



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN & AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN: ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y
AVIONICA**

AUTOR: HERRERA QUIMBITA, MARJORIE STEPHANIA

DIRECTORA: ING. CAJAS BUENAÑO, MILDRED LISETH

LATACUNGA

2021





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Marjorie S. Herrera Q.

“IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTROL PID DE VELOCIDAD DE UN MOTOR DC PARA PRÁCTICAS DE CONTROL DE PROCESOS EN EL LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL”.



General

- Implementar un control PID de velocidad de un motor DC utilizando el PLC Micrologix 1100 para prácticas de control de procesos en el laboratorio de instrumentación virtual.

Específicos

- Recopilar información acerca de las características y especificaciones técnicas del Micrologix 1100, buscando información técnica en fuentes bibliográficas, para sustentar el marco teórico.
- Desarrollar una simulación para el control de la velocidad del motor DC mediante varios softwares de simulación.
- Implementar un control PID, utilizando un motor DC para prácticas de control de procesos.



Planteamiento del problema

La Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE” a través de la Unidad de Gestión de Tecnologías, ha formado profesionales de excelencia en conjunto con los docentes, quienes utilizando el conocimiento y experiencia han instruido responsablemente a sus alumnos con bases éticas y profesionales.

La carencia de equipos de diferentes marcas para el desarrollo de prácticas en los laboratorios ha provocado que los estudiantes de la Carrera de Electrónica Mención Instrumentación y Aviónica, tengan inconvenientes en el ámbito laboral al momento de manejar PLC`s de marca Allen Bradley y en algunos casos Siemens.

Por tal motivo, la implementación de un control PID de velocidad de un motor DC en el laboratorio de instrumentación virtual, permitirá que los estudiantes puedan manipular y se familiaricen con este tipo de controladores lógicos programables (Micrologix 1100), y así poder brindar mejores oportunidades en el ámbito laboral.



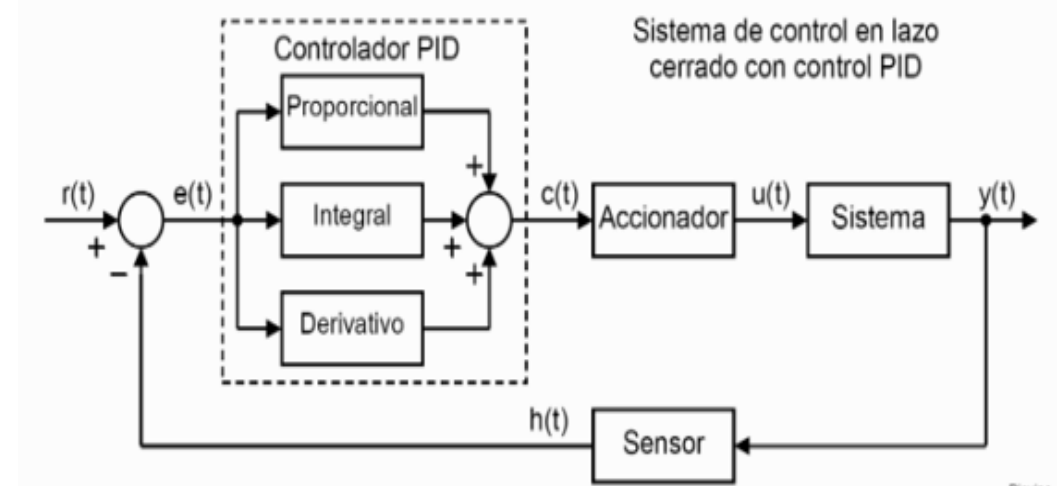
El presente proyecto se realizará el control PID de velocidad de un motor DC, utilizando un Micrologix Allen Bradley 1100 y la programación en el Software RSLogix 500, estableciendo la comunicación virtual entre el Micrologix y una máquina virtual instalada en el PC.

El desarrollo será mediante 2 etapas la primera es la programación en el software RSLogix 500 y la segunda se desarrollará la comunicación virtual entre el software RSLogix Emulate 500 y RSLinx Classic para poder verificar su comunicación.



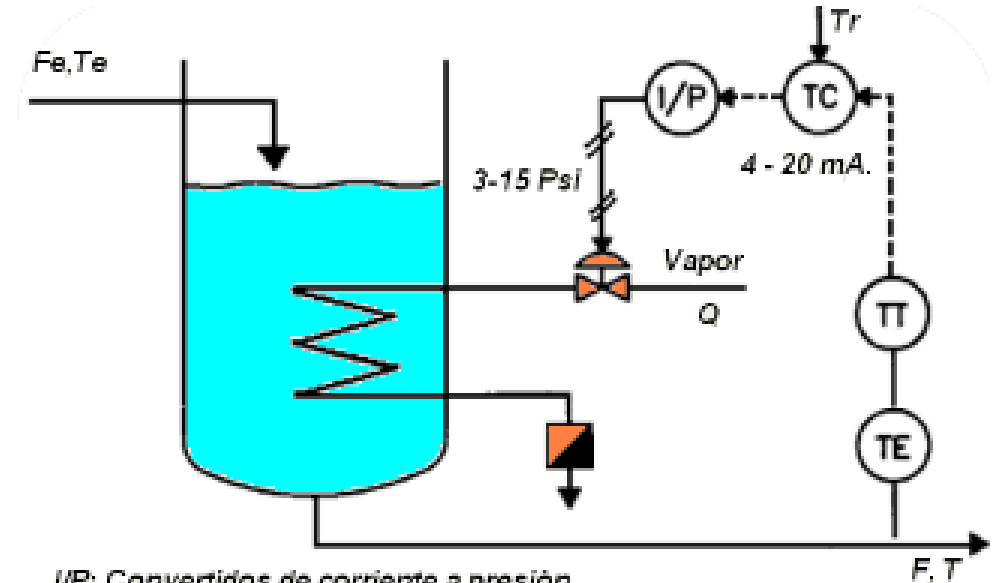
Control PID

Un controlador o regulador PID es un dispositivo que permite controlar un sistema en lazo cerrado para que alcance el estado de salida deseado. El controlador PID está compuesto de tres elementos que proporcionan una acción Proporcional, Integral y Derivativa. Estas tres acciones son las que dan nombre al controlador PID.



El objeto de todo proceso industrial será la obtención de un producto final, de características determinadas de forma que cumpla con las especificaciones y niveles de calidad exigidos por el mercado.

Un proceso de control nos permitirá realizar una operación del proceso más fiable y sencilla, al encargarse de obtener condiciones de operación estables, y corregir toda desviación que se pudiera producir en ellas respecto a los valores de ajuste



I/P: Convertidos de corriente a presión
TT: Trasmisor de temperatura
TC: Controlador electrónico de temperatura
TE: Elemento primario (sensor) de temperatura

© ESCO

Micrologix 1100 de Allen Bradley

El Micrologix 1100 cuenta con una LCD incorporada, la cual muestra el estado del controlador, el estado de E/S y mensajes del operador simples. Además de dos entradas analógicas, 10 entradas digitales y seis salidas digitales, el controlador Micrologix 1100 puede manipular una amplia variedad de tareas.

Proporciona una memoria de 8 KB (4 KB de programas de usuario con 4 KB de datos de usuario)

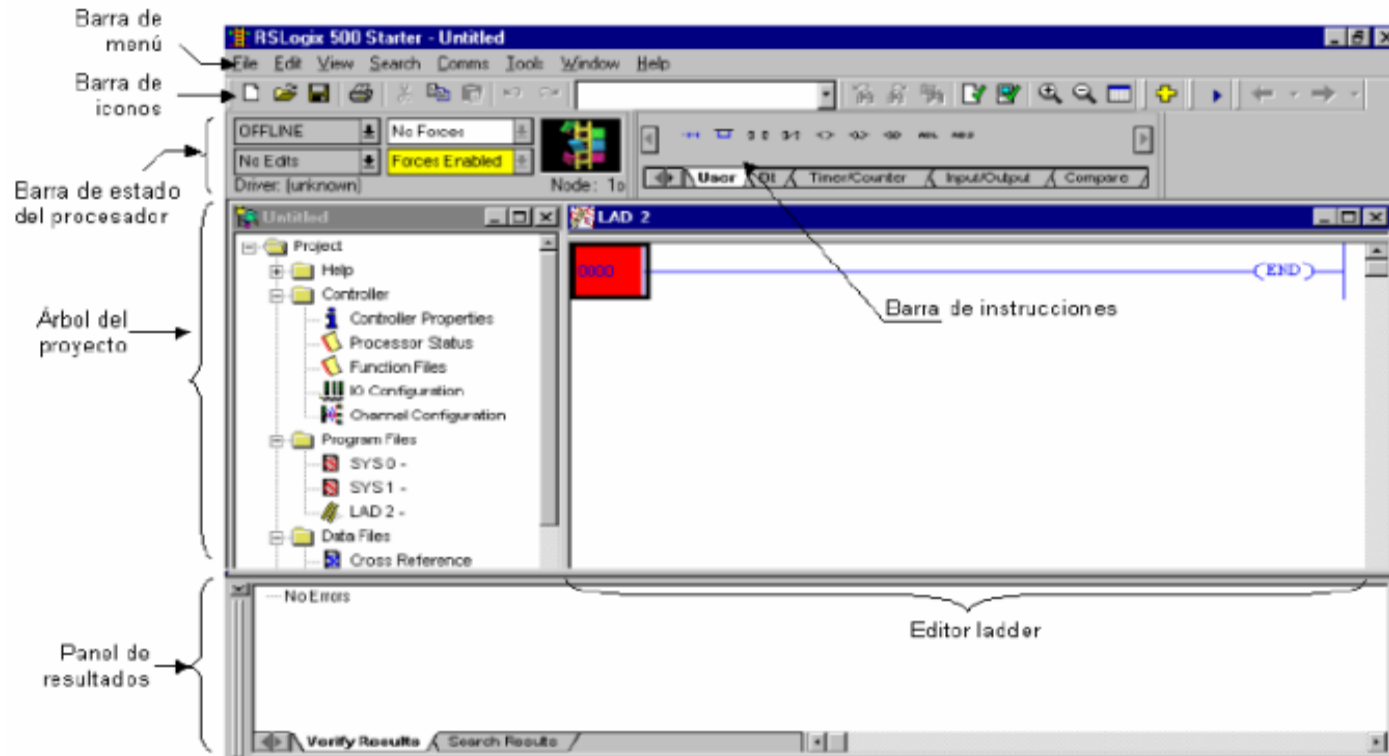
Permite el acceso, el monitoreo y la programación desde cualquier conexión Ethernet.

Permite monitorear y modificar los datos del controlador a través de una pantalla LCD incorporada

Admite un máximo de 144 puntos de E/S digitales

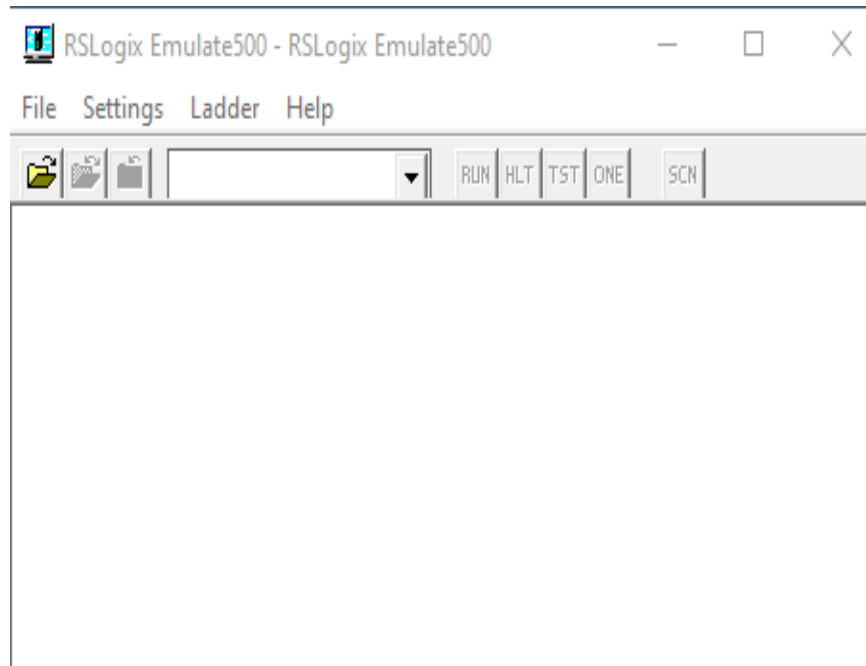


El Software de programación cuenta con estructuras, matrices y un completo conjunto de instrucciones que sirve para diferentes tipos de aplicaciones, además proporciona una lógica de escalera, texto estructurado y función de diagrama de bloques y editores de diagrama de función secuencial para el desarrollo del programa.









RSLogix Emulate 500

El software RSLogix Emulate 500 es un simulador de PLC que fue creado para mejorar los procesos de validación de los programas de usuario en el desarrollo de los proyectos de automatización industrial basados en los PLC's de Allen Bradley .

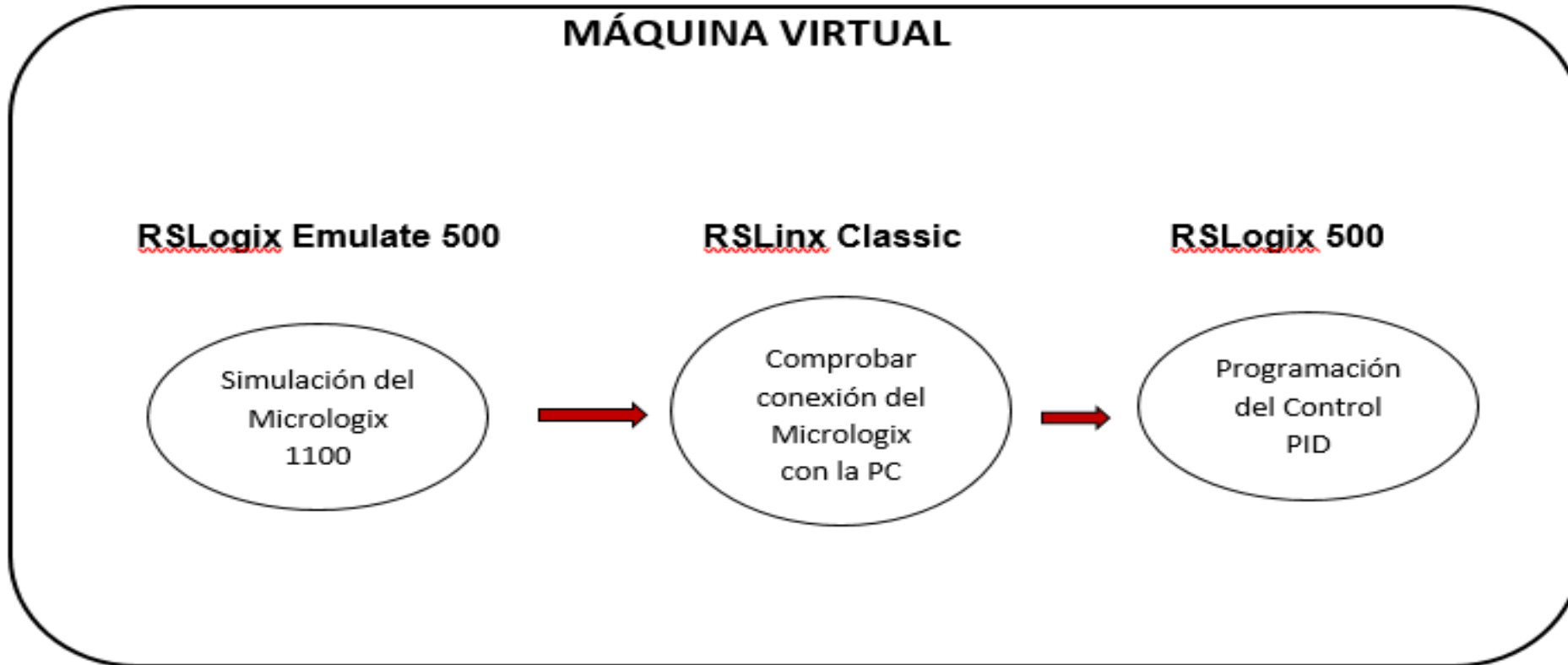


RSLinx Classic

RSLinx es un software de comunicación que permite la configuración de redes de conexiones de controladores programables e interfaces humano máquina en diferentes modalidades de operación.

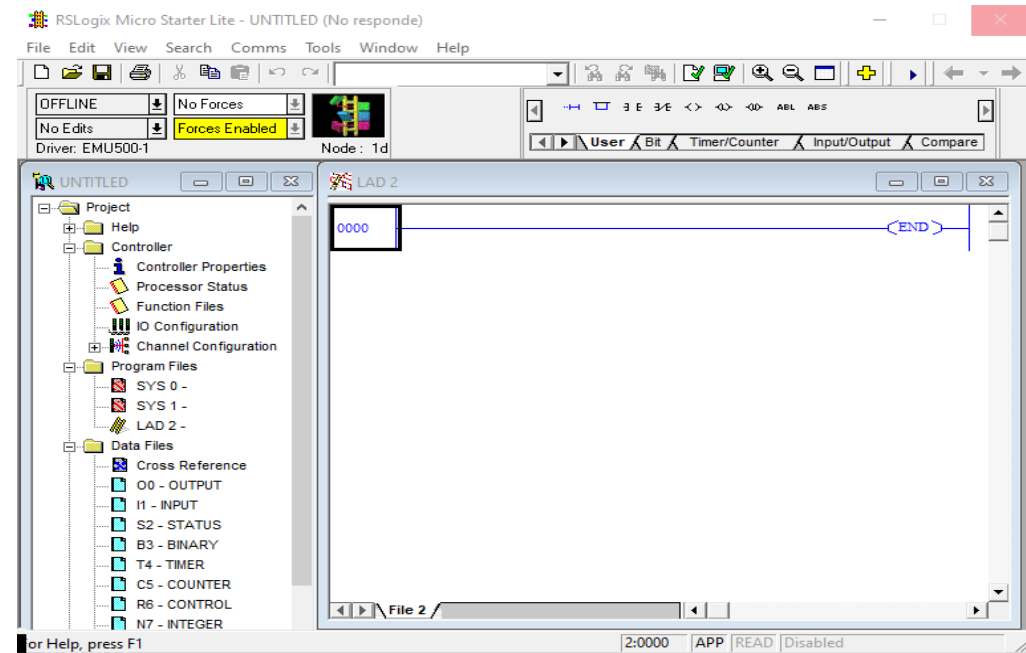
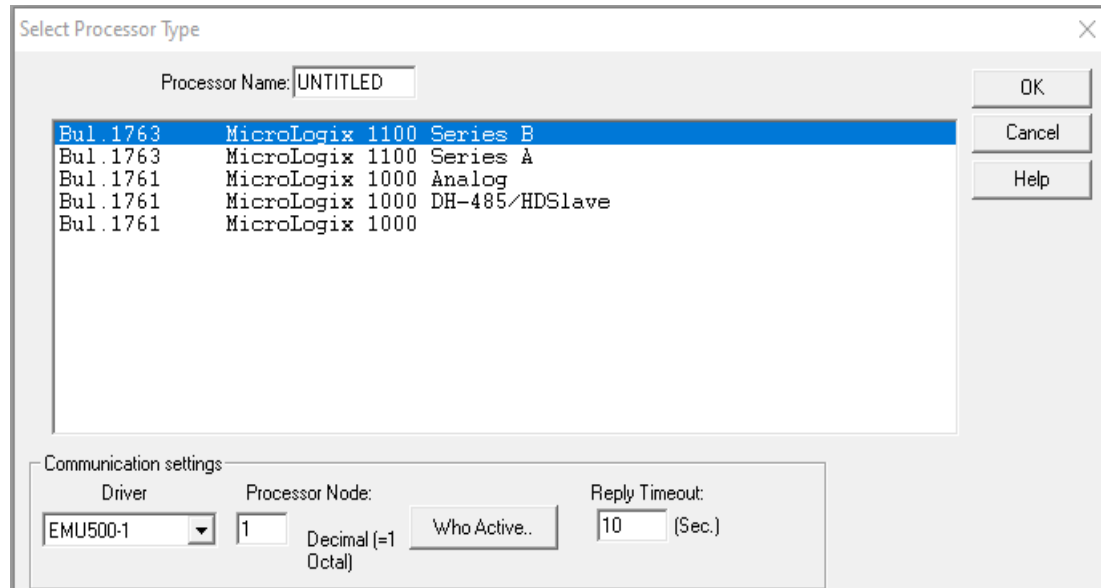
Icono	Selección del menú	Descripción
	Archivo > Abrir proyecto	Muestra los proyectos definidos actualmente y permite abrir un proyecto DDE/OPC.
	Comunicaciones > RSWho	Abre una instancia adicional de RSWho (cada vez que abre RSLinx Classic, se abre una instancia de forma predeterminada).
	Comunicaciones > Configurar controladores	Muestra los controladores de software RSLinx Classic configurados actualmente y permite agregar controladores adicionales para usar con el dispositivo de hardware.
	Comunicaciones > Diagnósticos del controlador	Muestra una lista de controladores actualmente configurados y ofrece la posibilidad de ver información de diagnóstico para cada controlador.
	Editar > Copiar vínculo DDE/OPC	Permite crear un vínculo DDE/OPC entre RSLinx Classic y una aplicación cliente como Microsoft Excel.
	DDE/OPC > Configuración del tema	Permite crear y modificar un tema DDE/OPC, que es una ruta específica a un procesador.
	Ayuda > ¿Qué es esto?	Cambia el cursor a una flecha y un signo de interrogación para indicar que se ha seleccionado ¿Qué es esto? (modo de ayuda). Haga clic en cualquier ítem de la pantalla para ver el texto de ayuda referente a ese ítem y salir de ¿Qué es esto? (modo de ayuda).





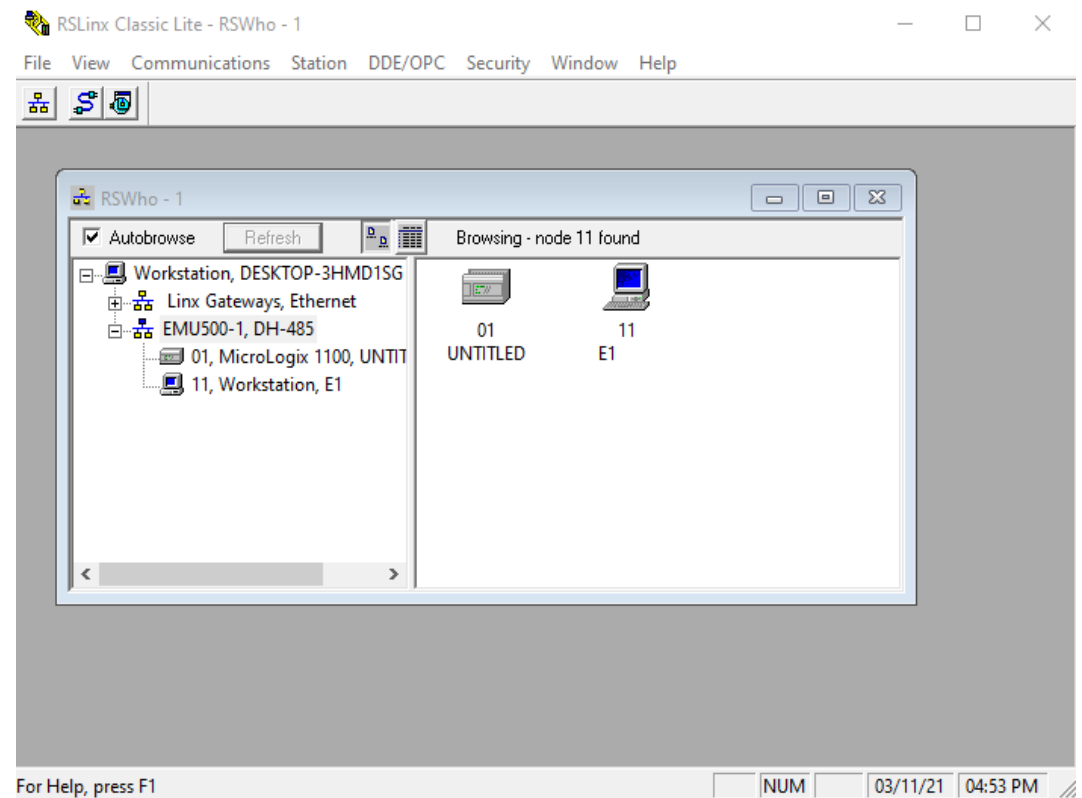
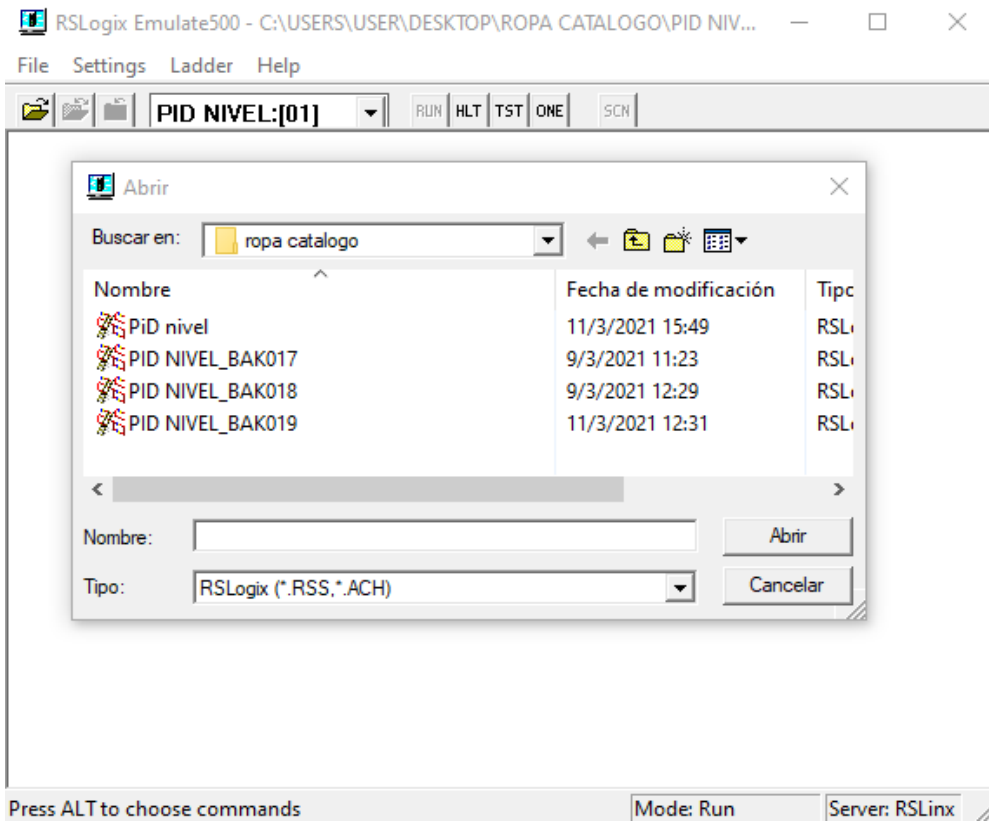
Comunicación entre softwares

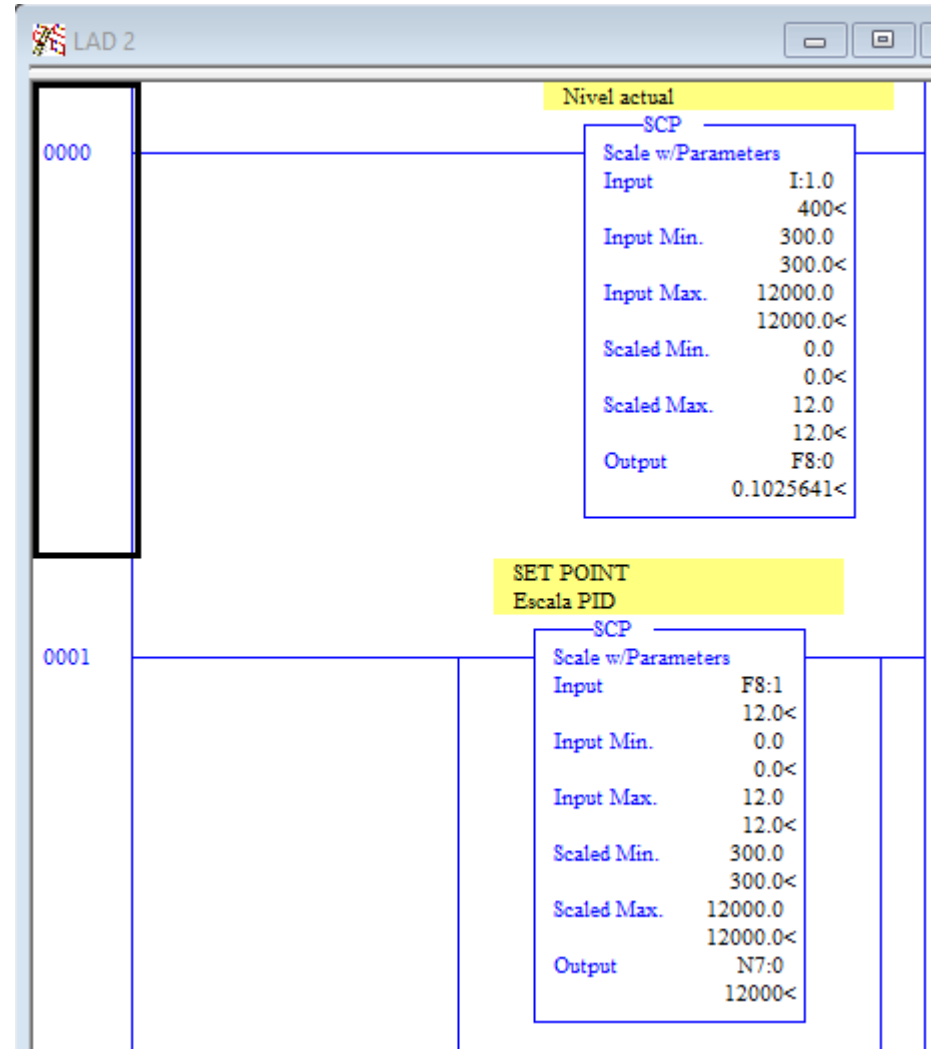
Al abrir el software RSLogix 500 tendremos que seleccionar el Micrologix que utilizaremos, seguido de esto se abrirá la ventana de programación donde guardaremos la programación con el nombre que deseemos.

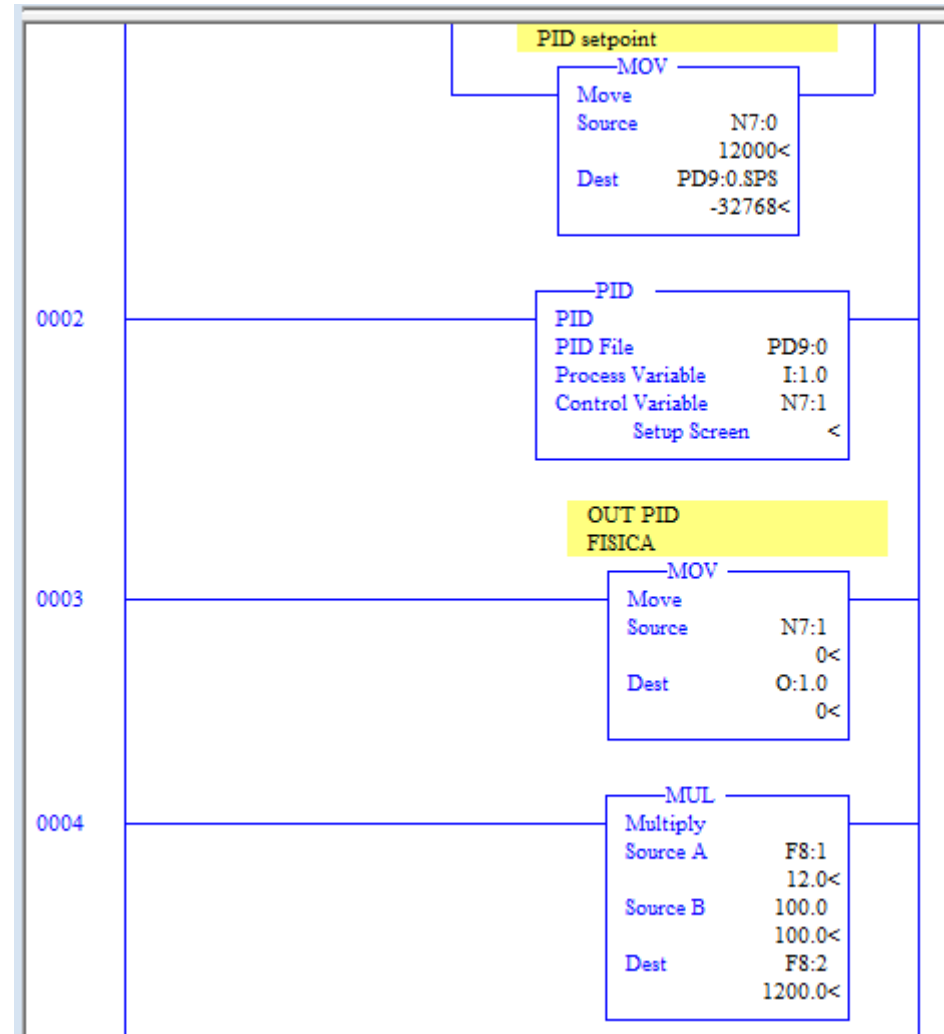


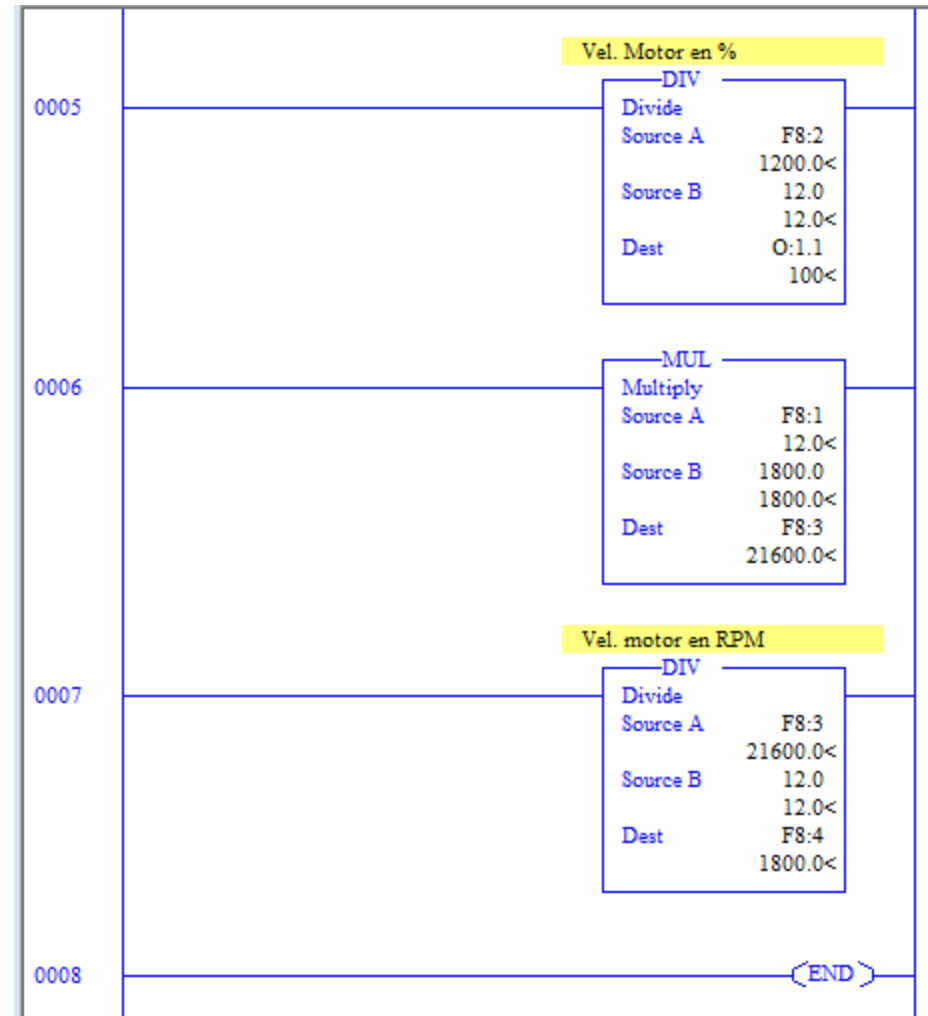
Comunicación entre softwares

Abriremos el software RSLogix Emulate 500 y abriremos el archivo que guardamos anteriormente; para finalizar abriremos el software RSLinx Classic Lite y al seleccionar la opción RSWho observaremos que se encuentra nuestro Micrologix Virtual conectado.









Caso 1 0V-0RPM-0%

Vel. Motor en %

-DIV	
Divide	
Source A	F8:2
	0.0<
Source B	12.0
	12.0<
Dest	O:1.1
	0<

-MUL	
Multiply	
Source A	F8:1
	0.0<
Source B	1800.0
	1800.0<
Dest	F8:3
	0.0<

Vel. motor en RPM

-DIV	
Divide	
Source A	F8:3
	0.0<
Source B	12.0
	12.0<
Dest	F8:4
	0.0<

Caso 2 6V-900RPM-50%

Vel. Motor en %

-DIV	
Divide	
Source A	F8:2
	600.0<
Source B	12.0
	12.0<
Dest	O:1.1
	50<

-MUL	
Multiply	
Source A	F8:1
	6.0<
Source B	1800.0
	1800.0<
Dest	F8:3
	10800.0<

Vel. motor en RPM

-DIV	
Divide	
Source A	F8:3
	10800.0<
Source B	12.0
	12.0<
Dest	F8:4
	900.0<

Caso 3 12V-1800RPM-100%

Vel. Motor en %

-DIV	
Divide	
Source A	F8:2
	1200.0<
Source B	12.0
	12.0<
Dest	O:1.1
	100<

-MUL	
Multiply	
Source A	F8:1
	12.0<
Source B	1800.0
	1800.0<
Dest	F8:3
	21600.0<

Vel. motor en RPM

-DIV	
Divide	
Source A	F8:3
	21600.0<
Source B	12.0
	12.0<
Dest	F8:4
	1800.0<



- Se realizó mediante una simulación del control PID de velocidad para un motor DC utilizando una comunicación entre un PLC Micrologix 1100 virtual y la PC, utilizando diferentes instrucciones del software de programación RSLogix 500.
- Al utilizar la instrucción SCP tomamos en cuenta el valor de escalado entre 0 a 12V que se utilizará en la salida F8:0, lo cual nos permitirá tener una variación de las RPM en un rango entre 0 a 1800 RPMS, que se visualizaran en la salida F8:4



- Mediante las instrucciones MUL y DIV realizamos una regla de tres para poder obtener el valor en porcentaje del motor que se podrá observar en la salida O:1.1, la cual tendrá un rango de 0 a 100%.
- Al programar la instrucción PID nos permitirá realizar un setup screen, el cual nos mostrará los valores del control de ganancia $KC= 1785.6$; $t_i=0.1$; $t_d=0.01$; asumiendo en la simulación un error casi nulo, utilizando la formula $e=SP-VP$, teniendo en cuenta que al set point lo podemos manipular en la entrada F8:1 del SCP.



- Conocer el tipo de Micrologix que se va a utilizar teniendo en cuenta las E/S analógicas, E/S digitales, número de serie y la IP del Micrologix que se realizará el control.
- Realizar la comunicación entre el software RSLinx Classic Lite y RSLogix Emulate 500, para comprobar su funcionamiento y poder observar la comunicación de red.
- Colocar los valores correctos de voltaje con escala máximas y mínimas, así como los valores del transmisor y las operaciones requeridas





GRACIAS