

CONTROL DE DOS MOTORES

PROYECTO COMUNICACIÓN ETHERNET/IP – JOEL SANZ MARTÍ, 2º CFGS

0. ÍNDICE

1. Enunciado del Problema.....	2
2. Imágenes del Montaje.....	2
3. Esquema del Montaje.....	4
4. Configuración de los Elementos Programables.....	5
4.1. PLC: OMRON NX1P2.....	5
4.2. Variador de Frecuencia: OMRON MX2.....	6
4.3. HMI: Kinco MT4434TE.....	6
5. Asignación de Memoria y Lista de IO.....	7
5.1. NX1_1.....	7
5.2. NX1_2.....	9
6. Programa realizado.....	11
6.1. PLC.....	11
6.1.1. NX1_1.....	11
6.1.2. NX1_2.....	13
6.2. HMI.....	14
7. Problemas Encontrados.....	16
8. Mejoras Propuestas.....	16

1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Hay dos estaciones de trabajo. Cada estación está formada por una maqueta con un PLC, un HMI, un variador de frecuencia, una botonera y sus correspondientes protecciones eléctricas. Cada variador de frecuencia actúa sobre un motor asíncrono trifásico.

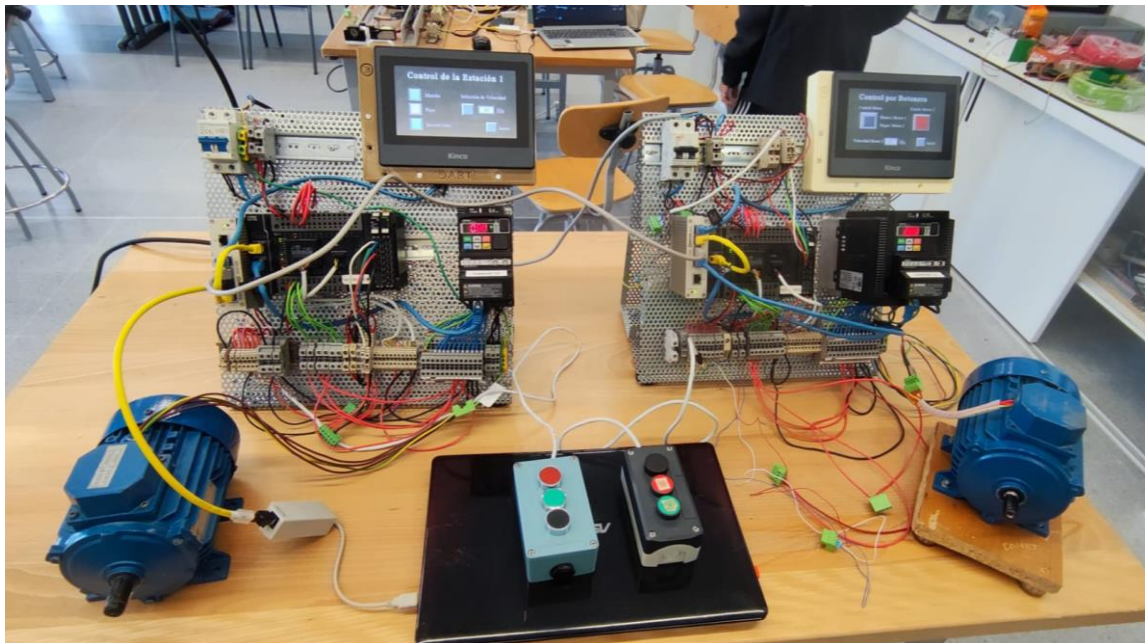
Se requiere controlar dichos motores tanto desde las botoneras físicas como desde la pantalla HMI. Cada motor se debe poder controlar individualmente tanto desde los elementos de control de la maqueta correspondiente a su estación de trabajo como desde la otra estación.

Por tanto, cada HMI tendrá 3 pantallas. Dos de ellas serán idénticas, con la diferencia de que una controlará el motor de la estación 1 y otra controlará el motor de la estación 2. Desde estas pantallas se podrá dar marcha y paro al motor, invertir su sentido de giro y variar su velocidad entre 4 posibles frecuencias (10Hz, 30Hz, 50Hz o 90Hz). La tercera pantalla será para el control desde la botonera física. Desde esta pantalla podremos seleccionar la velocidad de giro del motor y qué motor queremos que controle la botonera física.

Este proyecto se ha realizado con Raúl Fornes y Pablo Roca.

2. IMÁGENES DEL MONTAJE

MONTAJE GENERAL:



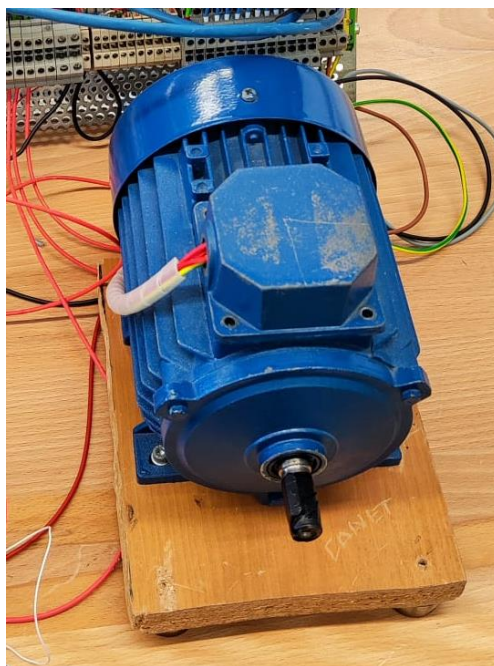
En esta imagen se pueden observar las dos maquetas con sus respectivas botoneras y motore, además de la interconexión entre ambas estaciones y al PC desde el que subiremos los programas.

HMI



Detalle del HMI de una de las dos estaciones. La pantalla que se observa es la de bienvenida, desde la que se puede acceder a las 3 pantallas de control.

MOTORES



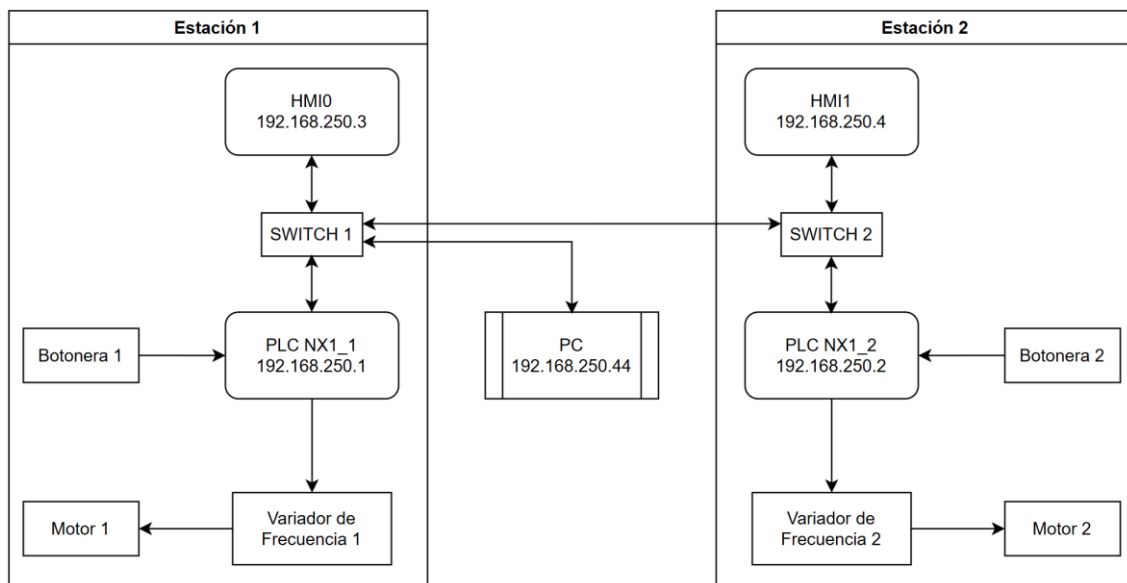
Detalle de uno de los motores usados en el montaje. Estos son motores asíncronos trifásicos.

BOTONERAS



Detalle de la botonera de una de las estaciones. Ambas botoneras tienen 3 botones. El botón negro servirá para cambiar la frecuencia que se le aplicará al motor, el rojo da la señal de paro del motor y el verde da la señal de marcha.

3. ESQUEMA DEL MONTAJE



4. CONFIGURACIÓN DE LOS ELEMENTOS PROGRAMABLES

4.1. PLC: OMRON NX1P2

Vamos a usar dos PLC conectados por ethernet. A estos dos PLC les llamaremos NX1_1 y NX1_2. Tendrán las IP 192.168.250.1 y 192.168.250.2, respectivamente. Esto lo haremos desde la pestaña “Configuración de puerto Ethernet/IP”:

Configuración de TCP/IP

Dirección IP

☒ Configuración fija

Dirección IP: 192 . 168 . 250 . 1

Máscara de subred: 255 . 255 . 255 . 0

☐ Obtener de servidor BOOTP.

☐ Fijar en la dirección IP obtenida del servidor BOOTP.

Puerta de enlace predeterminada

Puerta de enlace predeterminada: 0 . 0 . 0 . 0

DNS

DNS ☒ No utilizar ☐ Utilizar

Servidor DNS prioritario: _____

Servidor DNS secundario: _____

Nombre de dominio: _____

Después de asignar la IP en esta pestaña, tendremos que subir el proyecto para que se escriba dicha dirección en el PLC.

También añadiremos los módulos NX1W-MAB221 y NX1W-CIF11 al proyecto. No los usaremos, pero añadiéndolos evitaremos errores en el PLC.

Por último, activaremos las áreas de memoria que usaremos en el programa:

Configuración de memoria para unidades de la serie CJ				
Activar	Tipo de área	Tamaño (número de canales)	Retener	
<input type="checkbox"/>	CIO	6144	Sin retención	
<input checked="" type="checkbox"/>	WR	512	Sin retención	
<input type="checkbox"/>	HR	512	Con retención	
<input checked="" type="checkbox"/>	DM	4096	Con retención	

En cuanto a las configuraciones físicas, las entradas de estos PLC pueden estar configuradas como PNP o NPN. En este proyecto, ambos PLC están configurados en PNP.

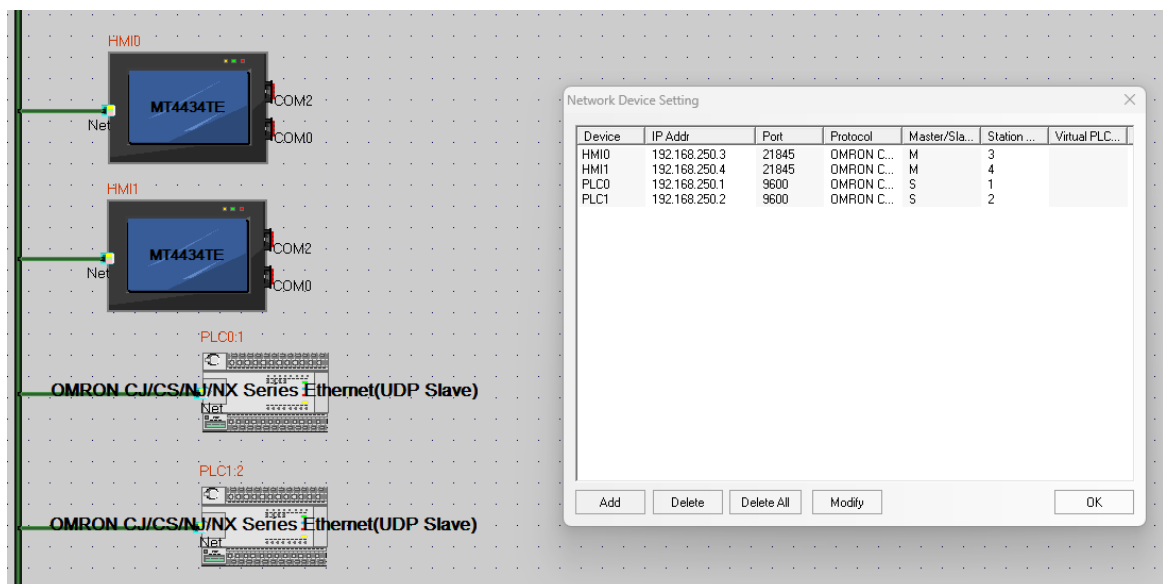
4.2. VARIADOR DE FRECUENCIA: OMRON MX2

Cada variador de frecuencia será controlado por su respectivo PLC mediante entradas digitales. Ambos variadores de frecuencia estarán configurados en multivelocidad. Estos son sus parámetros:

A001 – Configuración de origen de frecuencia	-> 2: Operador Digital
A002 – Configuración de la señal de Run	-> 1: Terminales de Control
A004 – Configuración de máxima frecuencia	-> 80
A019 – Selección operación de multivelocidad	-> 0: Binaria
A020 – Referencia de multivelocidad 0	-> 10
A021 – Referencia de multivelocidad 1	-> 30
A022 – Referencia de multivelocidad 2	-> 50
A022 – Referencia de multivelocidad 2	-> 80
C001 – Función de la entrada [1]	-> 00: FW marcha directa
C002 – Función de la entrada [2]	-> 01: BW marcha inversa
C003 – Función de la entrada [3]	-> 02: CF1
C004 – Función de la entrada [4]	-> 03: CF2
F001 – Configuración de la referencia de frecuencia	-> 80

4.3. HMI: KINCO MT4434TE

En el programa del HMI tendremos que configurar ambos PLC y ambos HMI en el mismo proyecto:



Es importante que el número de estación sea el mismo que el número después del último punto de su IP. De lo contrario, podría haber errores de comunicación.

5. ASIGNACIÓN DE MEMORIA Y LISTA DE IO

5.1. NX1_1

LISTA DE ENTRADAS Y SALIDAS FÍSICAS

Built-in I/O	▼ Configuración de E/S integrada						
	Input Bit 00	Input Bit 00	R	BOOL	PP		Variables globales
	Input Bit 01	Input Bit 01	R	BOOL	PM		Variables globales
	Input Bit 02	Input Bit 02	R	BOOL	PR		Variables globales
	Output Bit 00	Output Bit 00	RW	BOOL	Motor_Adelante		Variables globales
	Output Bit 01	Output Bit 01	RW	BOOL	Motor_Atras		Variables globales
	Output Bit 02	Output Bit 02	RW	BOOL	MV1		Variables globales
	Output Bit 03	Output Bit 03	RW	BOOL	MV2		Variables globales

VARIABLES INTERNAS

Nombre	▼ Tipo de datos	Valor inicial	AT	Retentiva	Constante	Comentario
Velocidad_Motor1	INT			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia a aplicar al motor
variableinversion	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable de gestión de la inversión
Sentido	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sentido de giro del motor
paro_botonera	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable de gestión del paro

VARIABLES GLOBALES

Nombre	Tipo de datos	Valor inicial	AT	Retentiva	Constante	Publicación en red	Comentario
NX1_1_Velocidades_Motor2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío velocidad motor 2
NX1_1_Velocidades_Motor1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Envío velocidad motor 1
Velocidades_Motor2_HMI	BOOL	%W0.12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Selección velocidad M2 HMI
Hz_Motor2_HMI	INT	%D2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Velocidad motor 2 HMI
Velocidades_Motor1_HMI	BOOL	%W0.14		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Selección velocidad M1 HMI
Hz_Motor1_HMI	INT	%D6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Velocidad motor 1 HMI
NX1_1_Hz_Motor2	INT			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción frecuencia motor 2
NX1_1_Hz_Motor1	INT			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío frecuencia motor 1
PM1_HMI	BOOL	%W0.00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Marcha motor 1 HMI
PP1_HMI	BOOL	%W0.02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Paro motor 1 HMI
Invertir1_HMI	BOOL	%W0.04		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Inversión motor 1 HMI
PM2_HMI	BOOL	%W0.06		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Marcha motor 2 HMI
PP2_HMI	BOOL	%W0.08		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Paro motor 2 HMI
Invertir2_HMI	BOOL	%W0.10		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Inversión motor 2 HMI
Motor_Adelante	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Avance motor 1
Motor_Atras	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Retroceso motor 1
NX1_1_PM_HMI_Motor1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción marcha motor 1
NX1_1_PP_HMI_Motor1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción paro motor 1
NX1_1_Invertir_HMI_Motor1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción inversión motor 1
NX1_1_Motor1_Adelante	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción avance motor 1
NX1_1_Motor1_Atras	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción retroceso motor 1
NX1_1_PM_HMI_Motor2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío marcha motor 2
NX1_1_PP_HMI_Motor2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío paro motor 2
NX1_1_Invertir_HMI_Motor2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío inversión motor
NX1_1_Motor2_Adelante	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío avance motor 2
NX1_1_Motor2_Atras	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío retroceso motor 2
MV1	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Multivelocidad 1
MV2	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_03		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Multivelocidad 2
PP	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Paro físico
PM	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Marcha físico
PR	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Inversión físico
hmi_cambio_motores	BOOL	%W1.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Selección motor HMI
hmi_piloto_motor	BOOL	%W1.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Piloto de estado motor

CONJUNTOS DE ETIQUETAS

Entrada		Salida					
	Nombre de conjunto de etiquetas	Selección de bits	Tamaño (bytes)	Tamaño (bits)	ID de instancia	Estado del control	
▼	NX1_1_Velocidades_Motor1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Velocidades_Motor1	<input type="checkbox"/>	2	0			
▼	NX1_1_Hz_Motor2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Hz_Motor2	<input type="checkbox"/>	2	0			
▼	NX1_1_PM_HMI_Motor1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_PM_HMI_Motor1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			
▼	NX1_1_PP_HMI_Motor1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_PP_HMI_Motor1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			
▼	NX1_1_Invertir_HMI_Motor1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Invertir_HMI_Motor1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			
▼	NX1_1_Motor1_Adelante	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Motor1_Adelante	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			
▼	NX1_1_Motor1_Atras	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Motor1_Atras	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			

Entrada		Salida					
	Nombre de conjunto de etiquetas	Selección de bits	Tamaño (bytes)	Tamaño (bits)	ID de instancia	Estado del control	Salida en error gra
▼	NX1_1_Velocidades_Motor2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Velocidades_Motor2	<input type="checkbox"/>	2	0			Eliminado
▼	NX1_1_Hz_Motor1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Hz_Motor1	<input type="checkbox"/>	2	0			Eliminado
▼	NX1_1_PM_HMI_Motor2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_PM_HMI_Motor2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_1_PP_HMI_Motor2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_PP_HMI_Motor2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_1_Invertir_HMI_Motor2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Invertir_HMI_Motor2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_1_Motor2_Adelante	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Motor2_Adelante	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_1_Motor2_Atras	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_1_Motor2_Atras	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado

CONEXIONES CON PLC NX1_2

Dispositivo de destino	Nombre de #	Tipo de E/	Entrada/s	Variable de destino	Tan	Variable de originador	Tan	Tipo de cc	RPI [m]	Valor de
192.168.250.2 NX1P2 Rev 2	default_001	Input Only	Entrada	velocidades_motor1	2	NX1_1_Velocidades_Motor1	2	Multi-cast	50.0	RPI x 4
192.168.250.2 NX1P2 Rev 2	default_003	Input Only	Entrada	NX1_2_PM_HMI_MOTOR1	2	NX1_1_PM_HMI_Motor1	2	Multi-cast	50.0	RPI x 4
192.168.250.2 NX1P2 Rev 2	default_004	Input Only	Entrada	NX1_2_PP_HMI_MOTOR1	2	NX1_1_PP_HMI_Motor1	2	Multi-cast	50.0	RPI x 4
192.168.250.2 NX1P2 Rev 2	default_005	Input Only	Entrada	NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR1	2	NX1_1_Invertir_HMI_Motor1	2	Multi-cast	50.0	RPI x 4
192.168.250.2 NX1P2 Rev 2	default_006	Input Only	Entrada	NX1_2_MOTOR1_ADELANTE	2	NX1_1_Motor1_Adelante	2	Multi-cast	50.0	RPI x 4
192.168.250.2 NX1P2 Rev 2	default_007	Input Only	Entrada	NX1_2_MOTOR1_ATRAS	2	NX1_1_Motor1_Atras	2	Multi-cast	50.0	RPI x 4

5.2. NX1_2

LISTA DE ENTRADAS Y SALIDAS FÍSICAS

▼ Configuración de E/S integrada						
Input Bit 00	Input Bit 00	R	BOOL	marcha2		Variables globales
Input Bit 01	Input Bit 01	R	BOOL	paro2		Variables globales
Input Bit 02	Input Bit 02	R	BOOL	invertir2		Variables globales
Input Bit 03	Input Bit 03	R	BOOL			
Output Bit 00	Output Bit 00	RW	BOOL	adelante		Variables globales
Output Bit 01	Output Bit 01	RW	BOOL	atras		Variables globales
Output Bit 02	Output Bit 02	RW	BOOL	v1		Variables globales
Output Bit 03	Output Bit 03	RW	BOOL	v2		Variables globales

VARIABLES INTERNAS

Nombre	Tipo de datos	[Valor inicial]	[AT]	[Retentiva]	[Constante]	Comentario
velocidadmotor2	INT			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Velocidad seleccionada
sentido_telerruptor	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sentido de giro del motor
variableinversion	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable de gestión de la inversión
PARO_BOTONERA	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Variable de gestión del paro

VARIABLES GLOBALES

Nombre	[Tipo de datos]	[Valor inicial]	AT	[Retentiva]	[Constante]	[Publicación en red]	Comentario
HMI_CAMBIO_MOTORES	BOOL	%W1.0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Selección motor a controlar
HMI_MOTOR_ENCENDIDO	BOOL	%W1.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Piloto de estado motor
hmi_pulsador_marcha1	BOOL	%W0.00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Marcha motor 1 HMI
hmi_pulsador_paro1	BOOL	%W0.02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Paro motor 1 HMI
hmi_pulsador_inversion1	BOOL	%W0.04		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Inversión motor 1 HMI
adelante	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Señal avance motor 2
hmi_velocidades_motor1	BOOL	%W0.14		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Selector velocidad motor 1
hmi_velocidades_motor2	BOOL	%W0.12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Selector velocidad motor 2
hz_motor1_hmi	INT	%D6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Frecuencia motor 1 HMI
hz_motor2_hmi	INT	%D4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Frecuencia motor 2 HMI
velocidades_motor1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío selección velocidad M1
velocidades_motor2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción selección velocidad M2
hz_motor1_envio	INT			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción frecuencia motor 1
hz_motor2_envio	INT			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío frecuencia motor 2
atras	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Señal retroceso motor 2
v1	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Multivelocidad 1
v2	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Output_Bit_03		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Multivelocidad 2
pulsador_marcha2	BOOL	%W0.06		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Marcha motor 2 HMI
pulsador_paro2	BOOL	%W0.08		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Paro motor 2 HMI
pulsador_inversion2	BOOL	%W0.10		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo publicar	Inversión motor 2 HMI
NX1_2_PM_HMI_MOTOR2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción marcha motor 2
NX1_2_PP_HMI_MOTOR2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción paro motor 2
NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR2	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción inversión motor 2
NX1_2_MOTOR2_ADELANTE	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción avance motor 2
NX1_2_MOTOR2_ATRAS	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrada	Recepción retroceso motor 2
NX1_2_PM_HMI_MOTOR1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío marcha motor 1
NX1_2_PP_HMI_MOTOR1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío paro motor 1
NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR1	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío inversión motor 1
NX1_2_MOTOR1_ADELANTE	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío avance motor 1
NX1_2_MOTOR1_ATRAS	BOOL			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Salida	Envío retroceso motor 1
marcha2	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_00		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Marcha físico
paro2	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Paro físico
invertir2	BOOL	BuiltInIO://cpu/#0/Input_Bit_02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No publica	Pulsador Inversión físico

CONJUNTOS DE ETIQUETAS

Entrada		Salida				
	Nombre de conjunto de etiquetas	Selección de bits	Tamaño (bytes)	Tamaño (bits)	ID de instancia	Estado del control
▼	velocidades_motor2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	velocidades_motor2	<input type="checkbox"/>	2	0		
▼	NX1_2_PM_HMI_MOTOR2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	NX1_2_PM_HMI_MOTOR2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		
▼	NX1_2_PP_HMI_MOTOR2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	NX1_2_PP_HMI_MOTOR2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		
▼	NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR2	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		
▼	NX1_2_MOTOR2_ADELANTE	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	NX1_2_MOTOR2_ADELANTE	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		
▼	NX1_2_MOTOR2_ATRAS	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	NX1_2_MOTOR2_ATRAS	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		
▼	hz_motor1_envio	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
	hz_motor1_envio	<input type="checkbox"/>	2	0		

Entrada		Salida					
	Nombre de conjunto de etiquetas	Selección de bits	Tamaño (bytes)	Tamaño (bits)	ID de instancia	Estado del control	Salida en error
▼	velocidades_motor1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	velocidades_motor1	<input type="checkbox"/>	2	0			Eliminado
▼	NX1_2_PM_HMI_MOTOR1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_2_PM_HMI_MOTOR1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_2_PP_HMI_MOTOR1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_2_PP_HMI_MOTOR1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR1	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_2_MOTOR1_ADELANTE	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_2_MOTOR1_ADELANTE	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	NX1_2_MOTOR1_ATRAS	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	NX1_2_MOTOR1_ATRAS	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1			Eliminado
▼	hz_motor2_envio	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido	
	hz_motor2_envio	<input type="checkbox"/>	2	0			Eliminado

CONEXIONES CON PLC NX1_1

Dispositivo de destino	Nombre de cc	Tipo de E/I	Entrada/s	Variable de destino	Tam	Variable de originador	Tam	Tipo de cc	RPI (n)	Valor de
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_001	Input Only	Entrada	NX1_1_Velocidades_Motor2	2	velocidades_motor2	2	Multi-cast	50...	RPI x 4
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_003	Input Only	Entrada	NX1_1_PM_HMI_Motor2	2	NX1_2_PM_HMI_MOTOR2	2	Multi-cast	50...	RPI x 4
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_004	Input Only	Entrada	NX1_1_PP_HMI_Motor2	2	NX1_2_PP_HMI_MOTOR2	2	Multi-cast	50...	RPI x 4
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_005	Input Only	Entrada	NX1_1_Invertir_HMI_Motor2	2	NX1_2_INVERTIR_HMI_MOTOR2	2	Multi-cast	50...	RPI x 4
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_006	Input Only	Entrada	NX1_1_Motor2_Adelante	2	NX1_2_MOTOR2_ADELANTE	2	Multi-cast	50...	RPI x 4
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_007	Input Only	Entrada	NX1_1_Motor2_Atras	2	NX1_2_MOTOR2_ATRAS	2	Multi-cast	50...	RPI x 4
192.168.250.1 NX1P2 Rev 2	default_002	Input Only	Entrada	NX1_1_Hz_Motor1	2	hz_motor1_envio	2	Multi-cast	50...	RPI x 4

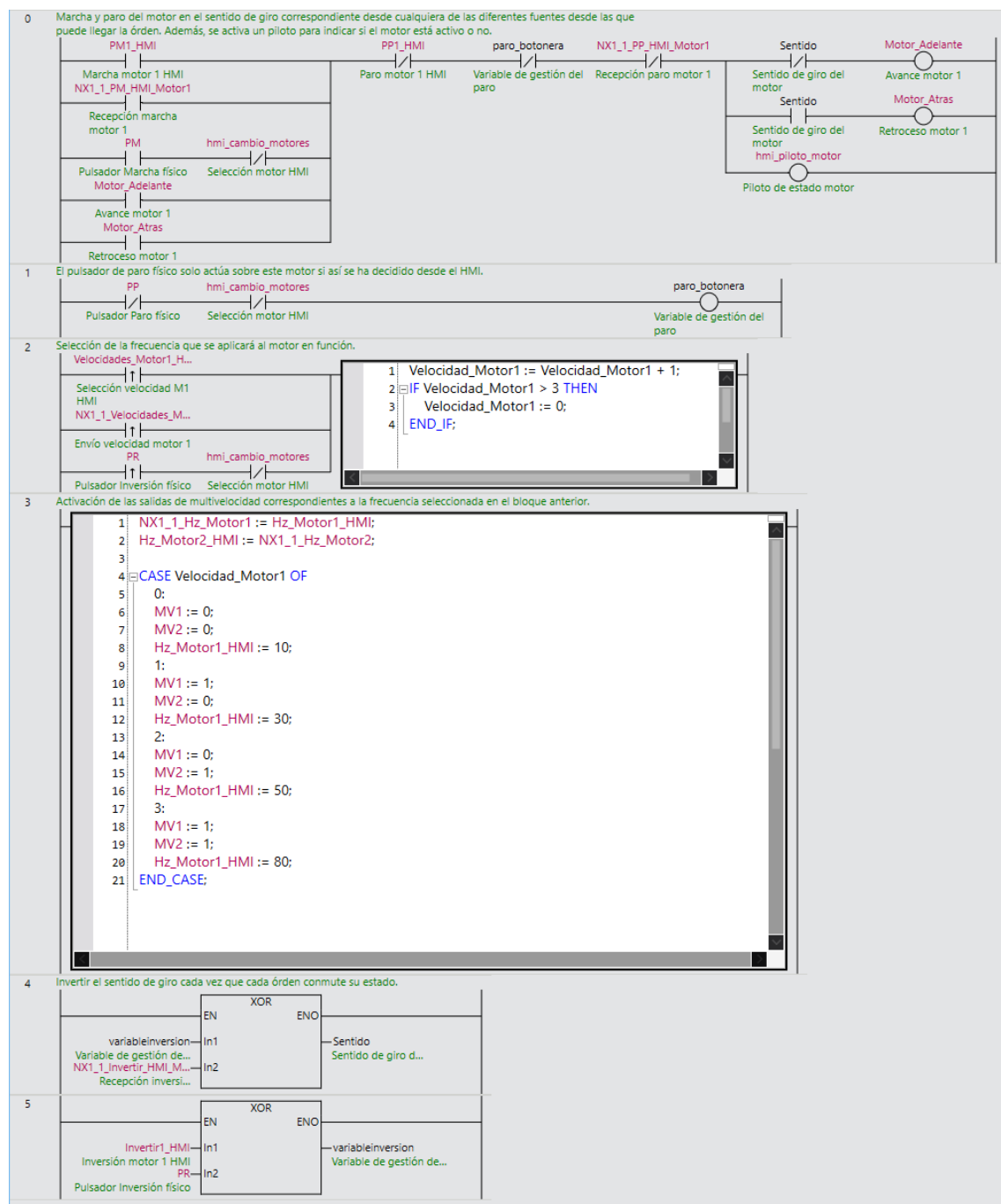
6. PROGRAMA REALIZADO

6.1. PLC

6.1.1. NX1_1

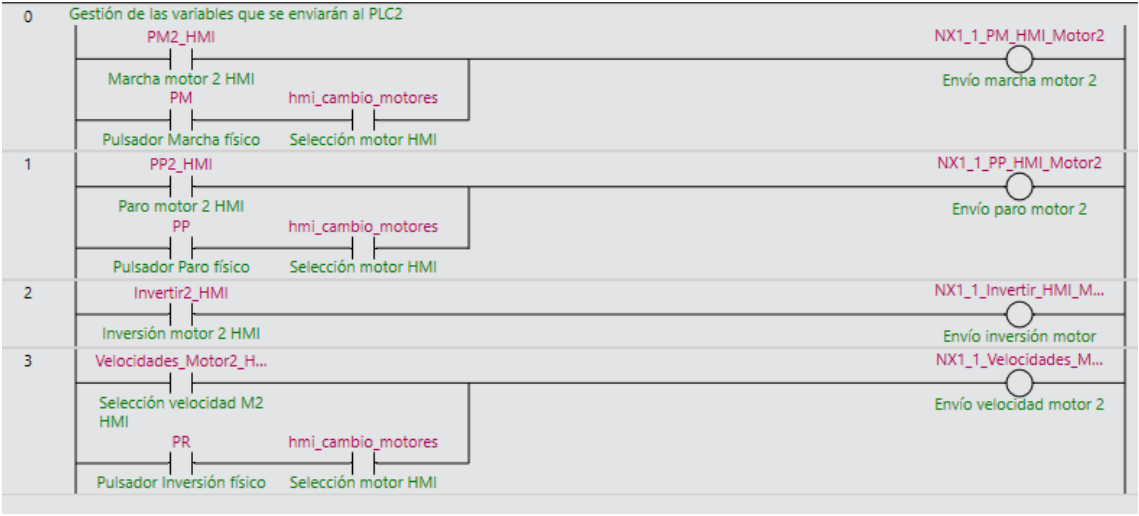
SECCIÓN 1: PROGRAMA PRINCIPAL

En esta sección está el funcionamiento principal del programa: Paro, marcha, inversión de giro y cambio de velocidad del motor 1. Se gestionan todas las órdenes provenientes de los HMI o de las botoneras físicas.



SECCIÓN 2: ENVÍO DE VARIABLES

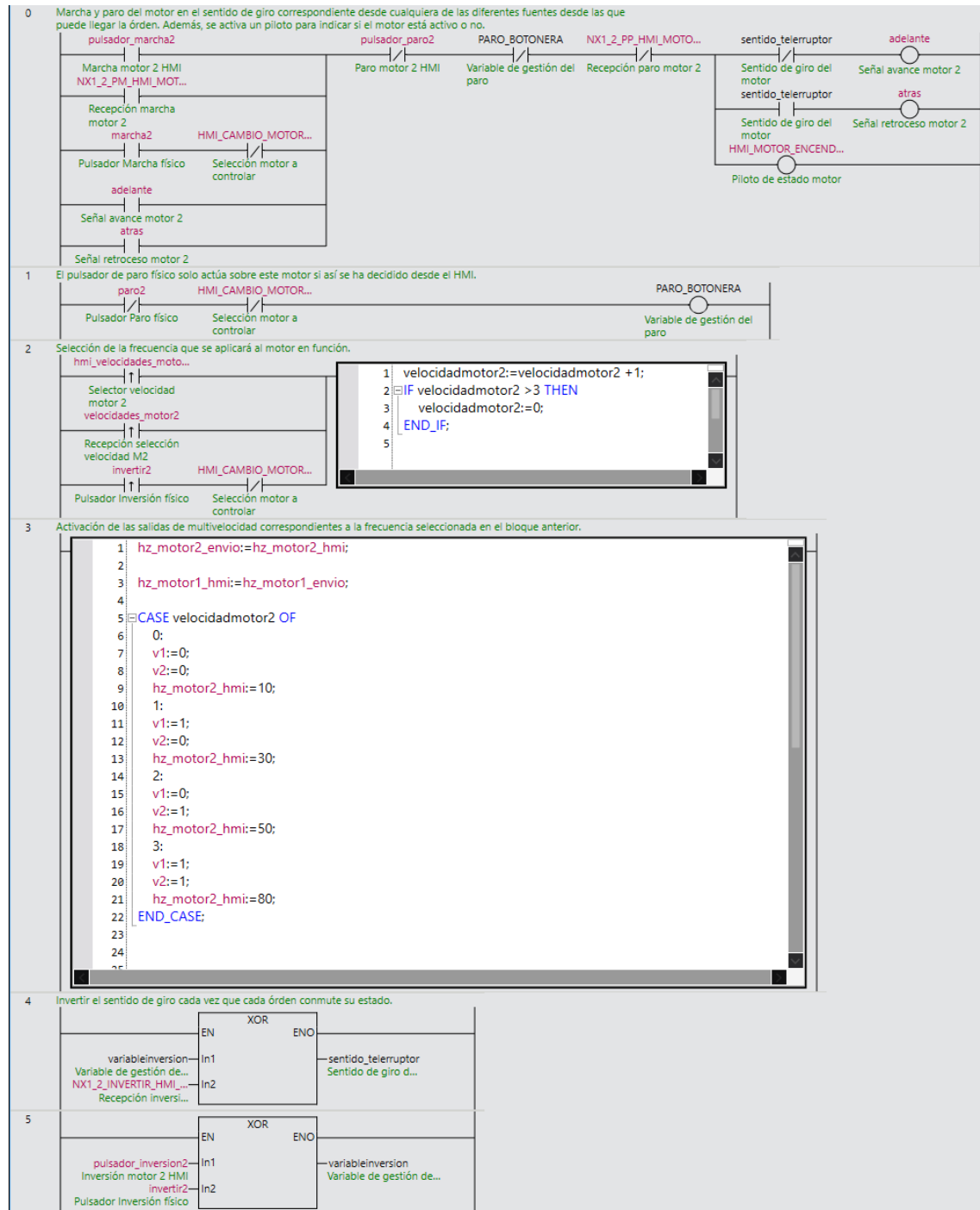
En esta sección se gestionan las variables que van a ser enviadas al PLC NX1_2.



6.1.2. NX1_2

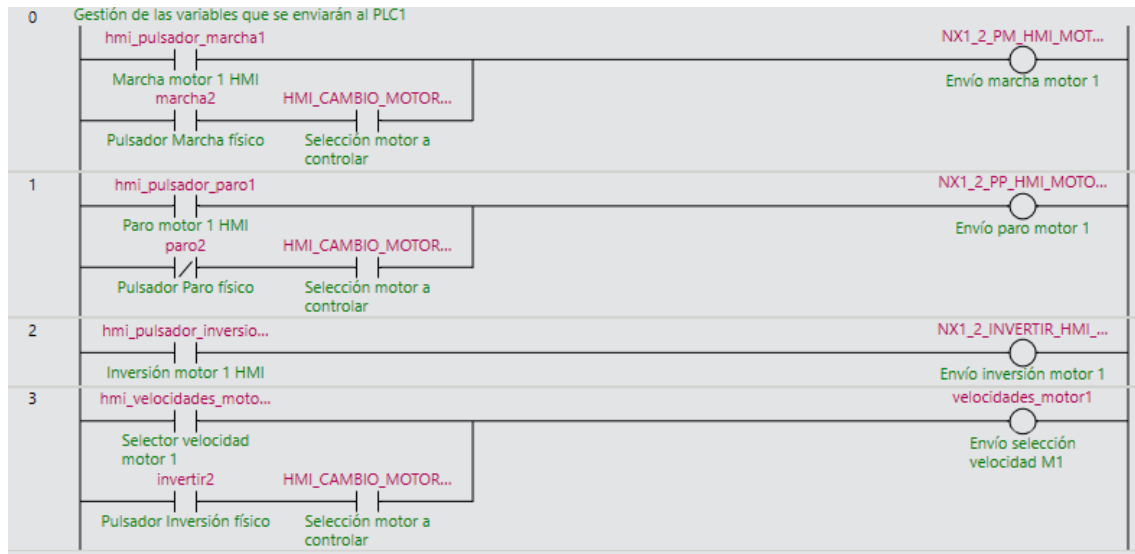
SECCIÓN 1: PROGRAMA PRINCIPAL

En esta sección está el funcionamiento principal del programa: Paro, marcha, inversión de giro y cambio de velocidad del motor 2. Se gestionan todas las órdenes provenientes de los HMI o de las botoneras físicas.



SECCIÓN 2: ENVÍO DE VARIABLES

En esta sección se gestionan las variables que van a ser enviadas al PLC NX1_1.



6.2. HMI

Ambos HMI tienen el mismo programa, con la única diferencia de que el HMI0 se comunica con el PLC NX1_1 y el HMI1 lo hace con el NX1_2.

Dicho programa está formado por 4 pantallas:

6.2.1. PANTALLA DE INICIO



Esta es la pestaña que aparece al iniciar el programa. Desde ella se puede acceder a las ventanas de control de "Estación 1", "Estación 2" y "Botonera".

6.2.2. ESTACIÓN 1



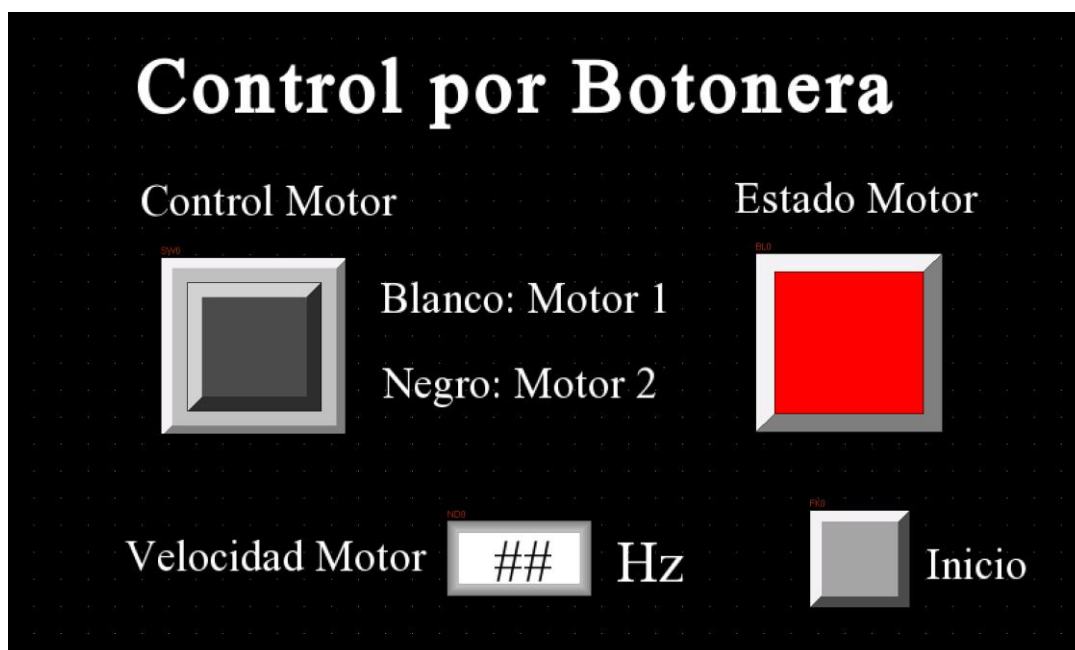
Esta es la pestaña para controlar el motor de la maqueta con el PLC NX1_1. Desde esta pestaña se puede dar marcha y paro al motor, invertir su sentido de giro y seleccionar su frecuencia de giro mediante un selector de múltiples estados.

Además, podemos pulsar el botón de “Inicio” Para volver a la pestaña de inicio.

6.2.3. ESTACIÓN 2



Desde esta pestaña se puede controlar el motor de la maqueta con el PLC NX1_2. Tiene las mismas funciones que la pestaña de “Estación 1”: Paro y marcha del motor, inversión de giro y selección de velocidad. También tiene el botón “Inicio” para volver a la pestaña de inicio.



Desde esta pestaña se puede monitorizar las acciones de la botonera. Si el selector está en blanco, la botonera actuará sobre el motor 1. Si está en negro, actuará sobre el motor 2. El indicador “Estado Motor” estará en rojo cuando el motor esté parado y en verde cuando el motor esté encendido. El indicador numérico “Velocidad Motor” indicará la frecuencia de giro del motor, seleccionable mediante el pulsador negro de la botonera.

También se puede volver a la pestaña de inicio mediante el botón “Inicio”.

7. PROBLEMAS ENCONTRADOS

El único problema importante que encontramos fue que una de las dos pantallas daba fallo de comunicación con su PLC. El problema era que su número de nodo no coincidía con el número después del último punto de su IP. La solución fue cambiar el número de nodo para que coincidiera con la IP.

Los otros problemas que tuvimos fueron pequeños errores de solución rápida. Por ejemplo, alguna variable que no recibía datos del HMI porque no se estaba publicando o mala programación del código que íbamos solucionando.

8. MEJORAS PROPUESTAS

Podríamos cambiar el modo de selección de frecuencia de multivelocidad a analogía. De esta forma, la selección de velocidad no estaría tan limitada.

Otra propuesta sería monitorizar la velocidad real de los motores mediante salidas analógicas de los variadores de frecuencia. De esta forma, se podría comprobar si los motores están funcionando como es esperado.