles de seguir. Generalmente, está compuesto por una acción seguida de una o varias entidades.

Este tipo de sintaxis es común en la programación básica y en la integración de microcontroladores, donde se busca un control exacto sobre los componentes de la máquina. Este tipo de lenguaje se asemeja al código de máquina, lo que lo hace adecuado para tareas que requieren un rendimiento sólido y una manipulación precisa de los recursos informáticos.

2.1. Concepto de Sensórica.

La sensórica es un término destinado para referenciar los diferentes tipos de sensores. Ésta se compone de dispositivos mecánicos o electrónicos que detectan la presencia o ausencia de objetos, personas en máquinas, procesos industriales o situaciones de seguridad y confiabilidad, con el propósito de automatizar o controlar los entornos industriales. Por ello, se debe tener en cuenta el tipo de sensor destinado para el cumplimiento de los objetivos propuestos en los procesos.

Los sensores de capacidad se clasifican dependiendo si se encuentra o no en una posición o si el funcionamiento es electrónico sin contacto. Los primeros hacen referencia a los microinterruptores, válvulas limitadoras y final de carrera, el segundo que se menciona pertenece a los sensores capacitivos, inductivos, ópticos, entre otros (Torres & Fernández, 2014).

De igual manera los sensores, pueden encargarse de medir magnitudes físicas y transformarlas en señales eléctricas que son leídas por un microcontrolador (Nguyen et al., 2021).

2.2. Sensores de proximidad inductivos

Son instrumentos creados para localizar objetos metálicos, estos dispositivos están programados para crear un campo electromagnético para que en el momento que un dispositivo metálico entre en el campo se generen corrientes en la superficie del dispositivo metálico, a medida que el dispositivo se acerca al sensor, se va

aumentando el flujo de corriente de la inducción, lo que provoca que la carga en el circuito de oscilación aumente, por lo tanto, la oscilación decrece. Este cambio es detectado por el sensor el cual emite una señal de detección.

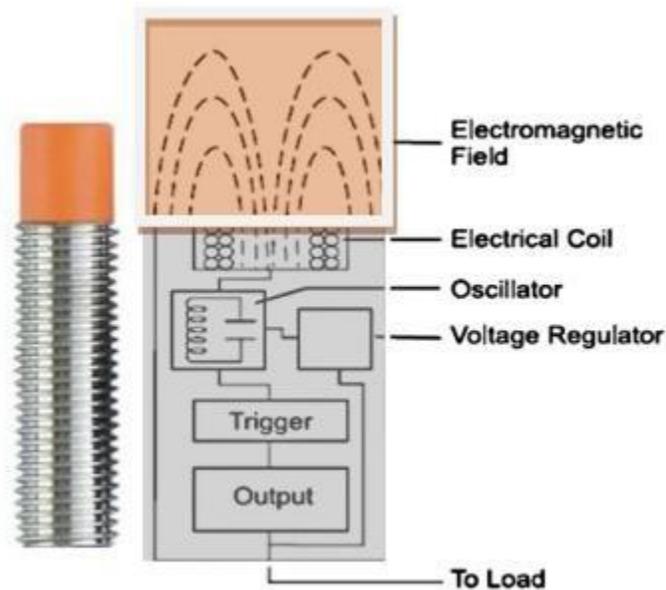


Figura 3 Sensor proximidad inductivo.
Fuente:(Guo et al., 2019)

Los sensores inductivos se caracterizan por presentar las siguientes ventajas: poseen alta estabilidad, sensibilidad, confiabilidad y precisión respecto a las mediciones de las distancias y bajo costo. La frecuencia de operación de estos sensores está dada por debajo de 10 MHz, aunque en algunos casos, se presenta alrededor de 100 MHz (Zhao et al., 2021).

2.3. Sensores de proximidad capacitivos

Este dispositivo está diseñado para localizar elementos metálicos, no metálicos, sólidos y líquidos. Los sensores capacitivos están diseñados para reaccionar a

modificaciones en el campo electrostático. Por ello, detrás del sensor se puede encontrar una placa condensadora que al suministrar corriente produce un campo electrostático que reacciona con la presencia de algún objeto.

De los sensores de proximidad capacitivos se pueden encontrar dos tipos: el primero de ellos corresponde al de placas paralela y el segundo al de placa coplanar (efecto franja). La función de estos sensores es detectar la presencia o ausencia de los objetos a cierto tipo de distancia sin contacto físico. Además, pueden integrarse con actuadores electrónicos para su interacción.

Finalmente, algunas de las aplicaciones para los sensores de proximidad capacitivo se han dado a control de procesos, controles de movimiento, control de nivel, detección de materiales, entre otros (Wei et al., 2016).

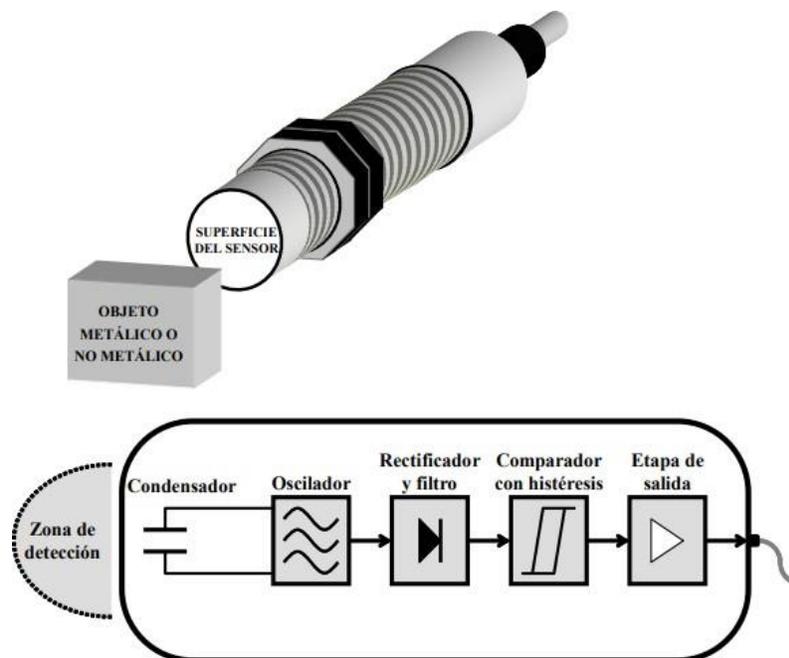


Figura 4. Sensor de proximidad capacitivo.
Fuente: (Pérez & Roldan, 2005)

2.4. Sensores de proximidad ultrasónicos.

El funcionamiento del sensor de proximidad ultrasónico se da sin fricción mecánica y puede detectar los elementos hasta una distancia aproximada de 5m. Estos dispositivos producen una onda de sonido que es reflejado por los elementos que están dentro del campo de onda, el sensor percibe el sonido o “eco” que produce una señal que puede ser analógica o digital que será empleada por un computador.

Estos dispositivos pueden localizar la mayoría de los objetos que tienen una reflectividad acústica suficiente (J. C. Guerrero et al., 2018).



Figura 5 Sensor de ultrasonido
Fuente: (J. C. Guerrero et al., 2018)

2.4.1. Ventajas de los sensores ultrasónicos

Algunas ventajas presentes en estos sensores son:

- Sistema de detección alta

- Puede detectar cualquier objeto sin importar el tipo de material o color
- Detecta objetos transparentes
- Es indiferente a los objetos sucios
- Puede estar en procesos que estén al aire libre
- La humedad no les afecta (Torres & Fernández, 2014).

2.5. Sensores de proximidad fotoeléctricos

Estos dispositivos pueden ser considerados como pulsadores en el cual se sustituye su accionador mecánico o palanca por un haz de luz. Estos instrumentos actúan cuando se localiza un cambio en la luz recibida por un foto detector, esta variación en la cantidad de luz permite ver la presencia o ausencia de los elementos.

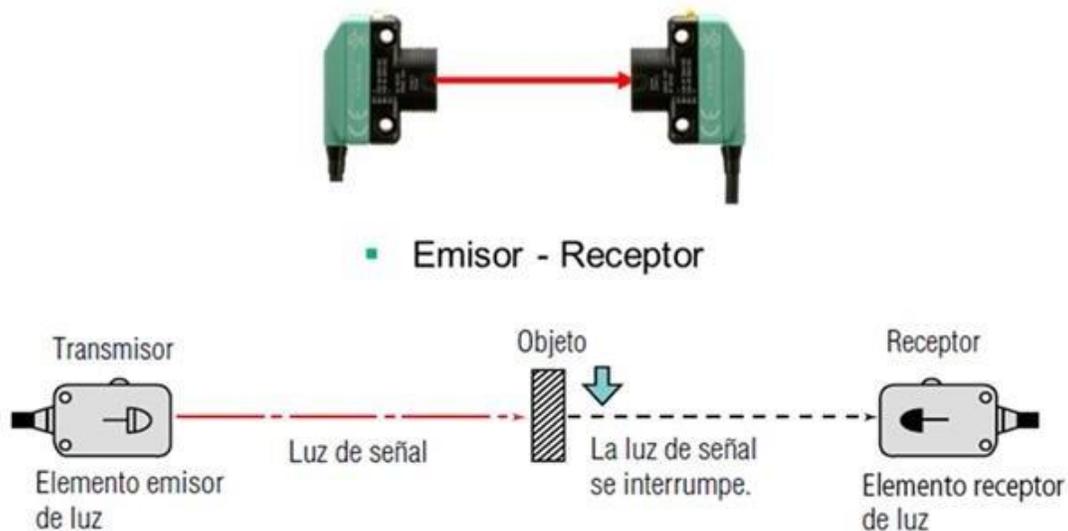


Figura 6. Fotoeléctrico barrera
Fuente: Manual SIK

Existen varios tipos de sensores fotoeléctricos, entre ellos se tiene:

- El sensor fotoeléctrico de barrera: ésta dado cuando el elemento incide sobre la proyección de la luz. Por ello, no es recomendado para objetos transparentes u reflectantes, su uso es principalmente para objetos de tamaño pequeño.
- El retroreflectivo: en este sensor, el emisor y receptor se encuentran acoplados en la misma unidad. La interrupción de la luz es producida cuando se presenta un elemento opaco.
- Reflexión difusa: este tipo de sensor es utilizado para instalaciones con alcance mínimo de 1.5 m, y no se recomienda para objetos pequeños y poco reflectivos.
- Fotoeléctrico difuso con rechazo de fondo: este sensor está basado en la distancia producida por la reflexión del haz de luz, omitiendo el fondo donde ocurre el proceso (Yaguachi, 2013).

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

La investigación desarrollada en el presente proyecto es de tipo exploratoria informal, la cual es apoyada en fuente de datos secundarios que se encuentran revisando la literatura y la recopilación de documentación para comprender y dar solución a la problemática de la investigación, la exploración mantiene un enfoque cuantitativo que define la descripción de las cualidades de la problemática como lo es “la probabilidad de actualizar y mejorar prácticas de automatización industrial del

programa de Ingeniería Electromecánica, como lo es la eestructuración y montaje de un sistema practico de control para aplicaciones de maniobra y automatización utilizando lógica programada y terminal de dialogo y Sensorica industrial, para que de este modo se pueda comprender la esencia a través del análisis de esta información empleando la documentación necesaria.

3.2. Enfoque de la Investigación

Enfoque cualitativo, cuyo objetivo general será la descripción de las cualidades de la solución a la problemática que se estudia, para así mismo comprender la importancia a tener en cuenta esta información, empleando técnicas de revisión que se encuentran en los manuales y técnicas de las diferentes formas de trabajo de los controladores lógicos programables, terminales de diálogo y la Sensorica que se utilizan en el proyecto, bibliografía de la investigación y de artículos especializados.

3.3. Método y Técnicas de la Investigación

El método (observación, inductivo, deductivo o análisis), las técnicas (Experimentos medidas programación prueba y error)

3.4. Fases de la Investigación

Tabla 2. Fases de la investigación

FASE	ACTIVIDADES
Fase 1.	Se encuentra la documentación de variables a analizar, adquisición de equipos y componentes necesarios para la realización del proyecto, en esta misma fase tendremos la adecuación del punto de trabajo para la investigación
Fase 2.	Implementar, una unidad Estructuración y montaje de un sistema practico de control para aplicaciones de maniobra y automatización utilizando lógica programada y terminal de dialogo y Sensorica industrial

Fase 3.	Desarrollar y validar los ejercicios prácticos, utilizando maniobra y automatización utilizando lógica programada y terminal de dialogo y Sensorica industrial para que estudiantes y docentes puedan integrar experiencia en la automatización industrial.
Fase 4.	Se realiza presentación y muestra de los resultados obtenidos

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

La utilización de señales digitales para el mando de procesos, igualmente la supervisión de maniobra eléctrica, que estructure la conexión de dispositivos primarios y secundarios de control, y la simulación de procesos industriales mostrando valores en tiempo real, representaciones gráficas, el muestreo de textos dinámicos en prácticas de campo.

4.1. Lenguaje HMI, Software ISP SOFT, programación HMI

La programación del software ISP SOFT requiere de nomenclatura de las diversas señales de entradas y salidas de la pantalla integrada delta TP70. Constituye la vinculación de variables de entradas, salidas y del sistema. Teniendo en cuenta la programación LADDER, y funciones como:

- Contactos de comparación
- Librerías
- Bloques de función

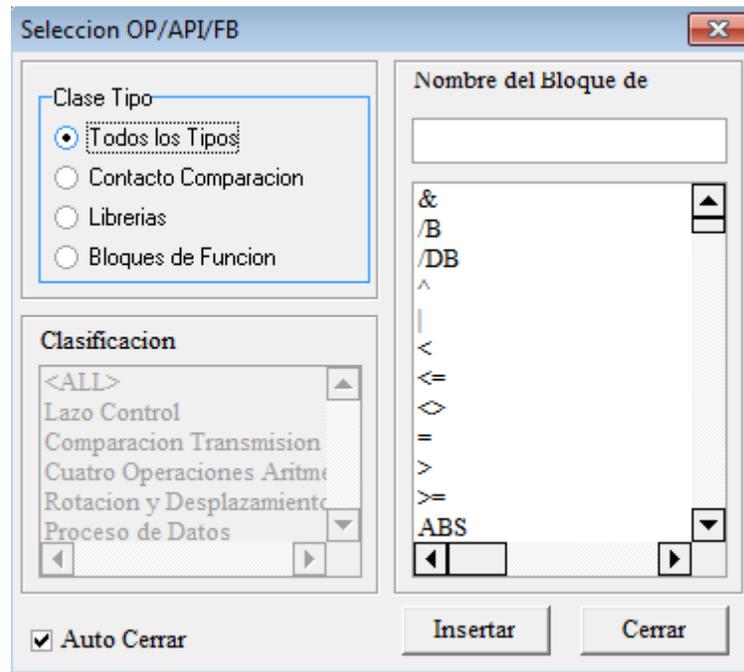


Figura 7. selección de tipos de bloques del sistema
Fuente: Autor

La ejecución de los programas de las practicas se realiza en el lenguaje HMI para el control lógico programable, ejecutando cada programa TPeditor para el terminal de dialogo HMI, crean y realizada conexión mediante el software COMMGR comunicando con el programador lógico integrado DELTA para la transferencia de los dos programas de cada uno del software.

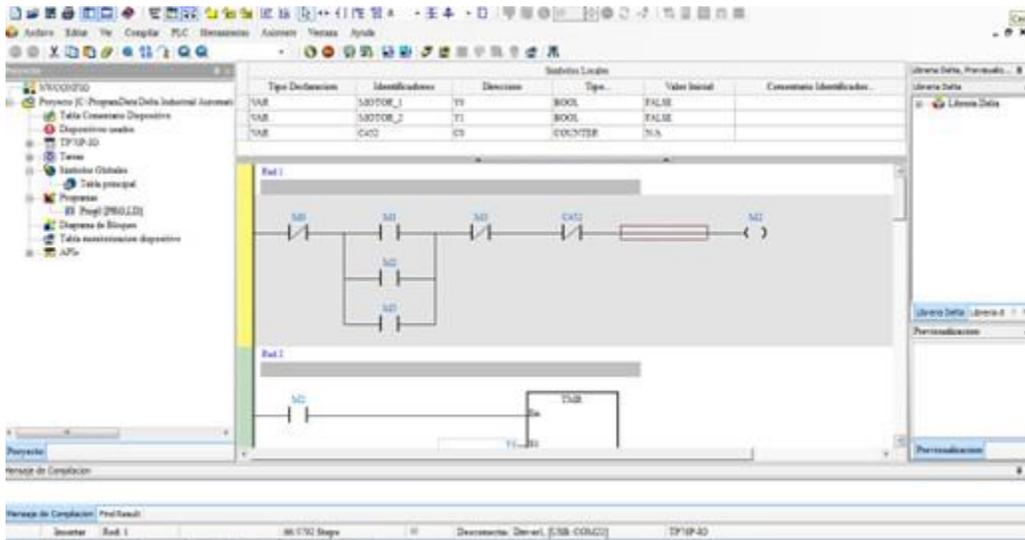


Figura 8 Software ISP SOFT
Fuente Autor

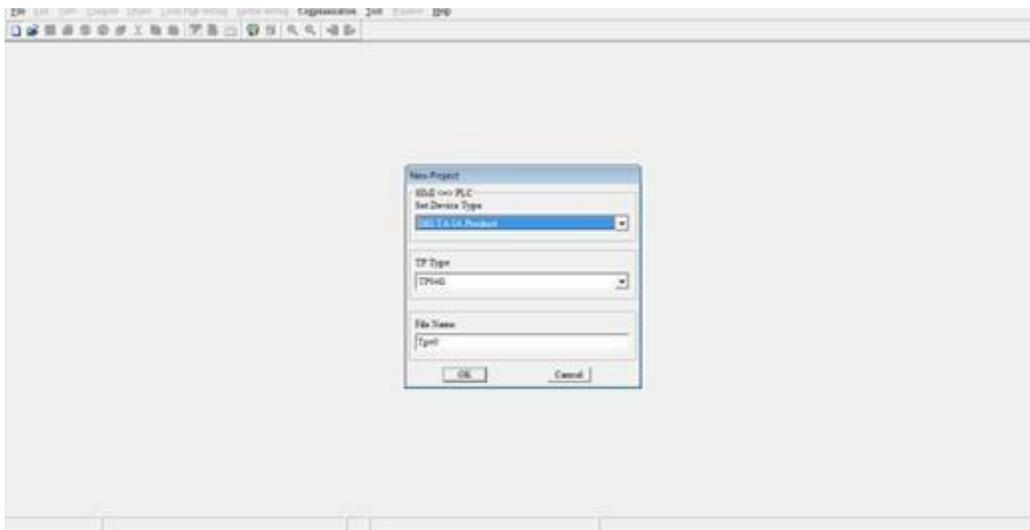


Figura 9 Software TPeditor
Fuente Autor

Una vez realizada la comunicación se vinculan las variables de entradas en este caso se denotan con la letra M por ser virtuales y la comunicación PLC que está

dentro de la misma unidad, y las salidas se nomencian con la letra Y, se realiza una animación similar a la que se programaba en Matlab

Para la ejecución de aplicaciones, se agrega la pantalla integrada el software TPEditor, seleccionando el tipo de pantalla, para evitar conflictos en el hardware, se debe seleccionar TP70P with IO. Siguiente figura

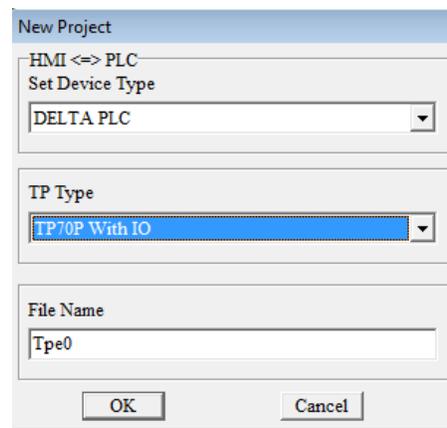


Figura 10 selección tipo de pantalla HMI
Fuente Autor

4.2. Practicas lógica cableada y programada

Para la ejecución de aplicaciones de lógica cableada y programada, se tiene en cuenta el análisis de las condiciones y las funciones requeridas para poder realizar un proceso. En el caso de utilizar set point para modificar tiempos mediante la pantalla HMI, recordando herramientas de Matlab hay que adaptarse al software.

Cada herramienta posee su variable, en donde se puede observar que hay un lenguaje de contactos igual al diagrama eléctrico de los accionamientos. Se observa que se vinculan las entradas y las salidas, tipos de bloques de funciones como comparaciones temporizadores, contadores, etc.

También se puede observar que las variables de tiempo se vinculan por medio de los registros D para poder ingresar valores.

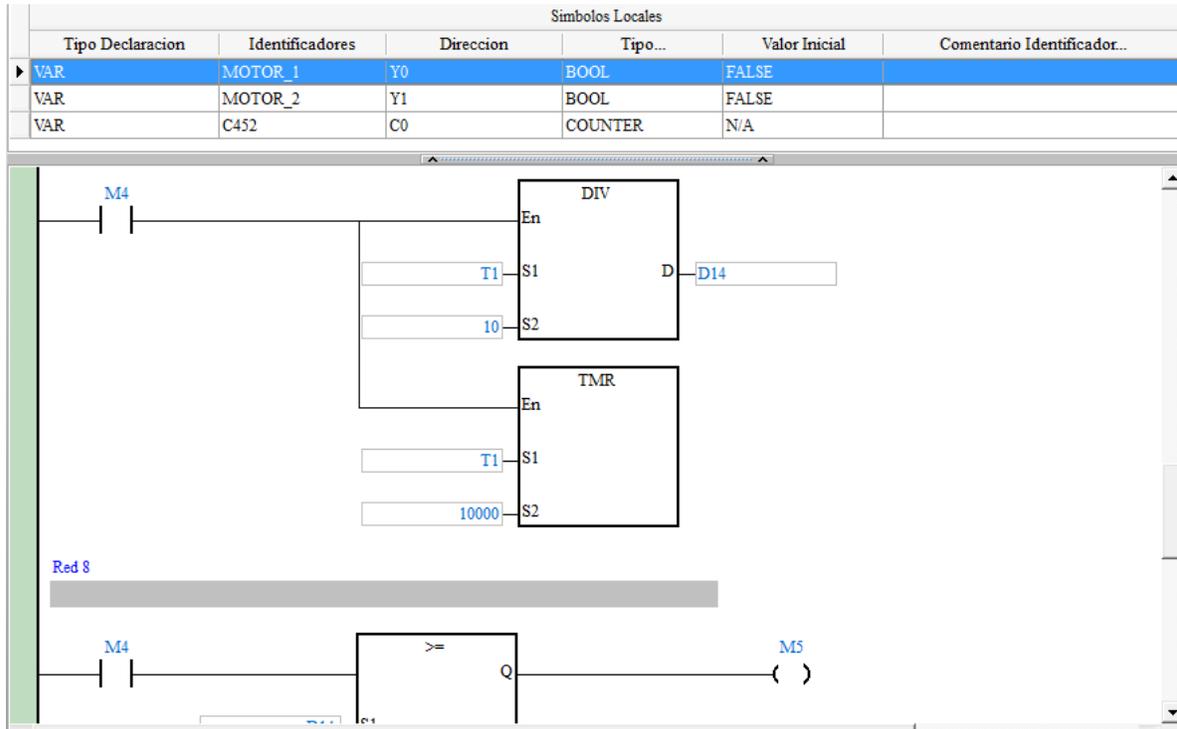


Figura 11. Funcion Temporizado y comparacion
Fuente Autores

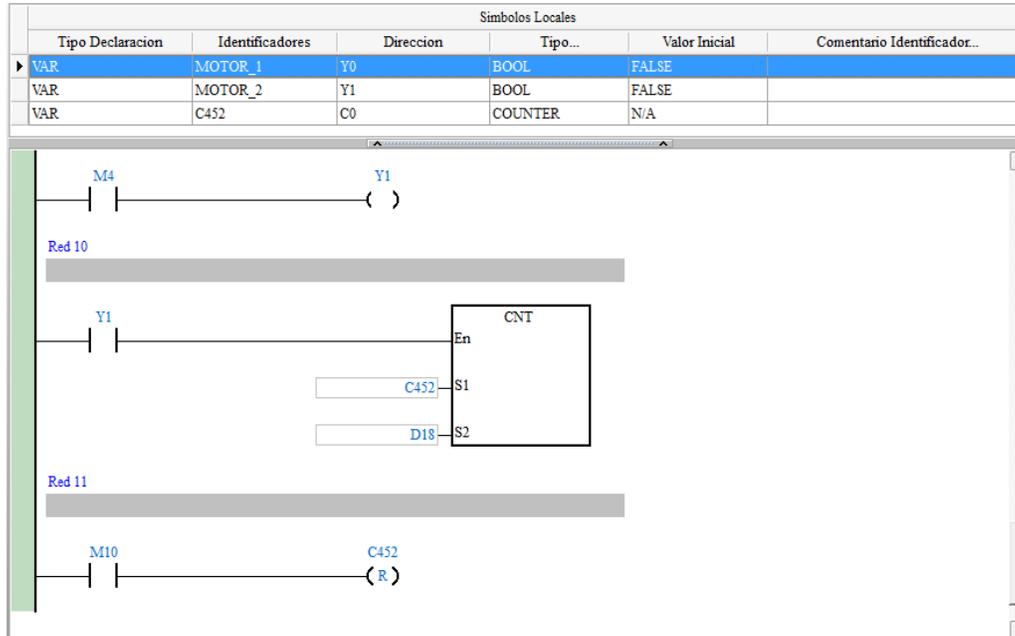


Figura 12. Función conteo y reseteo
Fuente Autor

Las direcciones D de escritura de set points se colocan tanto en el programa en el Ladder en ISP Soft, además también se deben colocar en los set points el programa TPEditor.

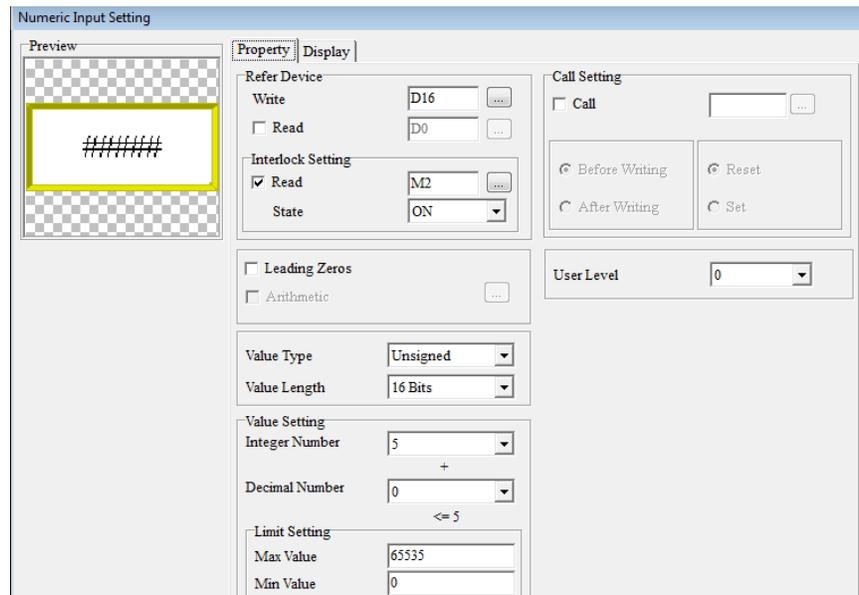


Figura 13. Numeric Input Setting
Fuente Autor

Se estructuraron cada una de las herramientas del software CADeSIMU para poder realizar los diagramas de lógica cableada, utilizando la simbología adecuada que se utilizó en la asignatura de accionamientos eléctricos como diagramas multifilares para cada una de las prácticas, es una herramienta para simular también y gracias a su gama de simbología ayuda ahorrar tiempo para realizar un diagrama.

Para realizar la cpu se tuvo que utilizar las herramientas de dibujo de CADeSIMU para la más fácil interpretación para cualquier persona, con las herramientas que se encuentran en la parte lateral izquierda.

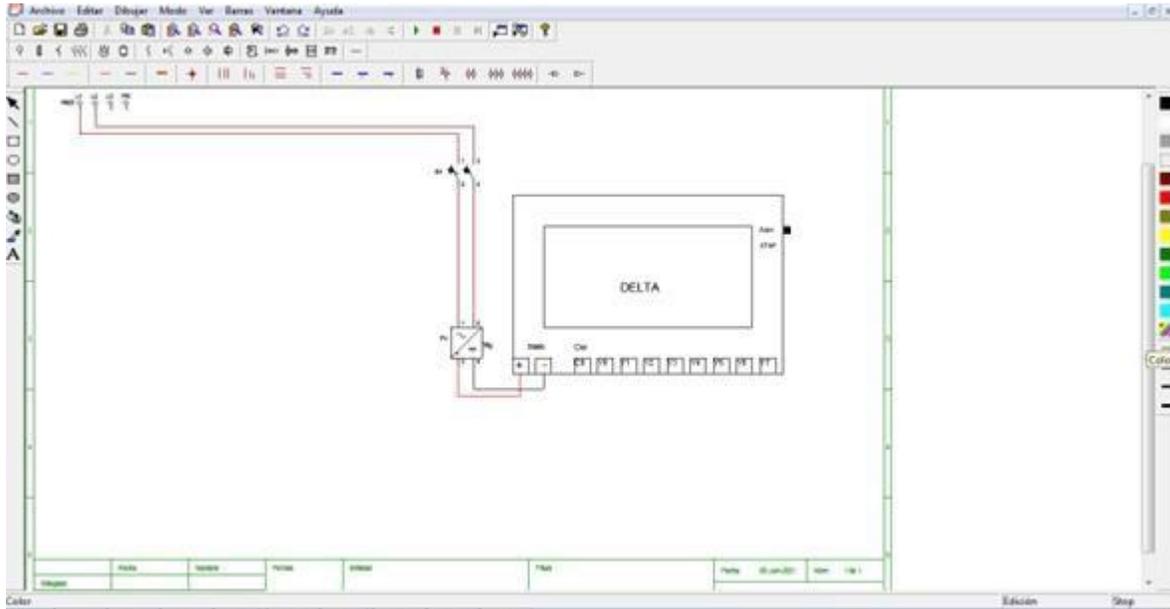


Figura 14. CPU del software CADeSIMU
Fuente Autor

Se debe agregar que para hacer los planos se utilizaron cada una de las herramientas de las barras superiores, en donde se encuentran elementos de protección, contactores, señalización, alimentación de red, continuidad, motores, etc.

El objetivo de esta práctica es desarrollar e implementar un sistema de control para el arranque manual y automatizado de motores jaula de ardilla, utilizando programación lógica y una interfaz hombre-máquina. Este sistema se diseñará para operar mediante el protocolo RS485, además de integrar entradas analógicas, con el fin de optimizar el rendimiento y la operatividad de los motores en diferentes condiciones de funcionamiento.

Materiales necesarios para la sexta práctica

- ✓ Motor jaula de ardilla

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Octubre de 2023

- ✓ Pantalla TP70P Marca Delta
- ✓ Variador de frecuencia MS300 Delta
- ✓ Cable de comunicación entre el variador y la pantalla HMI
- ✓ Módulo de accionamientos con fuente de voltaje 24VDC
- ✓ Festos
- ✓ Computador con software ISPSOFT, COMMGR instalados previamente
- ✓ Cable usb tipo B

Paso a paso para realizar el control manual automático de un motor de jaula de ardilla mediante HMI y protocolo RS485

Realizar las conexiones que se encuentran en los diagramas eléctricos.

Revisar que se establezca comunicación entre el controlador y la aplicación COMMGR.

Transferir los programas de la pantalla y el plc correspondientes para que funcione la práctica.

Programación de parámetros en el variador para el control correspondiente.

Ejemplo práctico 6

Sistema control para arranque de un motor trifásico utilizando un variador Delta de dos formas en sentido automático debe controlarse mediante la pantalla TP70P de delta mediante los botones y además se pueden leer las variables del motor mediante RS485 tales como: frecuencia, corriente y voltaje. De otra forma, control para arrancar el motor mediante el sentido manual localizando la muletilla en el sentido y para prender y apagar debo pulsar las teclas RUN Y STOP del variador.

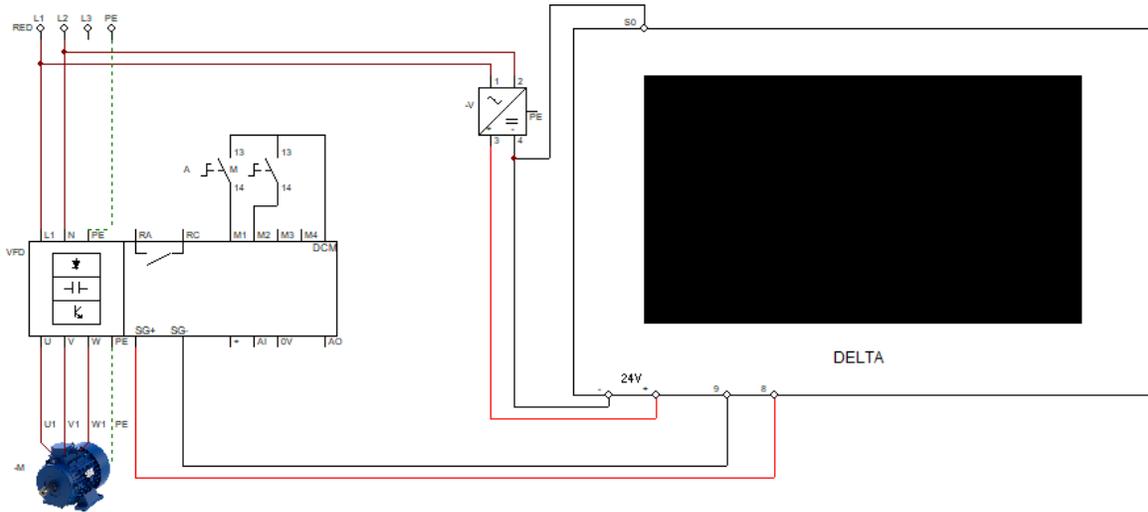


Figura 15. Diagrama eléctrico sexta práctica
Fuente: Autores

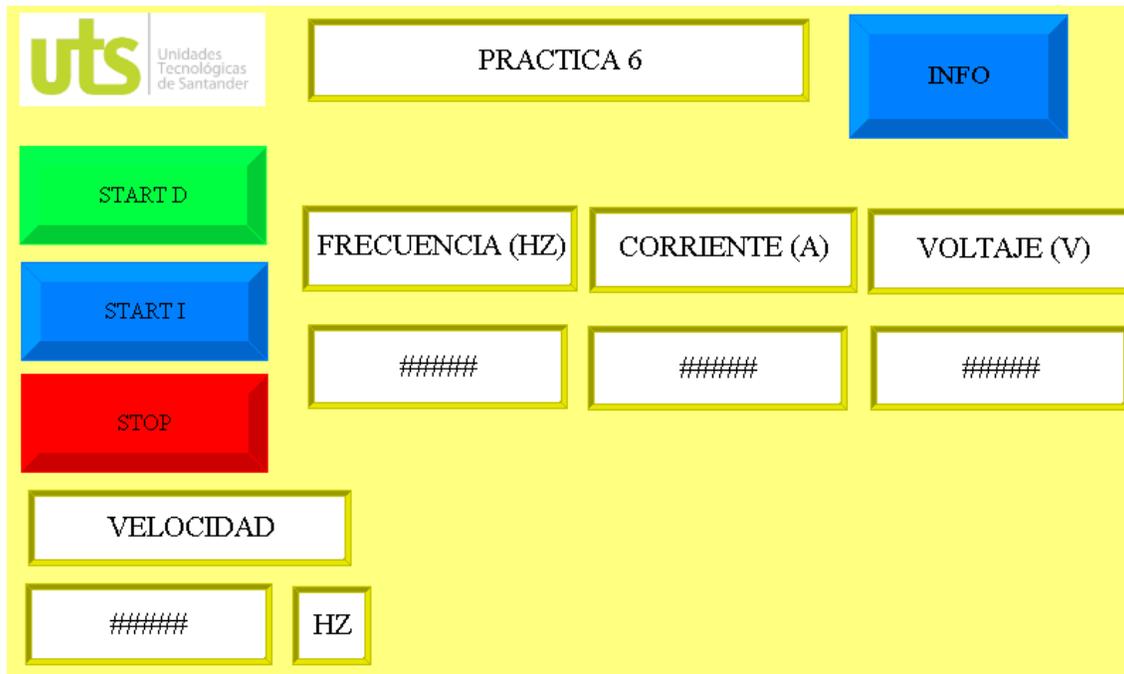


Figura 16. Programa HMI sexta práctica

Fuente: Autores

Ejemplo 7 Secuencia con temporizadores

Estructurar una secuencia de arranque directo de dos motores mediante un programador lógico Delta y su terminal de dialogo. Si se presenta señal pulsando el botón START (M1) se presenta memoria con la marca M2 y a su vez se energiza la salida Y0 (MOTOR 1) y se energiza un temporizador T0 que por medio de una conversión y comparación de un set point por pantalla D12 que cuando es mayor o igual se activa la salida Y1 (MOTOR 2). De otra forma al presentase señal el pulsador STOP (M0) se des energiza la marca M2 apagando o desactivando los otros escalones.

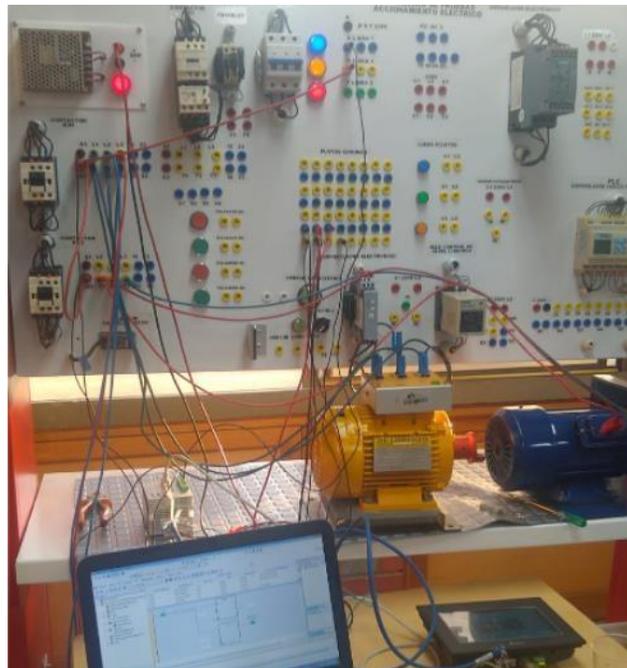


Figura 17. Cableado de arranque de motores con temporización

Fuente: Autores

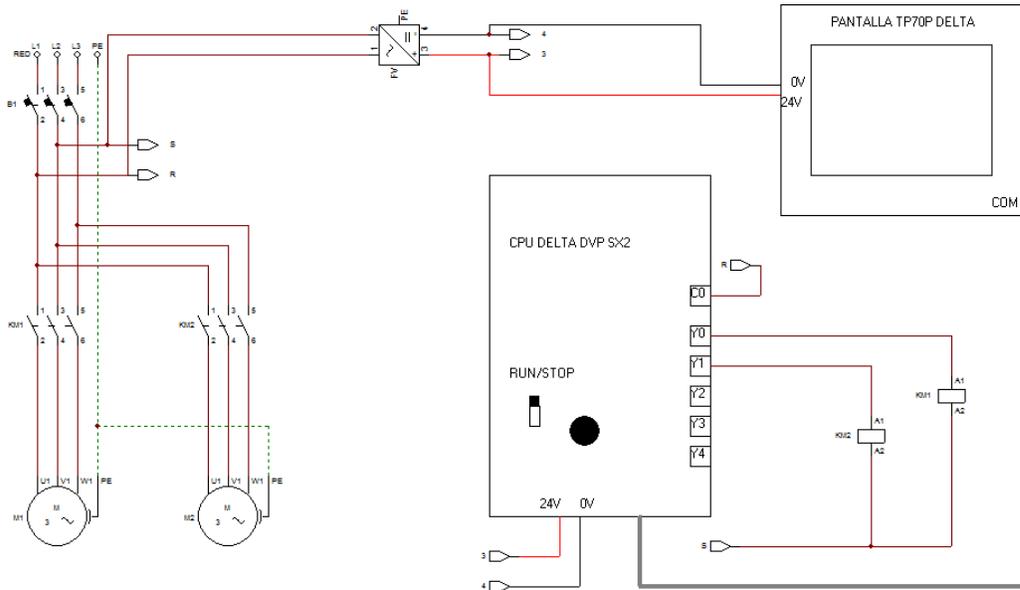


Figura 18. Diagrama eléctrico
Fuente: Autores

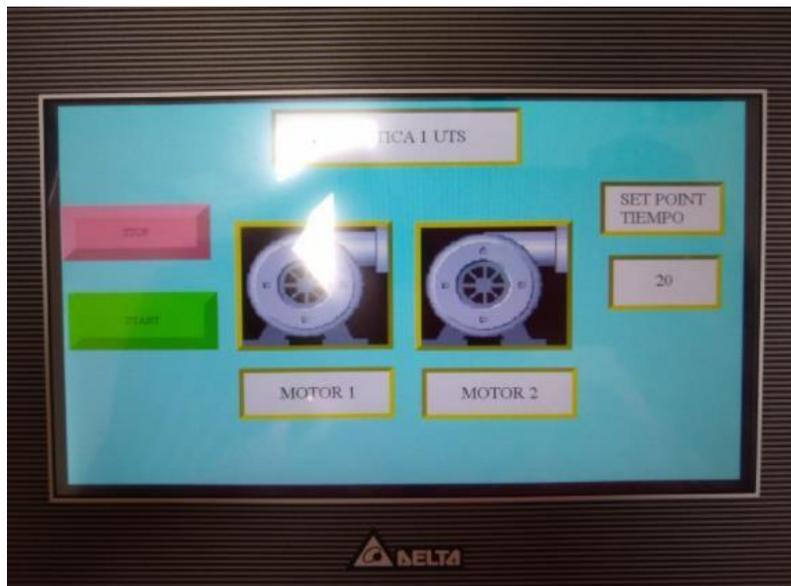


Figura 19. Visualización HMI
Fuente: Autores

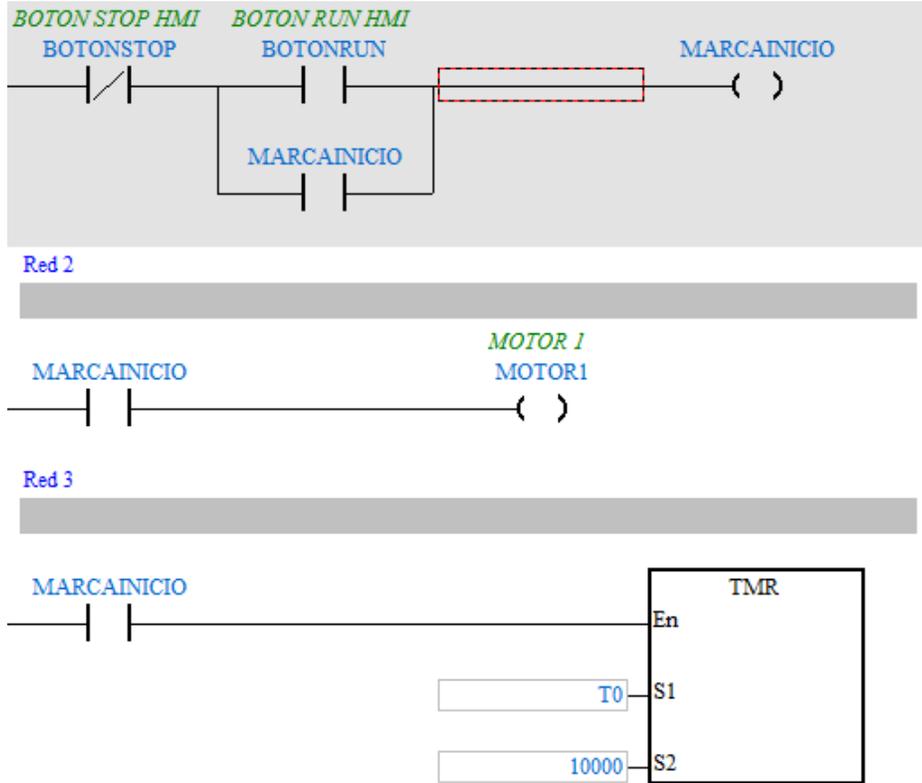


Figura 20. Diagrama ladder ejercicio 1 parte 1
Fuente: Autores

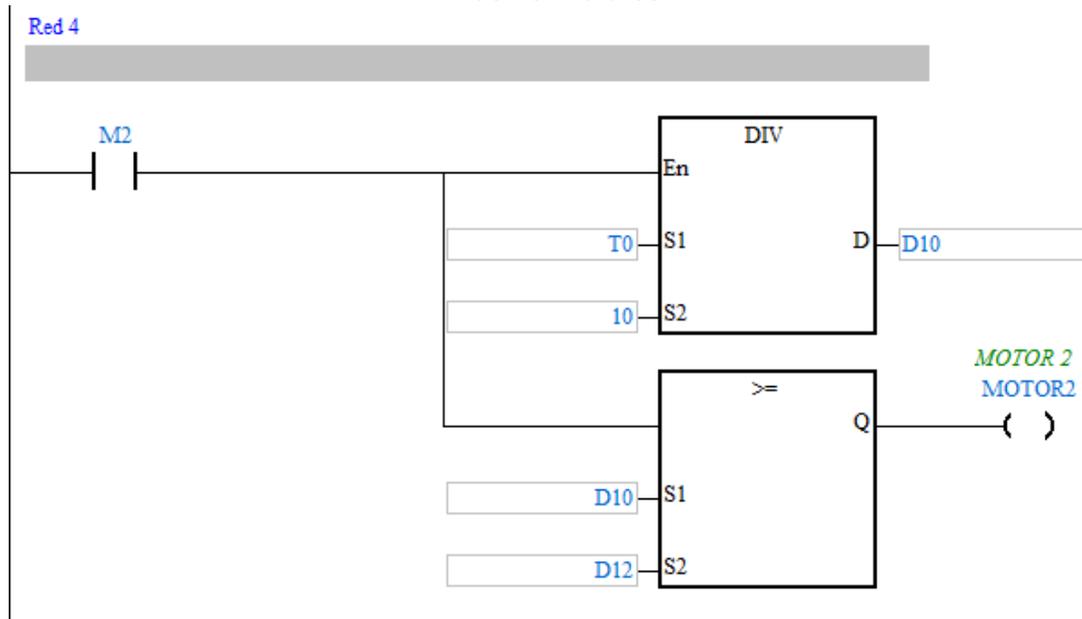


Figura 21. Diagrama ladder ejercicio 1 parte 2
Fuente: Autores

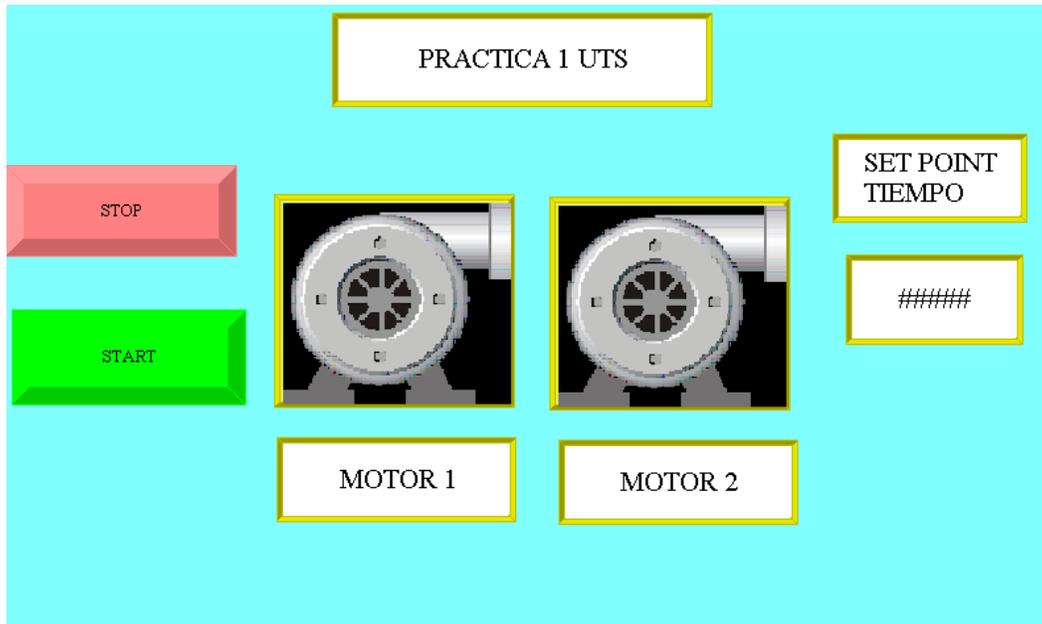


Figura 22. Visualización ejercicio HMI PC
Fuente: Autores

5. RESULTADOS

- Estación practica PLC HMI integrada para el desarrollo de tareas de automatización en el entorno del laboratorio de accionamientos eléctricos.
- En el proyecto de desarrollo tecnológico, el p.l.c. y terminal de dialogo ha sido estructurado para determinados ejercicios en referencia proyectos en entornos de la industria. Control de bandas transportadoras, sistemas de mando para control de nivel de líquidos, sistemas de arranque de motores.
- Se trabajaron las herramientas virtuales y locales para control de velocidad utilizando convertidores de frecuencia, logrando eficacia y economía en el proceso simulado.
- Monitoreo de las aplicaciones mediante el terminal de dialogo, utilizando el protocolo de comunicación se realiza el control y monitoreo en tiempo real de una manera más segura para los procesos industriales.
- La automatización del control disminuye la probabilidad de errores humanos en el ajuste de la velocidad de los motores y realiza el ahorro de energía de una manera eficiente tanto como en energía eléctrica y materia prima. Además, que realizar un buen control contribuye con la seguridad y resulta en un menor riesgo de fallas en los procesos y en la producción, lo que a su vez contribuye a una mayor confiabilidad operativa.

6. CONCLUSIONES

- Las fichas técnicas de los equipos constituyen la principal herramienta de consulta en el momento de conectar y programar los equipos de maniobra y control utilizados en el proyecto. Correspondientes al terminal de dialogo, debido que esta información es soporte técnico de fabricante y protege los equipos realizar ninguna conexión sin estar completamente seguro para evitar daños en los equipos.
- Las opciones de simulación son de gran ayuda para realizar los programas para la simulación se utilizaron entradas virtuales mediante botones, a causa de no estar en el laboratorio disponible como se puede observar en el desarrollo del trabajo de grado se utilizaron fue marcas por esta razón se simularon las marcas como contactos normalmente abiertos o cerrados en el software ISP Soft y en el TPEditor. Es decir, estos elementos activan bits para el desarrollo del mismo se podían observar vía online en donde se podía hacer prueba y error hasta llegar a las condiciones deseadas.
- El lenguaje POU es muy similar a los diagramas de contactos eléctricos que se estudiaron en la asignatura de accionamientos eléctricos al hacer los circuitos de control, acerca de algunas funciones y simbología como contadores y temporizadores cambia un poco al ser forma de bloques para poder realizar los programa se estudió la ayuda brindada mediante el software, teniendo las bases previas fue de gran ayuda para poder realizar cada una de las practicas sustentadas en el desarrollo del proyecto de grado.

- Este proyecto se dedicó al manejo de señales digitales, por esta razón se utilizó esta pantalla con PLC integrado para la facilidad de conexión y adaptación a los módulos del laboratorio, además de tener el plc integrado se puede adaptar con otros plc de la línea delta y establecer comunicación desde el software TPEditor. Considerando que esta pantalla posee un puerto de comunicación para poder comunicarse con PLC con entradas analógicas también se podrían adicionar al laboratorio de accionamientos eléctricos y ejecutar otros proyectos con más funciones para profundizar los conocimientos del estudiante.
- Cuando se vayan a utilizar los equipos del laboratorio es necesario primero revisar las fichas técnicas para realizar las conexiones, de lo contrario podrían ocasionar daños en los equipos si es la misma referencia del manual de este proyecto no hay ningún problema.

7. RECOMENDACIONES

- posición de RUN para poder utilizar la pantalla, de lo contrario no podrá realizar ninguna función.
- Se debe realizar un cableado organizado y seguir el paso a pasos planteado en el desarrollo del proyecto de grado para evitar cortos circuitos entre las entradas y las salidas cuando son de diferente corriente alterna o directa.
- No energizar los bancos didácticos sin la ayuda de los auxiliares de laboratorio o en su caso el profesor encargado del laboratorio que supervise las conexiones.
- No utilizar elementos metálicos como anillos cadenas cuando se trabaje en el laboratorio de accionamientos eléctricos para evitar daño en la salud de los estudiantes.
- Leer con anterioridad cada práctica planteada para una ejecución adecuada, puesto que algunas traen configuraciones adicionales y además utilizar los elementos adecuados.
- Si se desea realizar prácticas nuevas con diferentes equipos es indispensable recopilar las fichas técnicas de estos para adaptar las aplicaciones. Ya que no todos los equipos trabajan de la misma forma.
- Es importante establecer comunicación con las fichas técnicas de delta para poder transferir las prácticas, soportarse en proyectos en el banco del laboratorio de accionamientos eléctricos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cucat, Y. (2020). Implementación de una plataforma de capacitación en control industrial para los alumnos de ingeniería electrónica - UNPRG. [Tesis de grado.Universidad Privada de Tacna].

Guayta, J. C. (2021). Implementación de un módulo didáctico para prácticas de control industrial mediante un Zelio . [Tesis Tecnólogo Superior en Automatización e Instrumentación.Universidad de las fuerzas Armadas].

Huiracocha, N. (2020). Diseño y simulación de un proceso automatizado de transporte y mezclado de polietileno de rotomoldeo en industrias del sector plástico de guayaquil - ecuador. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Mamani, G. (2021). Diseño e implementación de un prototipo paautomatizar el proceso de embotellado de yogurt en la planta lechera tacna. Tacna: Universidad Privada De Tacna.

Villareal Ba, A. A. (2021). Desarrollo y diseño de una interfaz para una red de PLC's basada en internet de las cosas. [Tesis de grado. Universidad Autonoma del estado de Quintana Roo].

9. ANEXO

Desarrollo de la aplicación del software ISPSoft

Primer paso

Una vez instalado ISPSoft, se determinan accesos directos al programa en el escritorio y en el menú Inicio. Los usuarios pueden hacer clic en el acceso directo del menú Inicio o hacer doble clic en el acceso directo del escritorio para iniciar ISPSoft. Además, se permiten varias ventanas ISPSoft. Los usuarios pueden iniciar ISPSoft de nuevo de la misma manera.



Figura 23. Autor

Después de que la pantalla de bienvenida desaparece, aparece la ventana Delta ISPSoft. Hay funciones básicas disponibles para los usuarios.

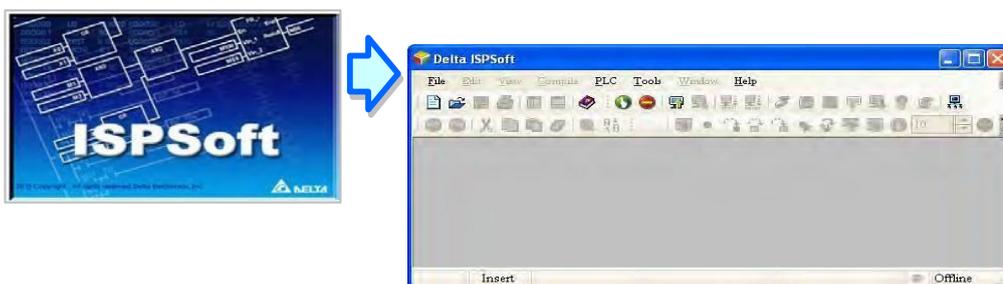


Figura 24. Autor

Después de hacer clic en la barra de herramientas, se crea un nuevo proyecto.



Figura 25. Autor

En la ventana Crear un nuevo proyecto, escriba un nombre de proyecto en el cuadro Nombre del proyecto y una ruta en el cuadro Unidad/Ruta, y seleccione un tipo de controlador y un tipo de PLC en las listas desplegables Tipo de controlador y Tipo de PLC. Después de que los usuarios hagan clic en Propiedades... pueden dar una descripción de este proyecto. Finalmente, haga clic en Acepta.

Después de crear el proyecto con éxito, aparecerá un área de gestión de proyectos en el lado izquierdo de la pantalla principal. La relación entre los elementos enumerados en el área de gestión del proyecto está representada por una estructura jerárquica. Si el área de gestión del p

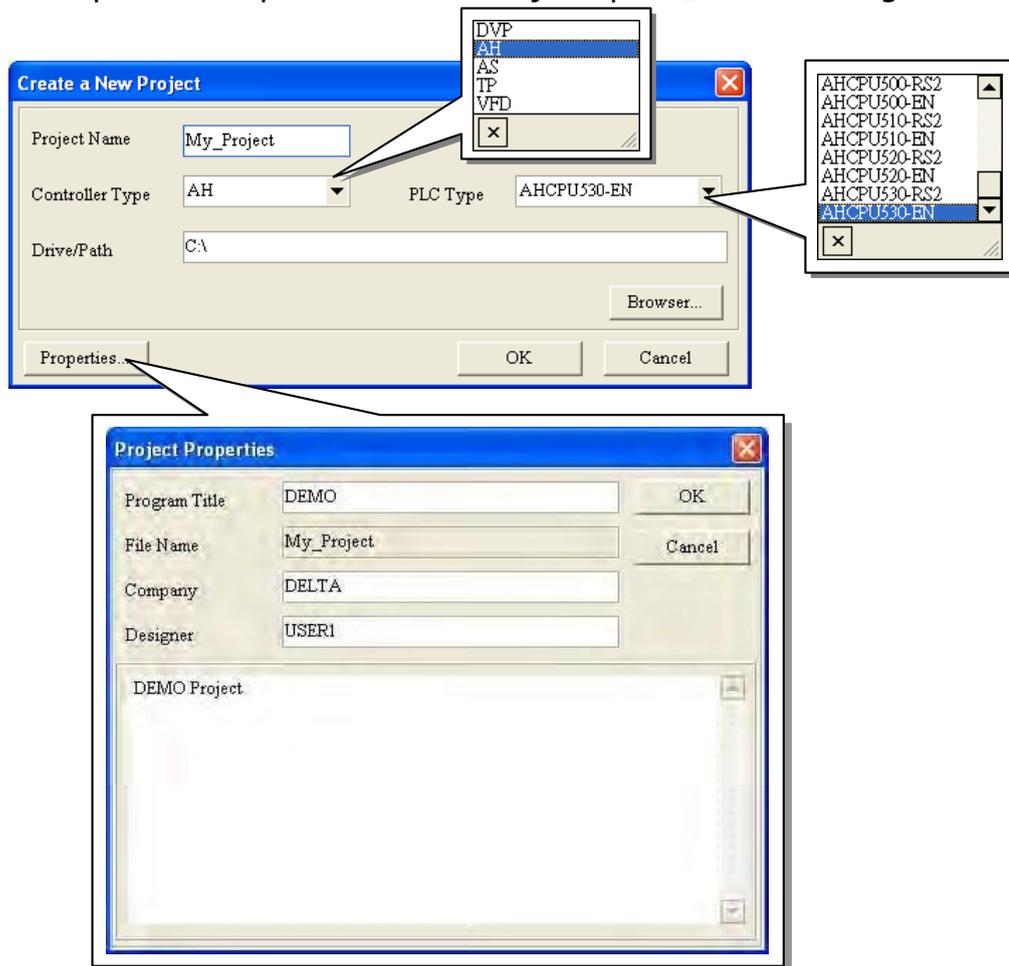


Figura 26. Autor

proyecto no aparece, los usuarios pueden hacer clic en Espacio de trabajo en el menú Ver o hacer clic en la barra de herramientas. Además, aparecerá un área de visualización de mensajes si los usuarios hacen clic en Ventana de salida en el menú Ver o hacen clic en la barra de herramientas.



Figura 27. Autor

Si los usuarios quieren escribir un programa, pueden hacer clic derecho en Programas en el área de gestión de proyectos y hacer clic en Nuevo...

En la ventana Crear programa, los usuarios pueden escribir un nombre de programa en el cuadro

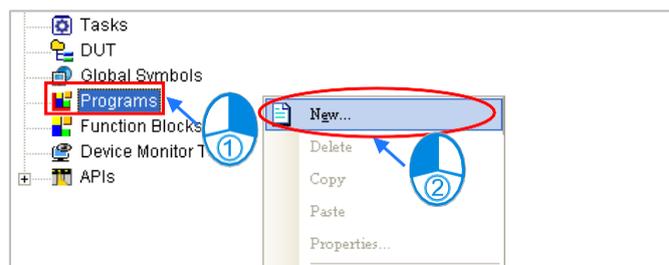


Figura 28. Autor

Nombre de POU y seleccionar un lenguaje de programación en la sección Idioma. Los demás valores por defecto se conservan y se introducirán en la sección 5.4

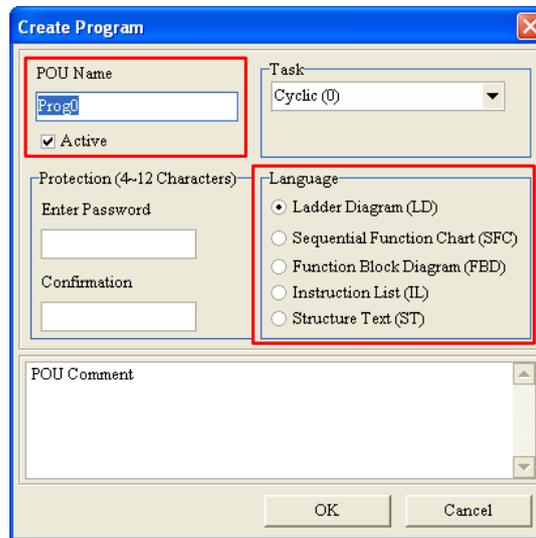


Figura 29. Autor

Después de que una unidad de organización de programas se crea con éxito, un elemento aparecerá en Programas en el área de gestión de proyectos, y una ventana de edición de programas aparecerá en el área de trabajo principal.



Figura 30. Autor

La pantalla principal de ISPSOft se muestra a continuación

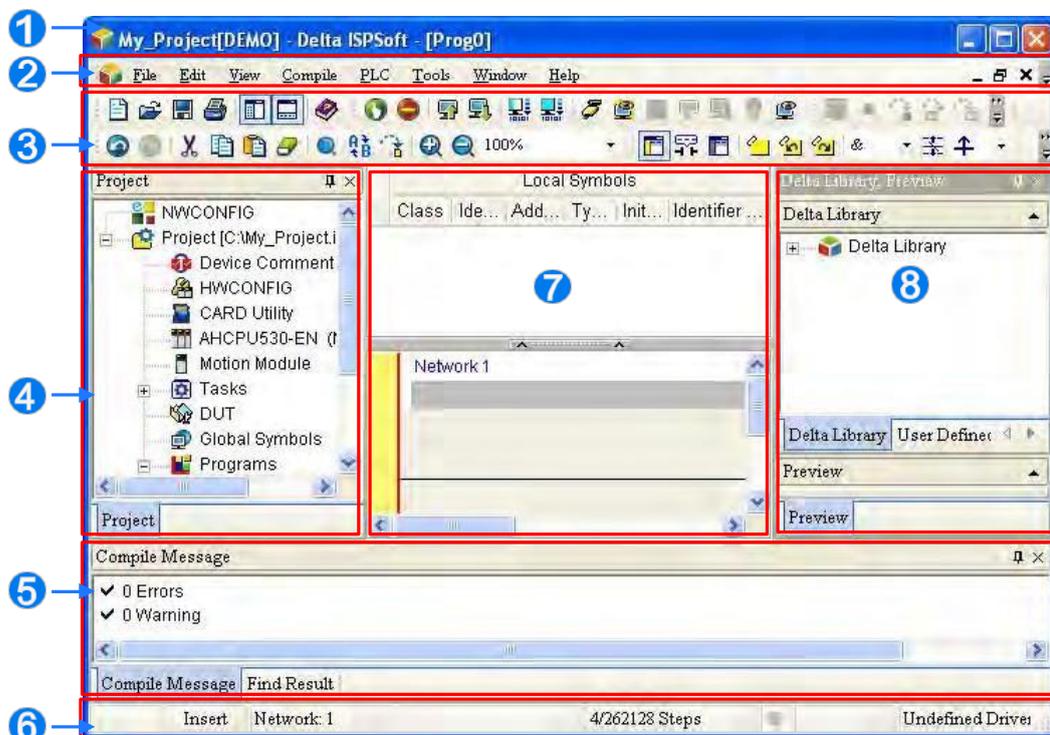


Figura 31. Autor

1. Título de la ventana: muestra un nombre de proyecto y un título de programa.
2. Barra de menús: Hay ocho menús.
3. Barra de herramientas: Hay cinco barras de herramientas.
4. Área de gestión de proyectos: Adopta una interfaz que utiliza una estructura jerárquica de árboles.
5. Área de visualización del mensaje: Los mensajes relacionados con la compilación de un programa y la búsqueda de datos en un proyecto se muestran en esta área.
6. Barra de estado: Se muestra información sobre la edición de un programa y la conexión.
7. Área de trabajo: Un área de edición de programas, una tabla de símbolos, una tabla de dispositivos, etc. se muestran en esta área.
8. Biblioteca Delta: El contenido de la biblioteca Delta y la biblioteca definida por el usuario se muestran en esta área.

Al usar ISPSOft, los usuarios pueden hacer clic en un elemento del menú Ayuda para obtener ayuda.



Figura 32. Autor

2

Item	Description
Acerca de...	Los usuarios pueden obtener la información sobre la versión del software, y la fecha en que se libera el software.
Índice de usuarios de ISPSOft	Los usuarios pueden obtener el uso del software. (Alternativamente, los usuarios pueden hacer clic en la barra de herramientas del archivo para obtener el uso del software.)
Instrucción de PLC y referencia de registros especiales	Los usuarios pueden obtener información sobre instrucciones y registros. Si los usuarios hacen clic en una instrucción en el área de edición del programa y presionan F1 en el teclado, pueden obtener la información sobre la instrucción..

Tabla 3. Autor

2.1.2 Ventana Título y barra de estado
Después de crear un proyecto con éxito, el título de la ventana muestra el nombre del proyecto y el título del programa. El formato es el nombre del proyecto [título del programa]. Si los usuarios no establecen un título de programa, el título de la ventana sólo mostrará un nombre de proyecto. Además, si los usuarios desean ver la información sobre un título de programa, pueden hacer clic en Editar en la ventana MY_Project y seleccionar las propiedades del proyecto.

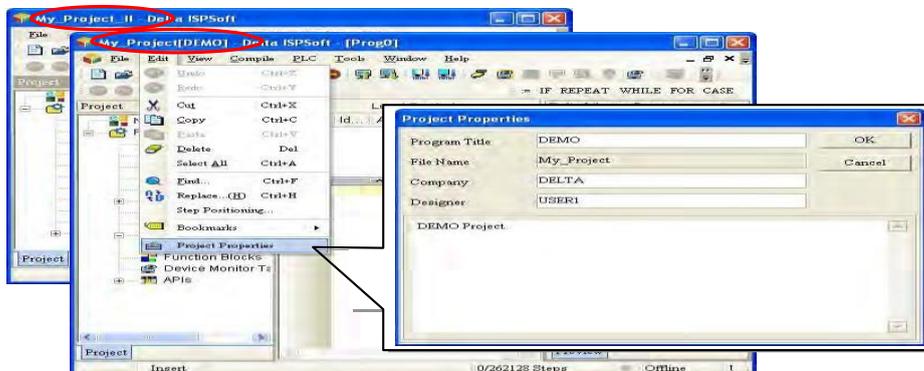


Figura 33. Autor

La barra de estado en la parte inferior de una ventana muestra todo tipo de estados de trabajo, incluyendo un modo de edición (inserción/ reemplazo), una red que se edita actualmente, un tiempo de escaneo, el tamaño de un programa que se escribe/ el tamaño de un programa que se puede escribir, un estado de conexión, el estado de un PLC, parámetros de comunicación y un modelo de PLC.

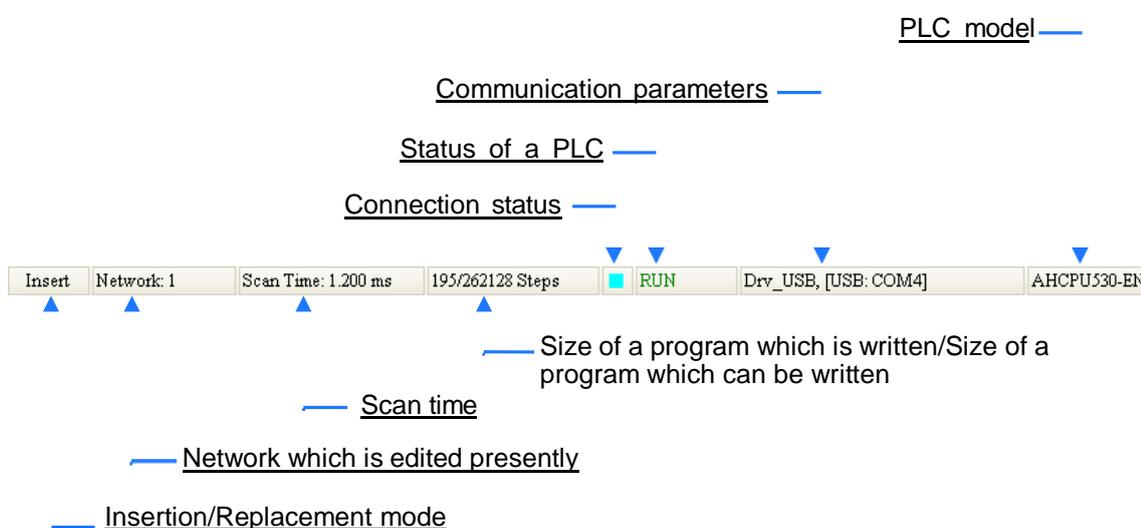


Figura 34. Autor

2.1.3 Barra de menús

Hay ocho menús en la barra de menús. Los elementos en los menús varían con el trabajo de edición realizado, y un modelo seleccionado. Una breve introducción de la barra de menús se presenta aquí, y una introducción más detallada de la barra de menús se presentará en los siguientes capítulos.

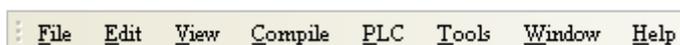


Figura 35. Autor

- Archivo: Proporciona la función de acceder a proyectos.

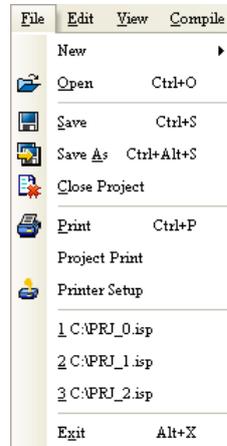


Figura 36. Autor

- Editar: Proporciona la función de editar un proyecto.



Figura 37. Autor

- Vista: Proporciona la función de ver información sobre un proyecto y la función de establecer un entorno de trabajo.

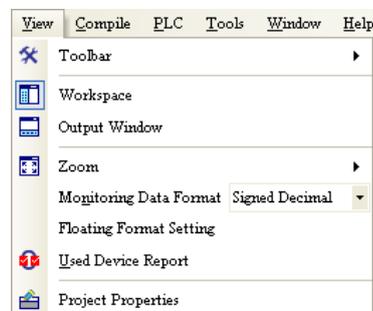


Figura 38. Autor

- **Compilar:** Proporciona la función de comprobar la sintaxis, y la función de compilar un programa en un código de ejecución.

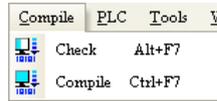


Figura 39. Autor

- **PLC:** Proporciona la función de operar o configurar un PLC a través de ISPSOft.



Figura 40. Autor

- **Herramientas:** Proporciona algunas funciones convenientes.

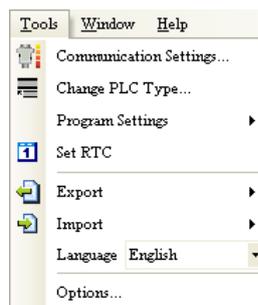


Figura 41. Autor

- **Ventana:** Proporciona la función de administrar ventanas en el área de trabajo.

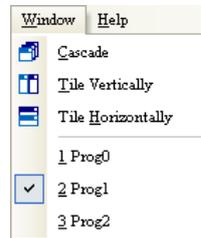


Figura 42. Autor

- Ayuda: Proporciona ayuda a los usuarios.

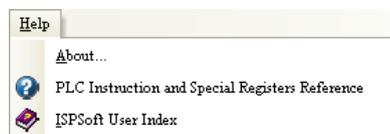


Figura 43. Autor

2.1.4 Barras de herramientas

Hay cinco barras de herramientas. Los iconos en las barras de herramientas también varían con el trabajo de edición realizado, y un modelo seleccionado. Además, si un cursor del ratón se mueve a un icono y permanece allí durante un tiempo, se mostrará la función representada por el icono y el acceso directo a la función. Los usuarios pueden seleccionar una barra de herramientas que desean que ISPSoft muestre u oculte haciendo clic en Barra de herramientas en el menú Ver.

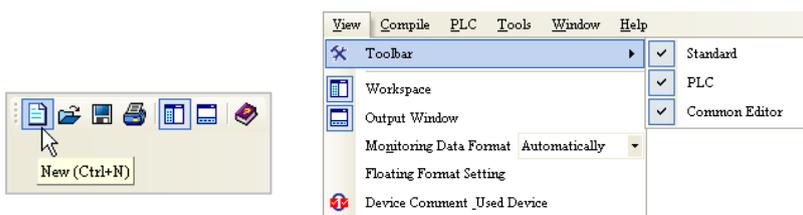


Figura 44. Autor

- Barra de herramientas de archivos: Proporciona las funciones relacionadas con el procesamiento de un proyecto.



Figura 45. Autor

- Barra de herramientas de edición: Proporciona las funciones relacionadas con el trabajo de edición.



Figura 46. Autor

- Barra de herramientas del PLC: Proporciona las funciones relacionadas con el funcionamiento de un PLC.



Figura 47. Autor

- Barra de herramientas de depuración: Proporciona las funciones relacionadas con la depuración de un programa. Los iconos de la barra de herramientas varían con un modelo seleccionado.

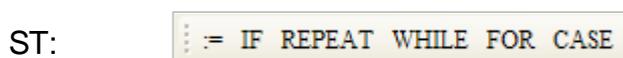


Figura 48. Autor



Figura 49. Autor

- Barra de herramientas de programación: Proporciona las funciones relacionadas con la edición de un programa. Los iconos de la barra de herramientas varían con un lenguaje de programación seleccionado.



SFC:



Figura 50. Autor

2.1.5 Área de gestión de proyectos y área de visualización de mensajes

El contenido de la esfera de gestión del proyecto son elementos relacionados con el desarrollo del proyecto. El área de gestión del proyecto adopta una interfaz que utiliza una estructura jerárquica de árboles. El contenido del área de gestión de proyectos incluye un configurador de hardware, información sobre dispositivos e instrucciones aplicadas, símbolos creados por usuarios, programas, tablas de dispositivos monitoreados, etc. Los elementos listados en el área de gestión de proyectos varían con un modelo seleccionado.

El área de gestión de proyectos aparece en el lado izquierdo de la pantalla principal. Si los usuarios quieren cerrar el área, pueden hacer clic en la esquina superior derecha de la zona. Pueden hacer clic  en la barra de herramientas o en Espacio de trabajo en el menú Ver para abrir o cerrar el área de gestión del proyecto. Además, después de que los usuarios hagan clic con el botón derecho en un elemento del área de gestión del proyecto, aparecerá un menú contextual. Las opciones disponibles en el menú contextual son acciones relacionadas con el elemento.

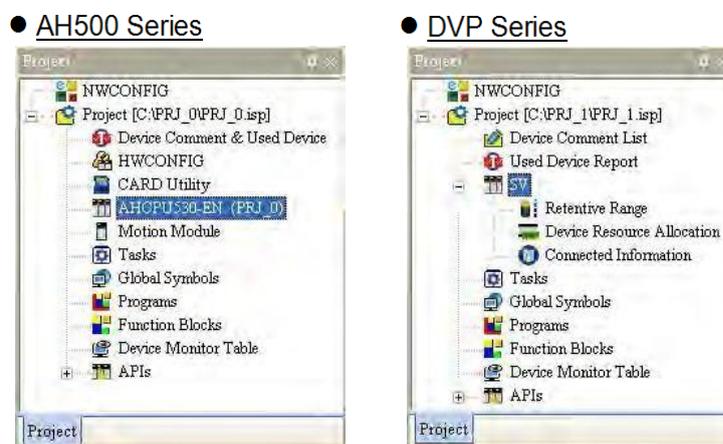


Figura 51. Autor

El área de visualización del mensaje se compone de la página Compilar mensaje y la página Buscar resultado. Los usuarios pueden cambiar entre las páginas haciendo clic en las pestañas bajo el área de visualización del mensaje. La página Compilar mensaje muestra un resultado o mensaje relacionado con la compilación de un programa o la comprobación de la sintaxis, y la

página Buscar resultado muestra un resultado relacionado con la búsqueda de datos en un proyecto.

El área de visualización del mensaje aparece en la parte inferior de la pantalla principal. Los usuarios pueden hacer clic en  la barra de herramientas o en la ventana de salida del menú Ver para abrir o cerrar el área de visualización del mensaje. Si los usuarios quieren cerrar el área, pueden hacer clic en la esquina superior derecha del área.

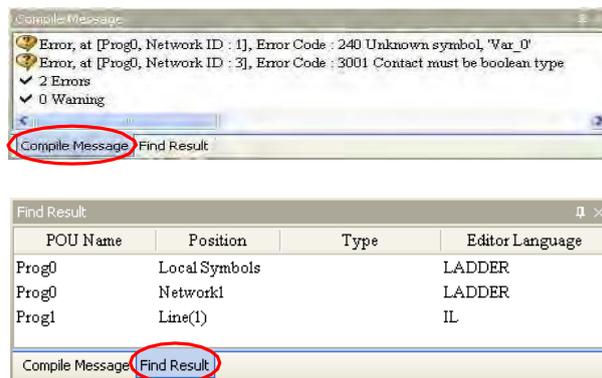


Figura 52. Autor

Los usuarios pueden cambiar la forma en que se muestra el área de gestión del proyecto o el área de visualización de mensajes haciendo clic en la esquina superior derecha del área. Si el icono es, el área se ocultará automáticamente. Después de que el cursor del ratón deje el área por un tiempo,

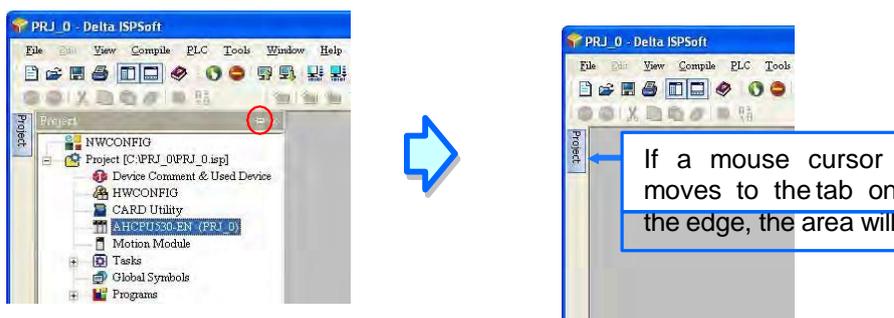


Figura 53. Autor

el área se contraerá. Si el cursor del ratón se mueve a la ficha en el borde, el área se expandirá. Además, si el área no se oculta automáticamente, los usuarios pueden arrastrar la ficha con un botón izquierdo del ratón a cualquier posición, o a una posición combinada con la otra área. Si los usuarios quieren arrastrar toda el área, tienen que arrastrar la barra de título.

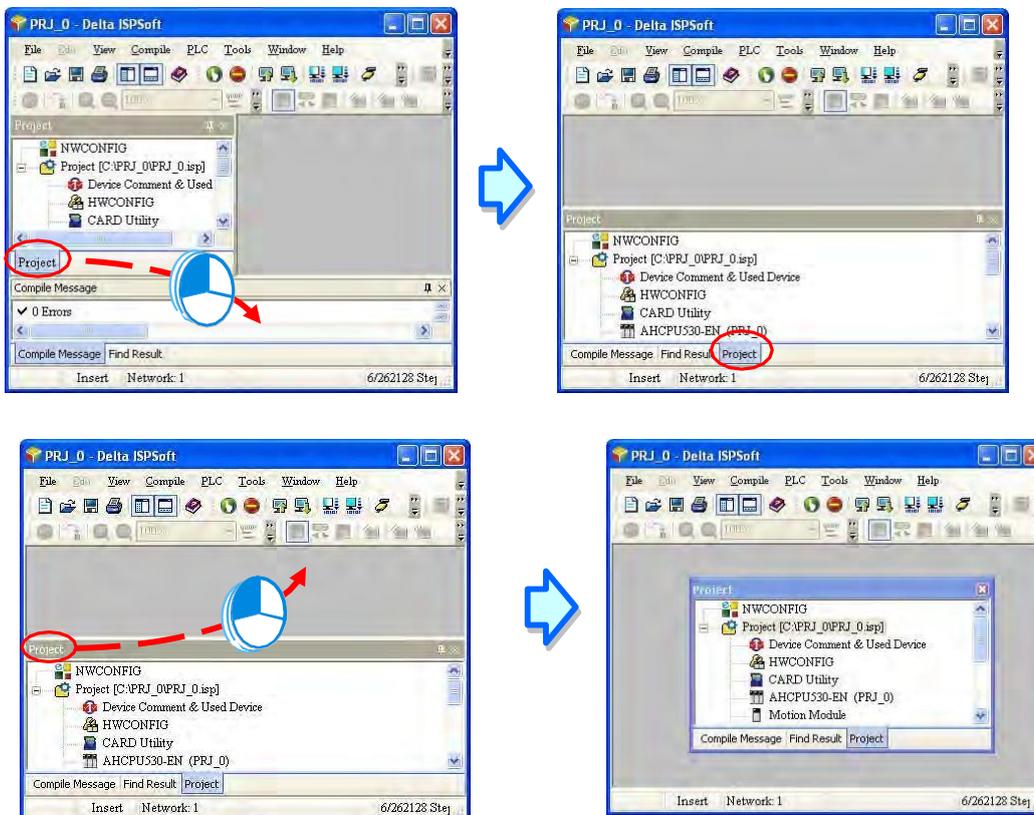


Figura 54. Autor

2.1.6 Zona de trabajo

Todas las ventanas se muestran en esta área. Si una ventana se maximiza o minimiza, se maximiza o minimiza en esta área. Cuando se maximiza una ventana, los botones de estado de la ventana aparecen a la derecha de la barra de menús.

- Visualización de las ventanas

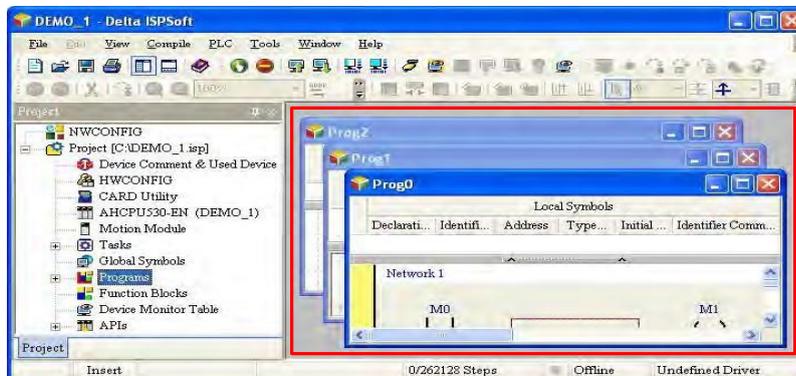


Figura 55. Autor

- Una ventana se maximiza

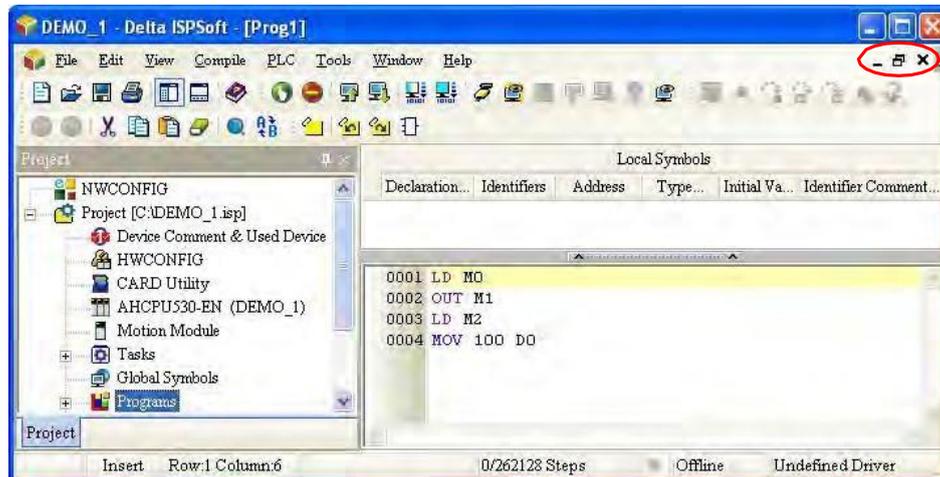
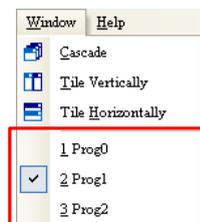


Figura 56. Autor

Los usuarios pueden administrar ventanas y cambiar entre ventanas a través de las opciones en la ventana
Menú



Selecting an item to
switch among the
windows

Figura 57. Autor

- Cascada: Después de hacer clic en el elemento, todas las ventanas se apilarán una encima de la otra, y la ventana presente estará en la parte delantera de la pantalla

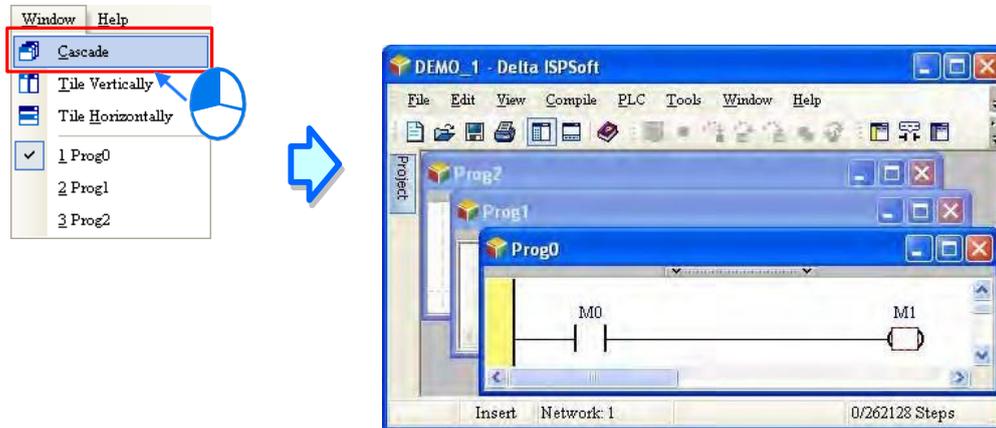


Figura 58. Autor

- Azulejo Verticalmente: Elegir Azulejo Verticalmente hará que las ventanas se tejan horizontalmente, pero toman una forma vertical. La ventana actual estará a la izquierda.

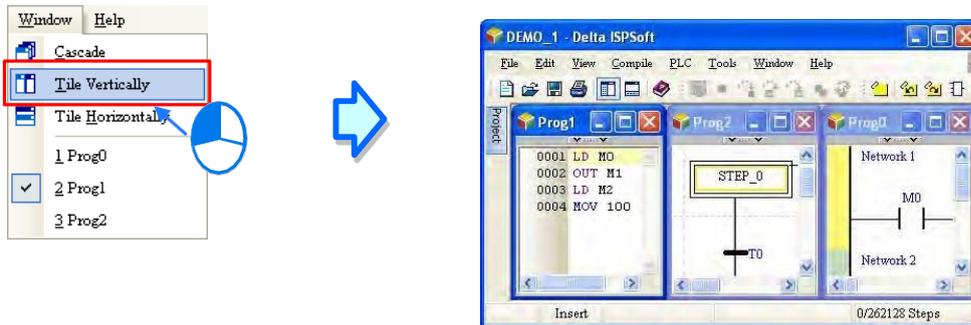


Figura 59. Autor

- Azulejo Horizontalmente: Elegir Azulejo Horizontalmente hará que las ventanas se tejan verticalmente, pero toman una forma horizontal. La ventana actual será la ventana superior.

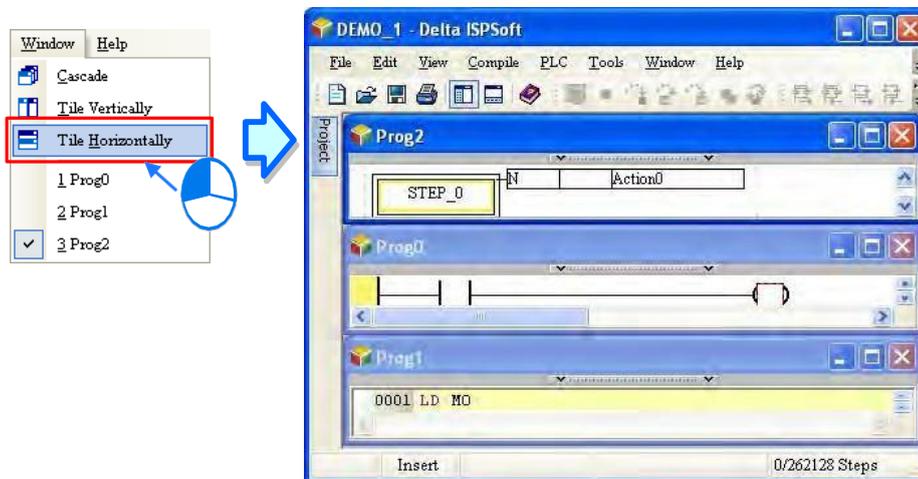


Figura 60. Autor

2.2 Marco de proyectos

2.2.1 Proyecto único y grupo de proyectos

Hay dos tipos de marcos de proyectos. Se describen a continuación. Un solo proyecto

- Un solo proyecto es el tipo más básico de proyecto. Sólo un modelo se desarrolla en un solo proyecto. En otras palabras, un solo proyecto se aplica a un solo modelo. La extensión de archivo para un proyecto es .isp.

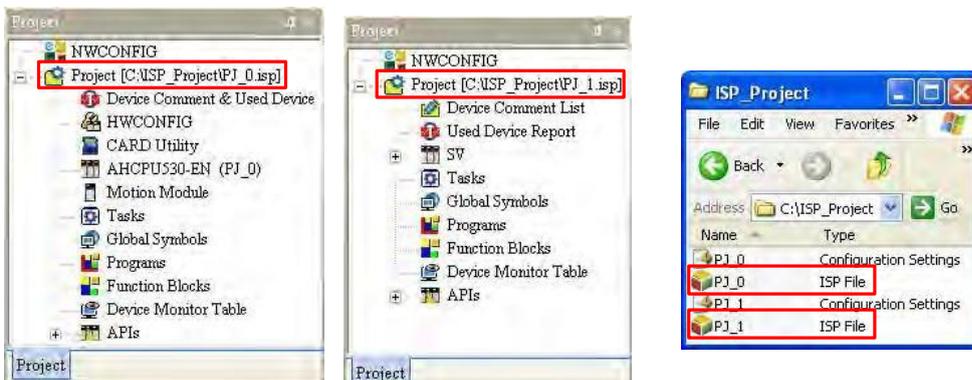


Figura 61. Autor

- Un grupo de proyectos

Si varios dispositivos están conectados en una red, los usuarios pueden crear un grupo de proyectos individuales para los dispositivos sin restricciones. Además, el número de proyectos que se pueden crear es ilimitado.

Los usuarios pueden realizar proyectos según la aplicación práctica, y pueden realizar la configuración de red para los dispositivos en un grupo de proyectos a través de NWCONFIG rápida y fácilmente.

La extensión de archivo para un grupo de proyectos es .pri, y la extensión de archivo para cada proyecto en el grupo es .isp. Los archivos isp están en las carpetas cuyos nombres son los mismos que los nombres de proyecto. Además, los usuarios pueden importar un solo proyecto creado previamente a un grupo.

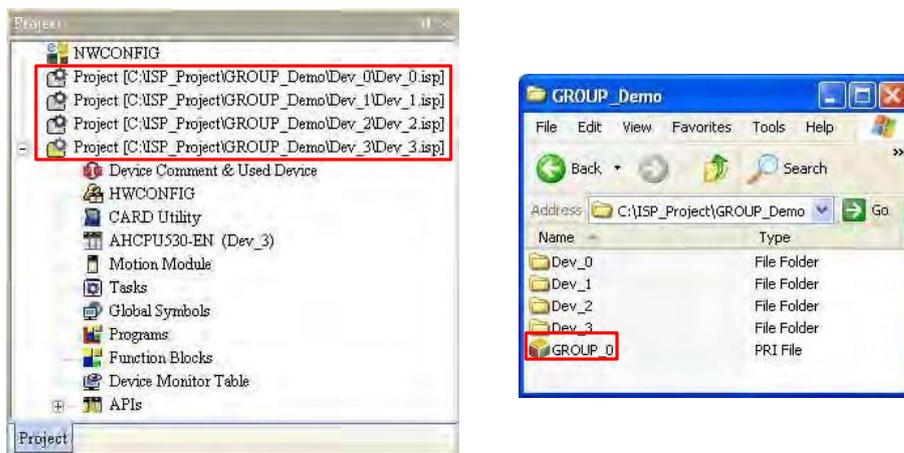


Figura 62. Autor

2.2.2 Integración de PMSOft en ISPSOft

Los módulos de la serie AH500 incluyen dos módulos de control de movimiento. Son AH10PM-5A y AH20MC-5A. Los usuarios pueden escribir un programa para un módulo de control de movimiento por medio de PMSOft, software desarrollado por Delta Electronics, Inc.. Consulte el Manual de usuario de PMSOft para obtener más información sobre el uso.

PMSOft está integrado en ISPSOft. Los usuarios pueden crear un proyecto PMSOft en ISPSOft y configurar hardware a través de HWCONFIG. Ya sea que un proyecto sea un solo proyecto para un módulo de la serie AH500 o un proyecto para un módulo de la serie AH500 creado en un grupo, los usuarios pueden crear un PMSOft en el proyecto. El número de proyectos PMSOft que se pueden crear es ilimitado. Sin embargo, si un proyecto PMSOft se ejecuta o no depende de la

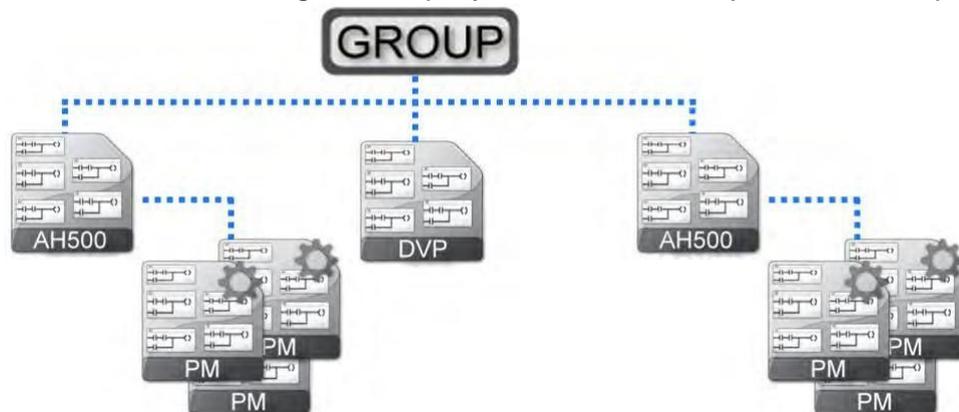


Figura 63. Autor

configuración de hardware realizada a través de HWCONFIG. Consulte la sección 2.2.5 para obtener más información.

La extensión de archivo para un proyecto PMSOft es .ppm. Un proyecto PMSOft y un solo proyecto en el que se crea el proyecto PMSOft se guardan en la misma carpeta. Los usuarios pueden importar un proyecto PMSOft creado previamente a un proyecto ISPSOft.

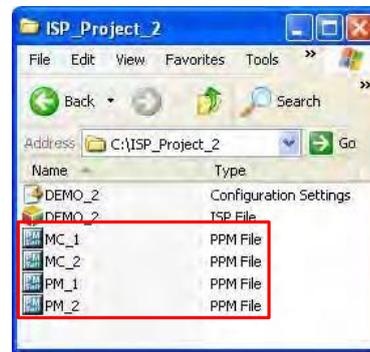
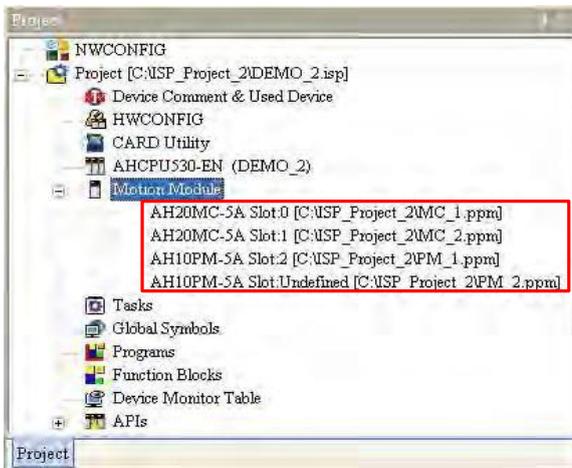


Figura 64. Autor

2.2.3 Gestión de un proyecto único

- Crear un solo proyecto

El usuario puede hacer clic en el menú Archivo, apuntar a Nuevo y hacer clic en Nuevo para crear un proyecto nuevo. También puede crear un proyecto nuevo haciendo clic en la barra de herramientas.

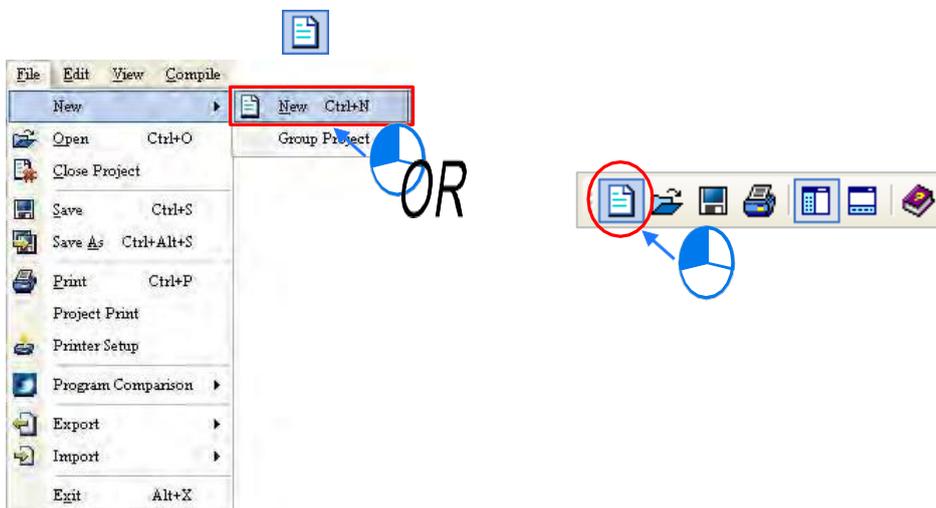


Figura 65. Autor

En la ventana Crear un nuevo proyecto, escriba un nombre de proyecto en el cuadro Nombre del proyecto y una ruta en el cuadro Unidad/Ruta, y seleccione un tipo de controlador y un tipo de PLC en las listas desplegables Tipo de controlador y Tipo de PLC. Después de que los usuarios hagan

clic en Propiedades... , pueden dar una descripción de este proyecto. Finalmente, haga clic en Aceptar.

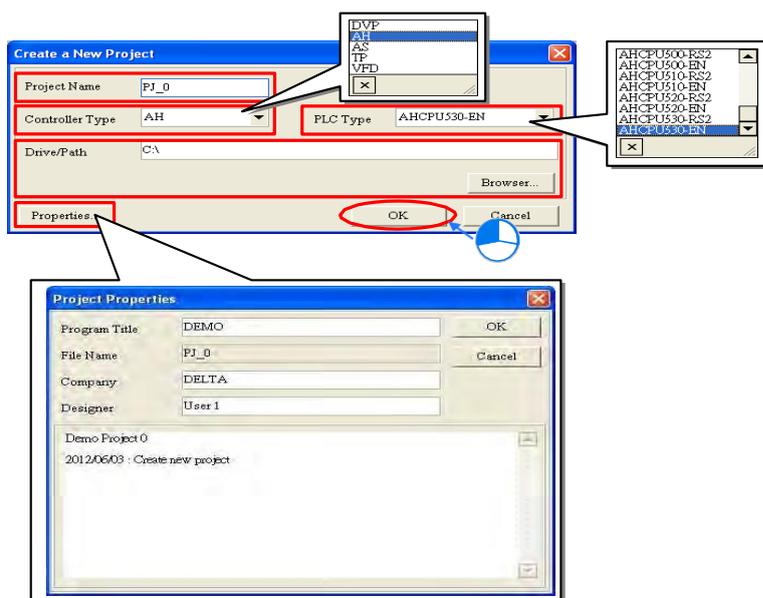


Figura 66. Autor

Después de crear un proyecto con éxito, el título de la ventana muestra el nombre del proyecto y el título del programa. El formato es el nombre del proyecto [título del programa]. Si los usuarios no establecen un título de programa, el título de la ventana sólo mostrará un nombre de proyecto.

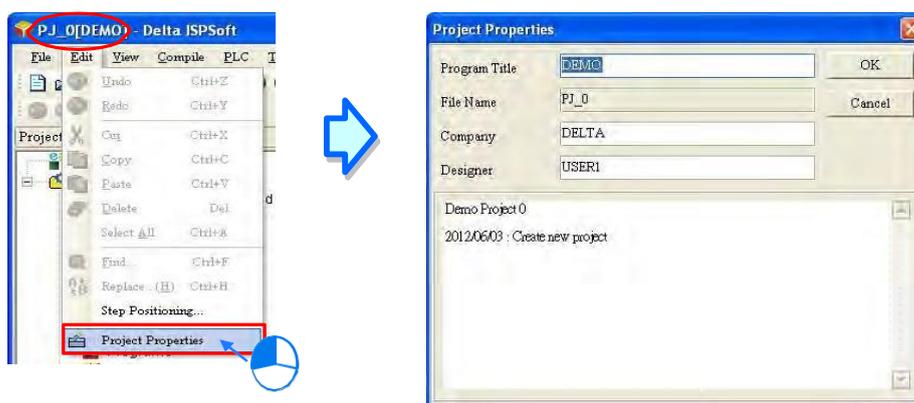


Figura 67. Autor

Además, si los usuarios desean ver la información sobre un título de programa, pueden hacer clic en Editar en la ventana MY_Project y seleccionar las Propiedades del proyecto.

Los usuarios pueden ver una ruta que indica un archivo y un modelo seleccionados en el área de gestión del proyecto. Si un proyecto creado es un proyecto para un módulo de serie AH/AS, se adjuntará un nombre entre paréntesis al modelo seleccionado, y el nombre será el nombre del proyecto. El nombre se puede cambiar a través de HWCONFIG. Consulte la sección 3.3.2.1 para más información.

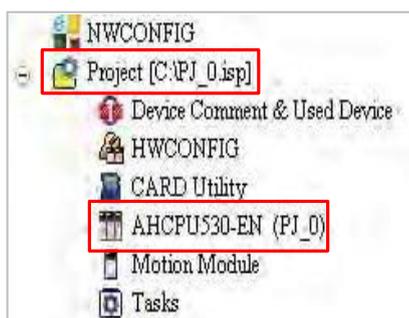


Figura 68. Autor

- Salvar un proyecto

Después de crear un proyecto, el archivo denotado por una ruta no existe realmente. El archivo existirá después de que los usuarios guarden el archivo. Un archivo se guarda de la siguiente manera.

Los usuarios pueden hacer clic en el menú Archivo y hacer clic en Guardar para guardar un archivo. También pueden guardar un archivo haciendo clic en la barra de herramientas.

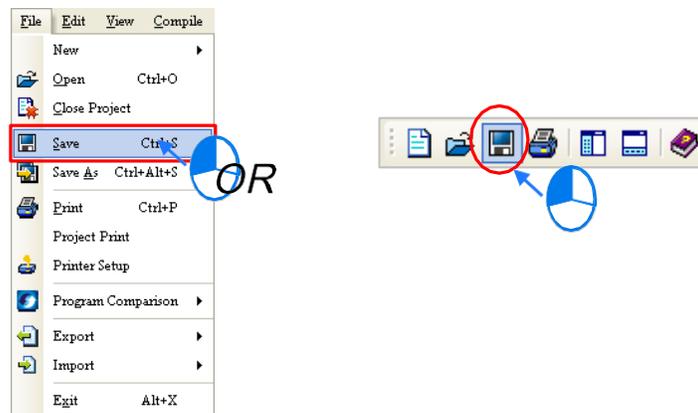


Figura 69. Autor

Si los usuarios quieren guardar un archivo con un nombre diferente o quieren especificar una ruta diferente, pueden hacer clic en Guardar como en el menú Archivo, especificar una nueva ruta, escribir un nombre de archivo en el cuadro Nombre de archivo y hacer clic en Guardar.

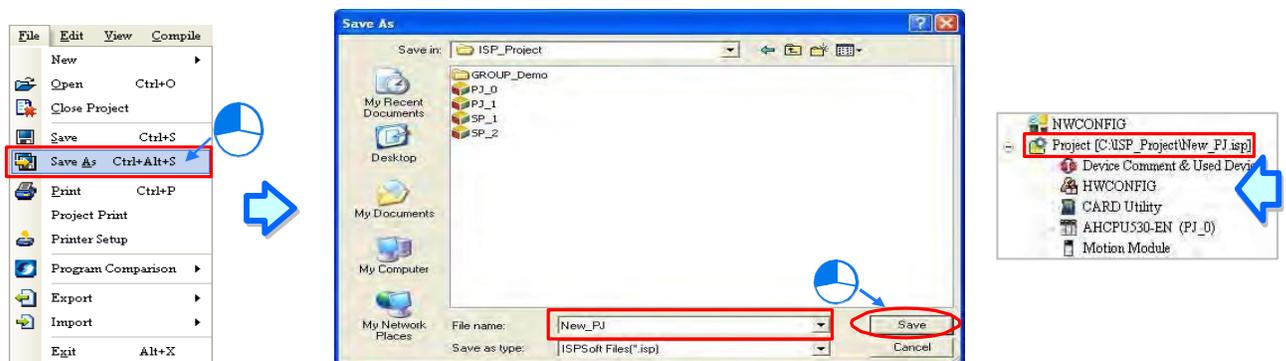


Figura 70. Autor

- Abrir un viejo proyecto

Si los usuarios desean abrir un proyecto que se creó anteriormente, pueden hacer clic  en Abrir en el menú Archivo o en la barra de herramientas. Después de que los usuarios hagan clic  en Abrir en el menú Archivo, o en la barra de herramientas, deben seleccionar un formato de archivo en el cuadro de lista desplegable Archivos de tipo en la ventana Abrir proyecto, seleccionar un archivo que desean abrir y hacer clic en Abrir. Los formatos de archivo compatibles son los siguientes.

File type	Description
ISPSOft Files (*.isp)	ISPSOft files are single projects created with ISPSOft. If an old file format is opened, it is automatically converted to a new file format by ISPSOft when it is saved.
WPL Files (*.dvp)	WPL files are projects created with WPLSoft. If a WPL file is opened, it is automatically converted to an isp file by ISPSOft when it is saved.
ISPSOft Group Files (*.pri)	ISPSOft group files are projects in a group.

Tabla 4. Autor

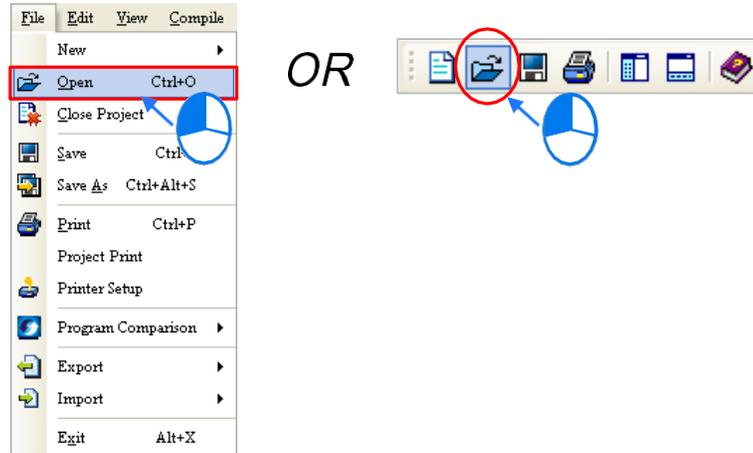


Figura 71. Autor

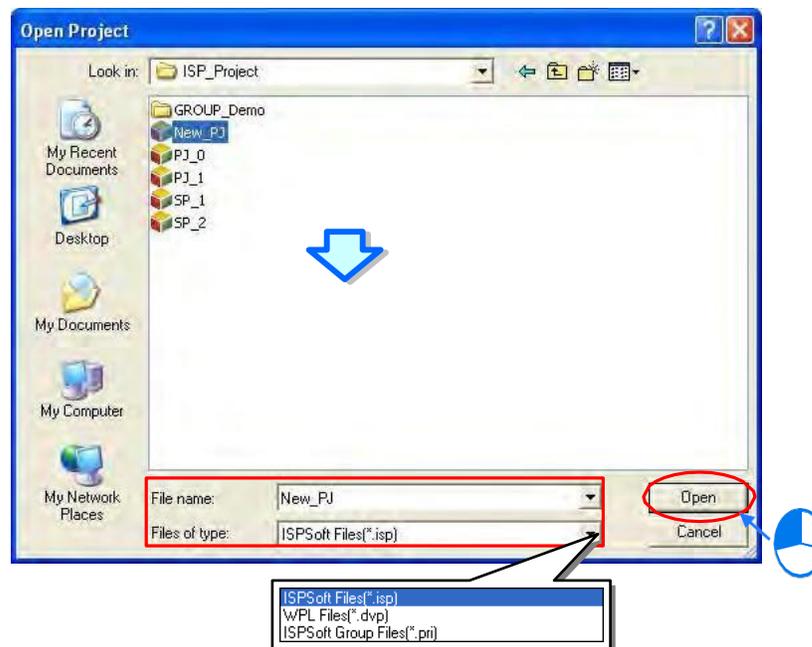


Figura 72. Autor

Además, los usuarios pueden seleccionar un proyecto recientemente editado en el menú Archivo.

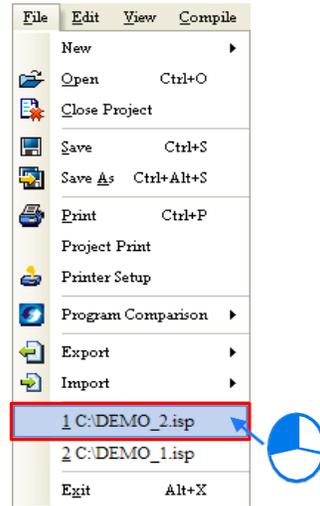
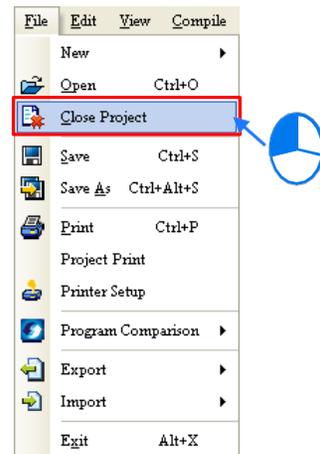


Figura 73. Autor

- Cierre de un proyecto

Después de completar la edición de un proyecto, los usuarios pueden hacer clic en Cerrar proyecto en el menú Archivo para cerrar el proyecto. Si el proyecto no se ha guardado, aparece una ventana que pregunta si los usuarios quieren guardar el proyecto.



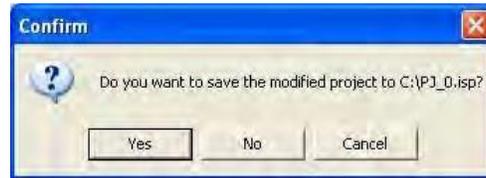


Figura 74. Autor

Observación adicional

Si los usuarios no cierran ISPSOft antes de cerrar un proyecto, el proyecto se abrirá automáticamente la próxima vez que se inicie ISPSOft. (Los usuarios pueden decidir si un proyecto se abrirá automáticamente. Para más información, véase la sección 2.3.1.)

2.2.4 Gestión de un grupo de proyectos

- Creación de un grupo de proyectos

Haga clic en el menú Archivo, apunte a Nuevo, apunte a Proyecto de grupo y haga clic en Nuevo proyecto de grupo.

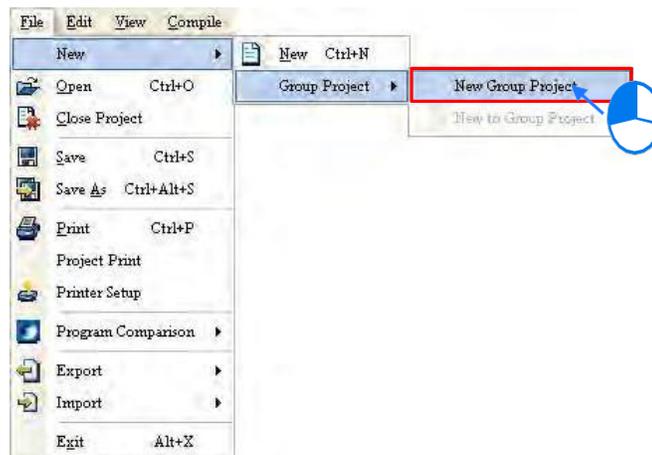


Figura 75. Autor

Si los usuarios quieren crear un grupo de proyectos, tienen que crear el primer proyecto en el grupo. En la ventana Crear un nuevo proyecto, escriba un nombre de proyecto en el cuadro Nombre del proyecto y una ruta en el cuadro Unidad/Ruta, y

seleccione un tipo de controlador y un tipo de PLC en las listas desplegables Tipo de controlador y Tipo de PLC. Después de que los usuarios hagan clic en Propiedades..., pueden dar una descripción de este proyecto. Además, tienen que escribir un nombre de grupo en el cuadro Nombre de proyecto de grupo. Finalmente, haga clic en Aceptar.

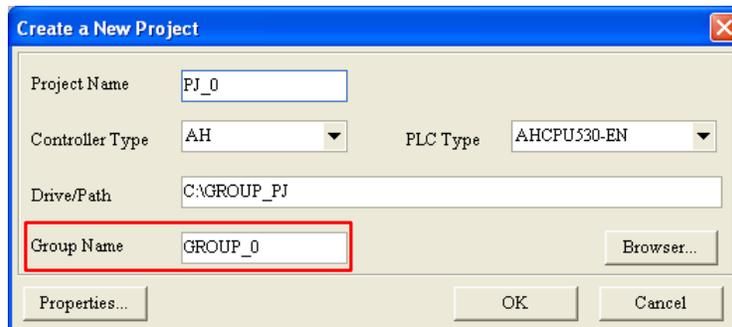


Figura 76. Autor

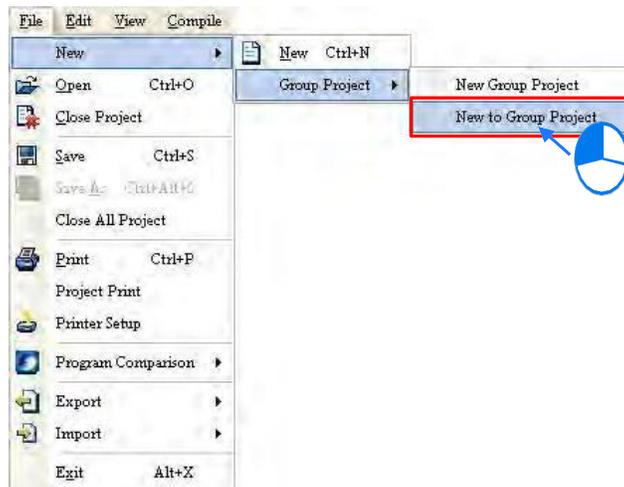
Una vez creado el primer proyecto, la información relacionada con el primer proyecto se mostrará en el área de gestión del proyecto. Debido al hecho de que sólo hay un proyecto en el grupo, se muestra de una manera en la que se muestra un solo proyecto, y se puede guardar de una manera en la que se guarda un solo proyecto. La única diferencia entre el proyecto en el grupo y un solo proyecto es que los usuarios no pueden hacer clic en Guardar como en el menú Archivo para el proyecto en el grupo.



Figura 77. Autor

- Agregar un solo proyecto a un grupo

Los usuarios pueden hacer clic en el menú Archivo, apuntar a Nuevo, apuntar a Proyecto de grupo y hacer clic en Nuevo a Proyecto de grupo para agregar un nuevo proyecto individual al grupo. También pueden hacer clic con el botón derecho en un proyecto en el área de gestión del proyecto y hacer clic en Nuevo proyecto de grupo para agregar un nuevo proyecto único al grupo.



OR

Figura 78. Autor

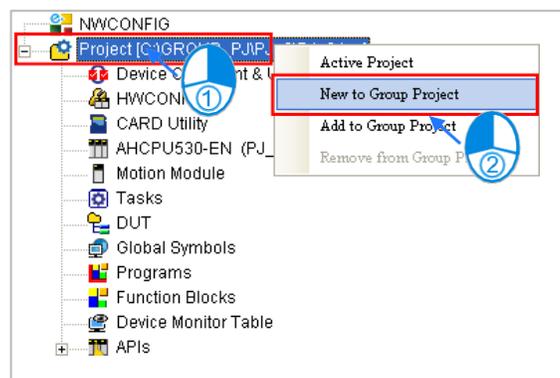


Figura 79. Autor

Debido a que un proyecto se edita a la vez, un proyecto que se está editando se cerrará si se añade un nuevo proyecto al grupo. Si el proyecto que se está editando

no se ha guardado, aparece una ventana que pregunta si los usuarios quieren guardar el proyecto.

En la ventana Crear un nuevo proyecto, los usuarios pueden escribir un nombre de proyecto en el cuadro Nombre del proyecto y seleccionar un PLC en el cuadro desplegable Tipo de PLC. Además, después de que los usuarios hagan clic en Propiedades... pueden dar una descripción del proyecto. Sin embargo, los usuarios no pueden especificar una ruta.

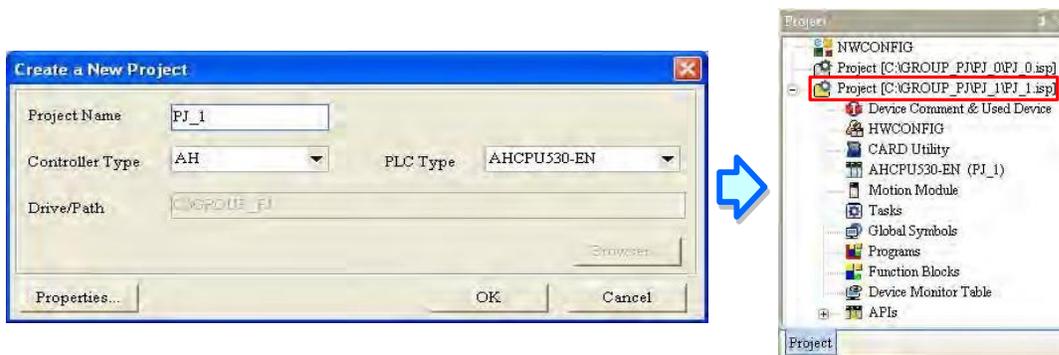
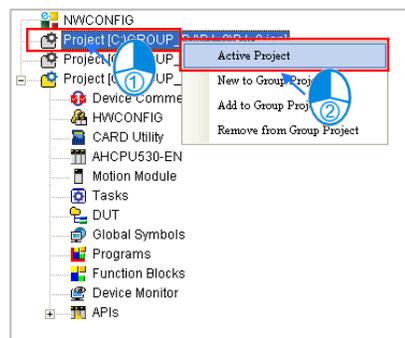


Figura 80. Autor

- Activación de un proyecto

Un proyecto se edita a la vez. Si los usuarios quieren editar otro proyecto, pueden hacer doble clic en un proyecto que quieren editar, o pueden hacer clic con el botón derecho en un proyecto que quieren editar y hacer clic en Proyecto activo.



OR



Figura 81. Autor

Después de activar un proyecto, el título de la ventana estará compuesto por el nombre del proyecto y el título del programa del proyecto. Los proyectos que no estén activados se tornarán grises en el área de gestión del proyecto.

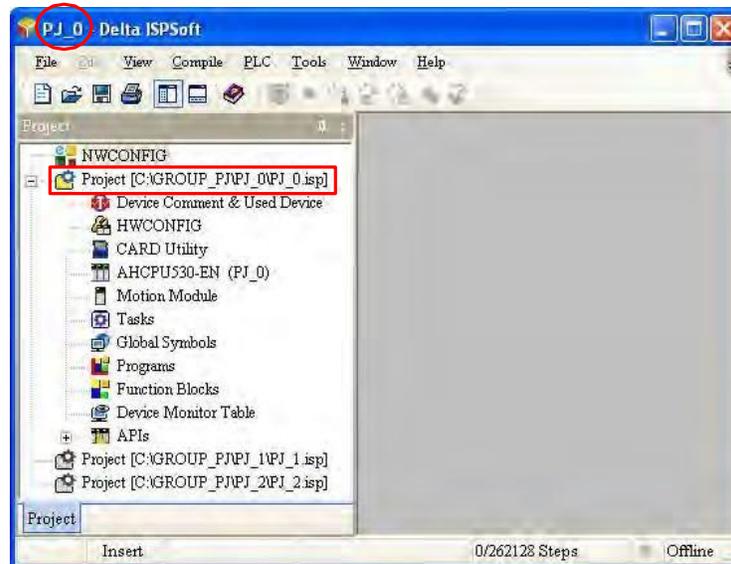


Figura 82. Autor

