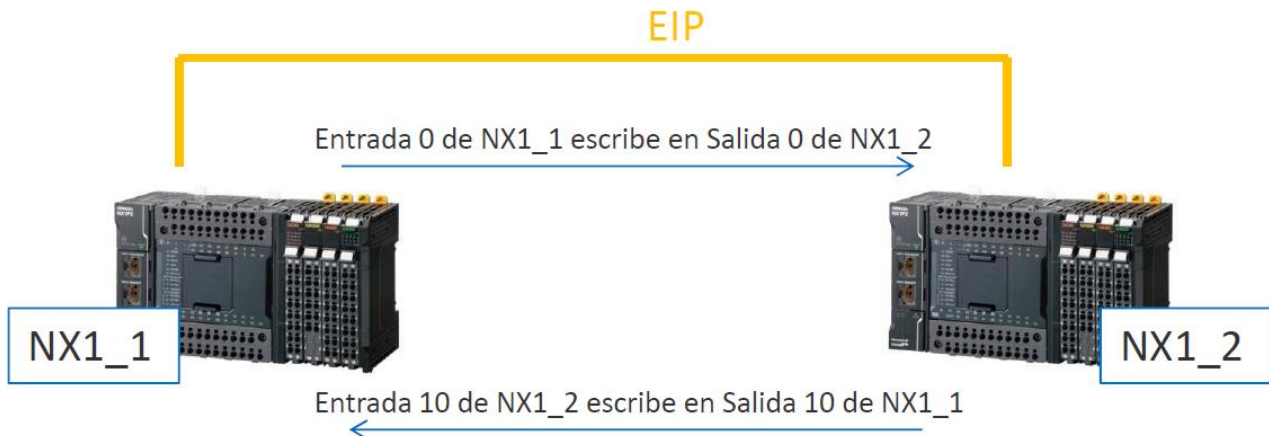


Tema 6. Comunicación Ethernet/IP entre PLC's NX1P2. Data-Link.



1.- Introducción

En una red **EtherNet/IP** se pueden establecer intercambios cíclicos de datos entre dispositivos de modo que se establezca una red que se actualice en tiempo real, con tiempos de ciclo de entre 0,5 y 10.000 ms, configurables para cada conexión.

La cantidad de datos, el número máximo de conexiones y el los dispositivos participantes dependen del modelo de **PLC** y las **tarjetas de comunicación** utilizadas. La comunicación se establece en función de los **Tag Data Links**, que son los paquetes de datos que se intercambian.

En telecomunicaciones, un **enlace de datos** (en inglés: data link) es el medio de conexión entre dos dispositivos con el propósito de transmitir y recibir información. En nuestro caso, estos dos dispositivos van a ser dos **PLC NX1P2**, pero podrían ser más, utilizando un switch. Usaremos una conexión con cable **Ethernet** (normal o cruzado) para compartir elementos de **memoria** de un PLC con el otro y viceversa.

Como sabemos, existen al menos tres configuraciones básicas para un enlace de datos:

Símplex: todas las comunicaciones se realizan en una única dirección.

Semidúplex: Conocido como Half-Dúplex. Las comunicaciones se realizan en ambas direcciones, pero no al mismo tiempo.

Dúplex: Conocido también como Full-Dúplex. Las comunicaciones se realizan en ambas direcciones simultáneamente.

En nuestro caso, el enlace de datos tendrá un carácter Dúplex o Full-Dúplex. Es decir, comunicaciones simultáneas en ambas direcciones.

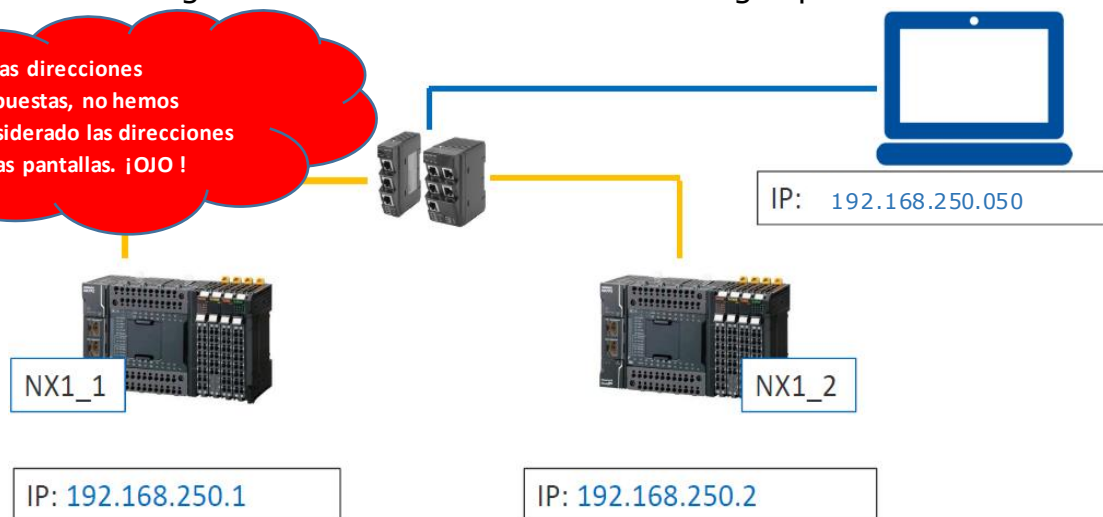
Vamos a establecer un Data Link utilizando las E/S incorporadas de las que disponen los PLC, de modo que activando la **Entrada 0** del **NX1_1** se activará la **Salida 0** del **NX1_2** y activando la **Entrada 10** del **NX1_2** se activará la **Salida 10** del **NX1_1**.

Elegir las entradas del PLC que estén cableadas en la maqueta.



Utilizaremos un **switch** para poder tener conectar simultáneamente, los dos PLC a nuestro ordenador. En nuestro PC hemos configurado una IP local del mismo rango que la de los PLC.

En estas direcciones propuestas, no hemos considerado las direcciones de las pantallas. ¡OJO!



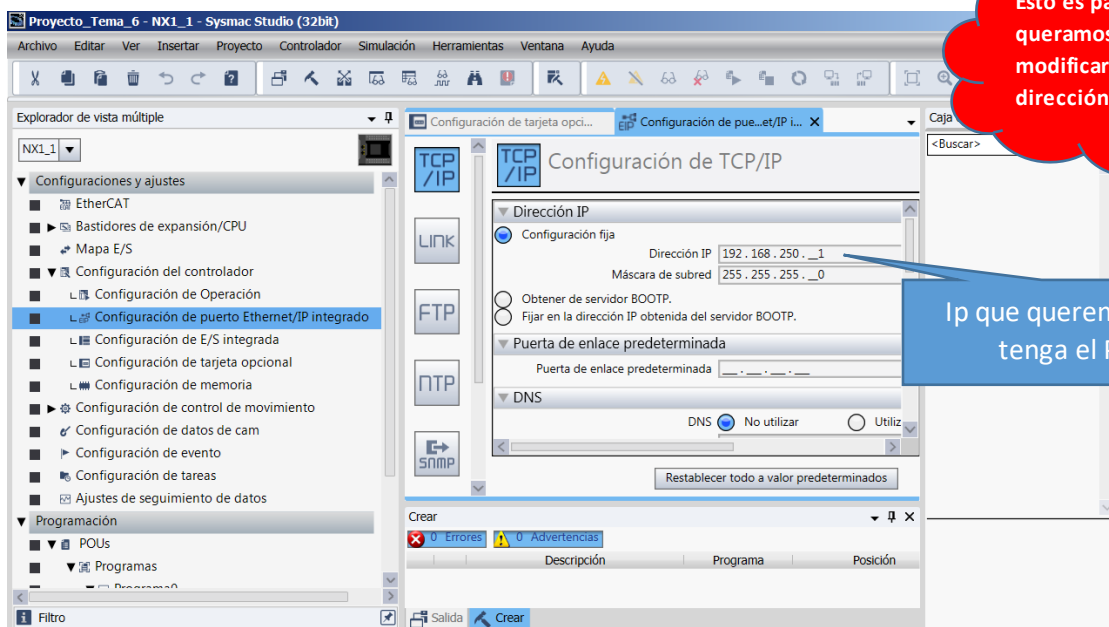
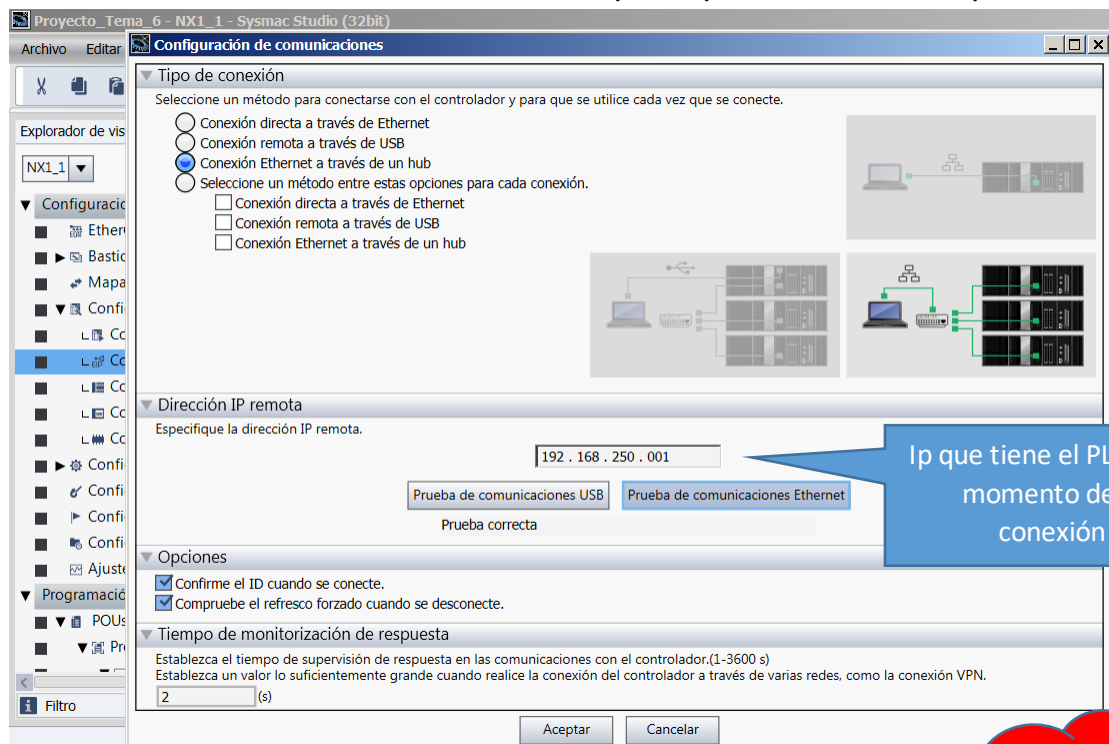
2.- Creación de un proyecto en SYSMAC STUDIO

Ejecutamos SYSMAC STUDIO y creamos un nuevo proyecto para nuestro controlador **NX1P2 1040DT1 FW 1.18** y con los accesorios que tenemos en nuestros PLC's: tarjeta opcional en el slot 1, **NX1W-MAB221**, en el slot 2 tendremos el módulo para la comunicación serie **NX1W-CIF11** y en el bus de expansión, una unidad de entrada para encoder incremental.

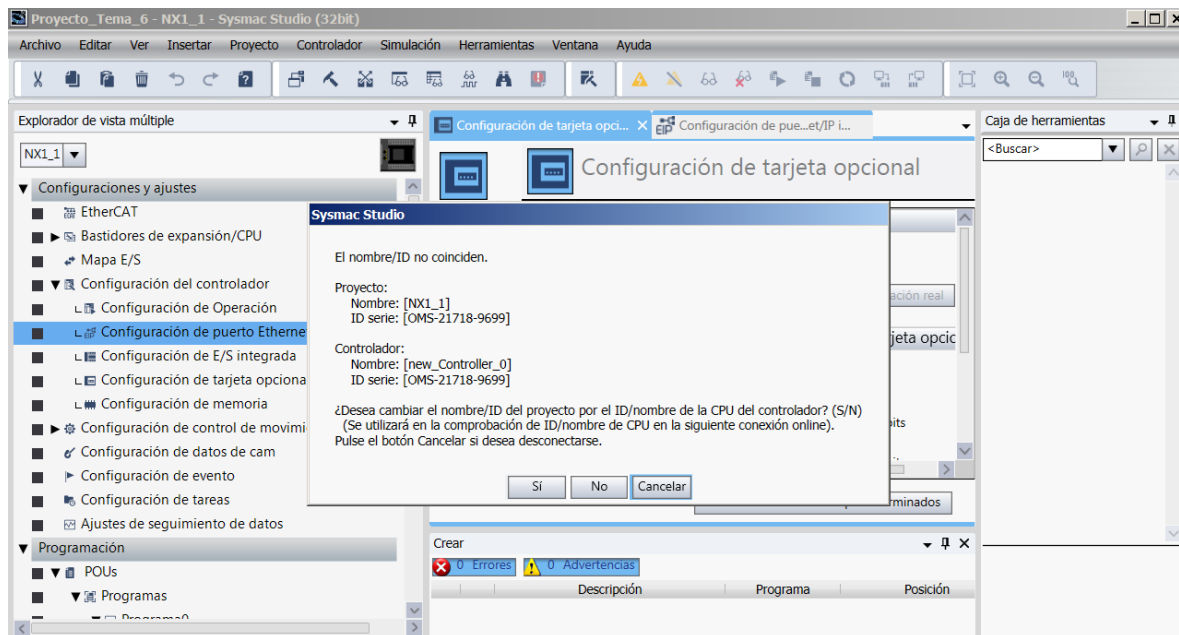
Estas 3 tarjetas, no van a ser utilizadas en este tema pero están ya instaladas en los PLC que tenemos en el aula. Por tanto, deben ser consideradas al crear cualquier proyecto con los PLC NX1P2 del aula. De lo contrario, el PLC nos marcará un error de configuración.

Es interesante cambiar el nombre del PLC que por defecto es **New_Controller_0** a **NX1_1** (ya que a este primero le asignaremos la ip 192.168.250.001). Le cambiamos el nombre para trabajar un poco más cómodo, con ayuda del botón derecho del ratón y la opción **Renombrar**.

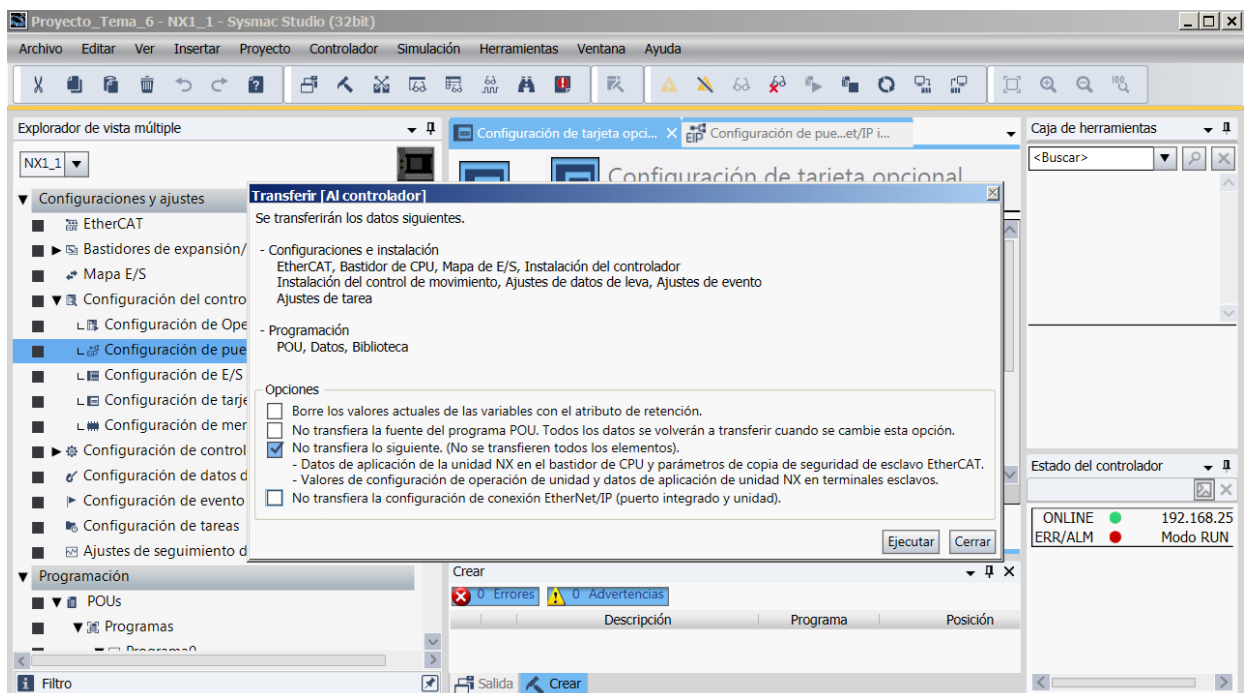
Una vez el proyecto esté creado, configuramos el puerto de comunicaciones ethernet. Usaremos para el primer PLC la dirección **192.168.250.1** (recordemos que nuestro PC tendrá una dirección ip del mismo rango como **192.168.250.050**). Ahora configuramos la forma de comunicación a través de un HUB en el que especificaremos la ip del PLC.



Ahora nos comunicamos con el PLC **NX1_1** y realizamos una transferencia. Como le hemos cambiado el nombre, SYSMAC nos pregunta si deseamos cambiar el nombre por el antiguo y contestamos que **NO**.



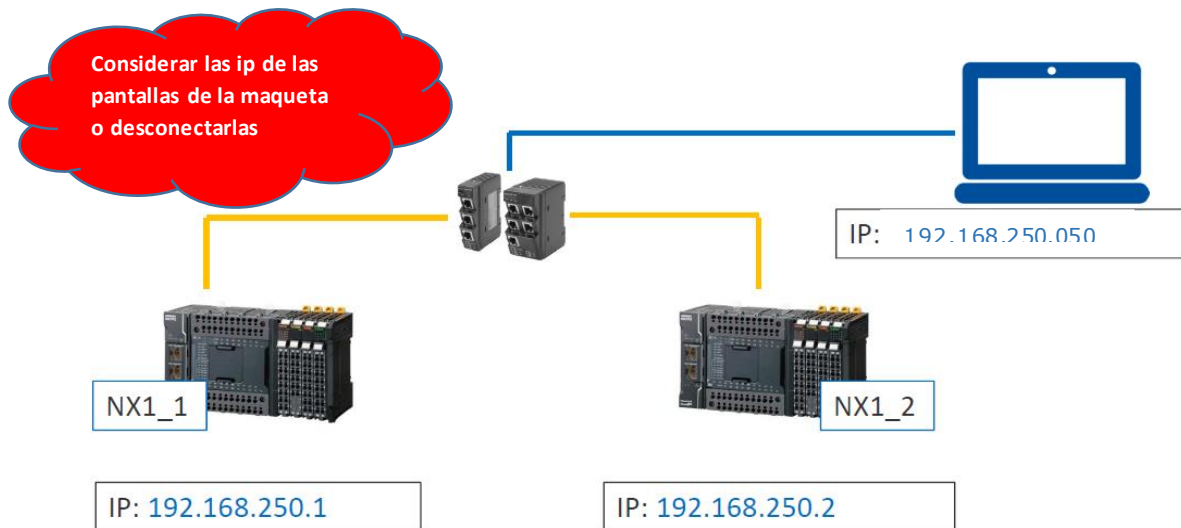
Ahora solo queda transferir al controlador teniendo cuidado de transferir la configuración del puerto Ethernet. **Debemos desmarcar la última opción.**



Repetimos todo el proceso anterior, pero ahora asignaremos la ip **192.168.250.002** a nuestro PLC al que llamaremos **NX1_2**.

¡¡Ojo!! Cuando añadimos un PLC a un proyecto ya creado, deberemos especificar qué programa se ejecuta cuando el PLC está en RUN ¿Seguro que está en RUN? Esto se hace desde *Configuración de Tareas*

Si todo ha ido bien hasta aquí, deberemos tener un proyecto con los 2 PLC's (NX1_1 y NX1_2) con las ip's especificadas (acabada en 1 para el NX1_1 y acabada en 2 para el NX1_2). La conexión de nuestro PC con los dos PLC's, a través de un switch, nos permite trabajar online con un PLC o con el otro, sin tener que conectar o desconectar ningún cable, incluso, estar online con los dos a la vez.



Podemos hacer en este punto, un ping desde el PC a cada uno de los PLC y el resultado debe ser correcto.

3.- Configuración de las variables a utilizar

Estas variables podrían pertenecer a cualquier programa que esté ejecutando el PLC.

Debemos ahora, declarar en cada PLC, las variables que vamos a compartir y posibilitar así, el objetivo de este proyecto. Estas variables deben estar declaradas como variables globales.

También deben ser configuradas como **variables de red**, atendiendo a si van a recibir información de la red o la van a proporcionar. En nuestro caso, la **entrada** de un PLC, deberá ser publicada como **salida** y la salida, como entrada.

Todo el proceso que vamos a describir para el PLC NX1_1 se repetirá para el PLC NX1_2.

NX1_1	Nombre
Entrada 0	NX1_1_Ent0
Salida 10	NX1_1_Sal10

NX1_2	Nombre
Entrada 10	NX1_2_Ent10
Salida 0	NX1_2_Sal0

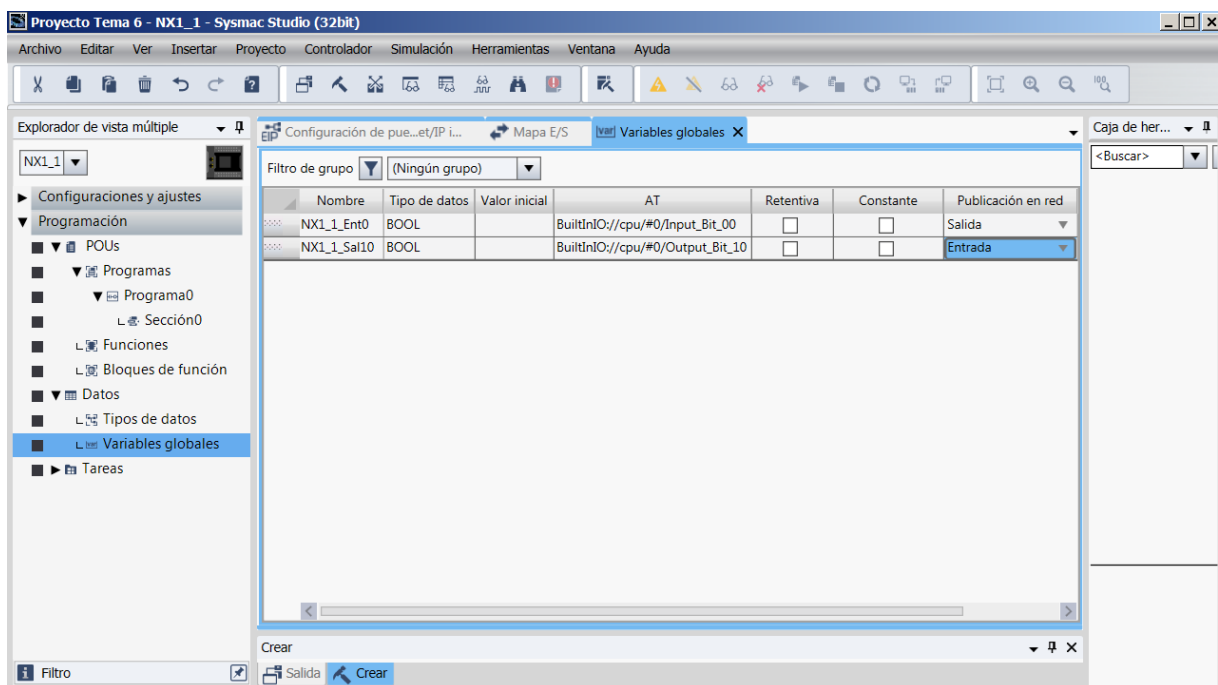
3.1.- Mapear las variables en el PLC NX1_1 y darles carácter global

En el PLC **NX1_1**, necesitamos crear dos variables de tipo global asociadas a entradas y salidas físicas. Podríamos compartir cualquier variable global aunque no estuviera asociada E/S físicas, pero en este ejemplo, iremos al el menú de **Ajustes**, apartado de **Mapa de E/S** y crearemos las dos variables globales que necesitamos:

Input Bit 00	Input Bit 00	R	BOOL	NX1_1_Ent0	Global Variables
Input Bit 01	Input Bit 01	R	BOOL		
Output Bit 09	Output Bit 09	RW	BOOL	NX1_1_Sal10	Global Variables
Output Bit 10	Output Bit 10	RW	BOOL		
Output Bit 11	Output Bit 11	RW	BOOL		

3.2.- Configurar las variables de red (Entrada o Salida)

A las variables que acabamos de crear, las debemos publicar en Red. Para ello vamos al menú **Programación > Datos > Variables globales**. Fijémonos que a la variable de **entrada** la publicamos en red como **salida** (ya que debe enviar su valor a la red) y a la **salida**, la publicamos en red como **entrada** (ya que debe leer su valor de la red)



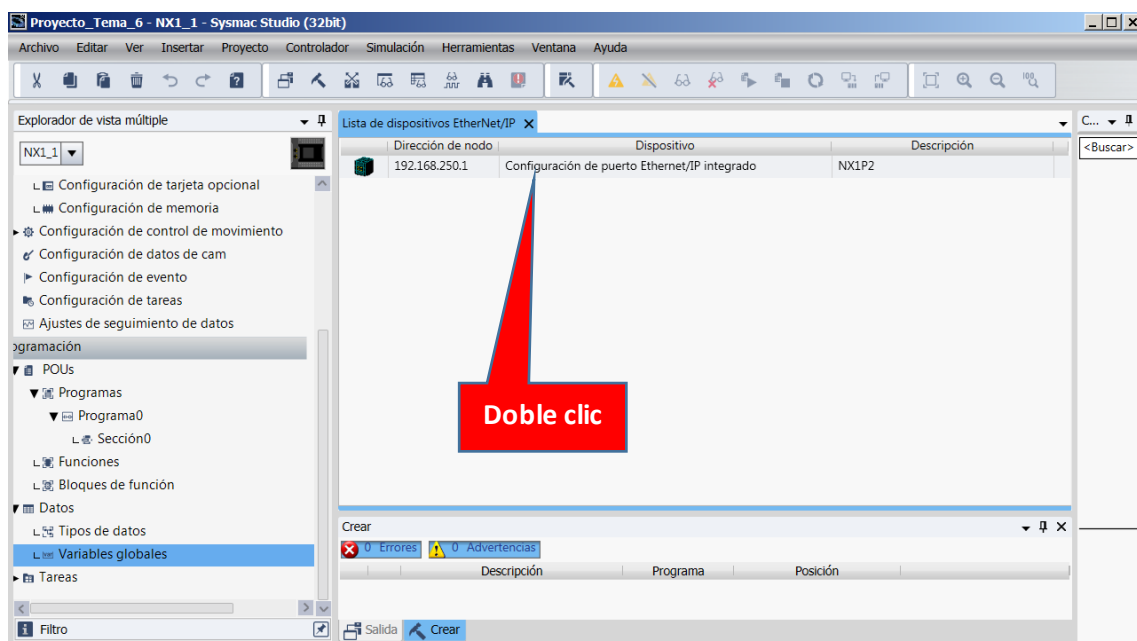
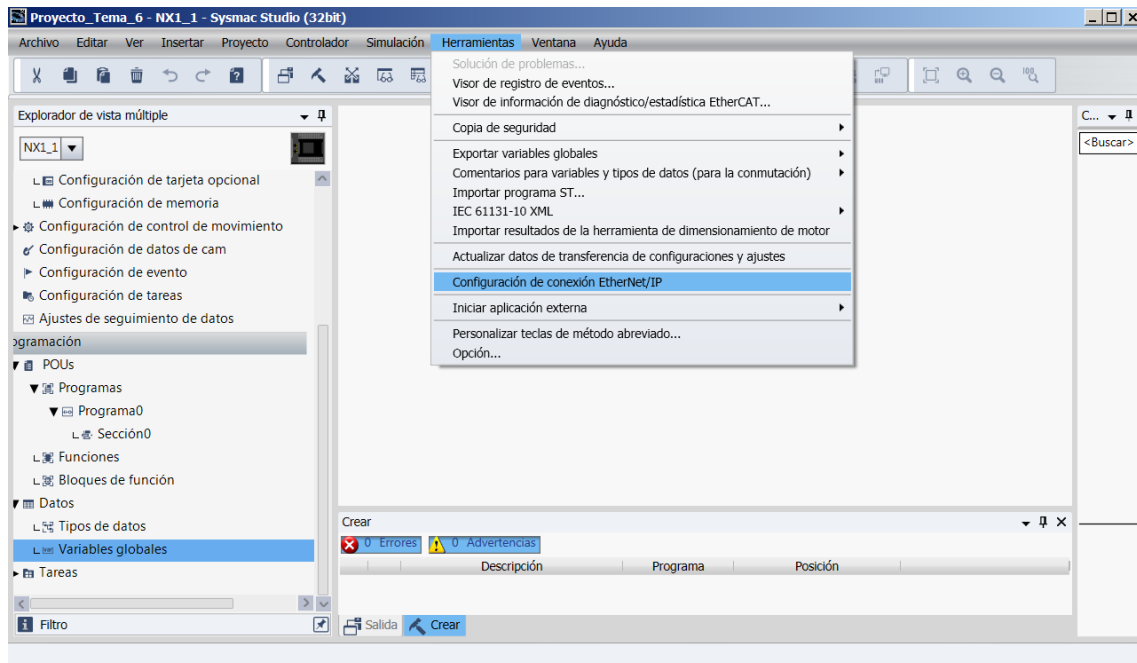
Es momento ahora de realizar las mismas acciones con el PLC NX1_2, es decir, Mapear las variables que necesitemos y darles carácter global y, por último, publicarlas en red.

Una vez tengamos realizadas estas tareas en cada PLC, se transfiere el proyecto y ya estamos listos para el siguiente paso. Podremos, en este momento, conectarnos a cada uno de los PLC de nuestro proyecto, sin cambiar ningún cable, gracias al switch.

4.- Registrar en la red, las variables a compartir.

Las etiquetas (**tags**) o conjunto de etiquetas (**Tag set**) de utilizan para establecer que variables vamos compartir en nuestra **comunicación**.

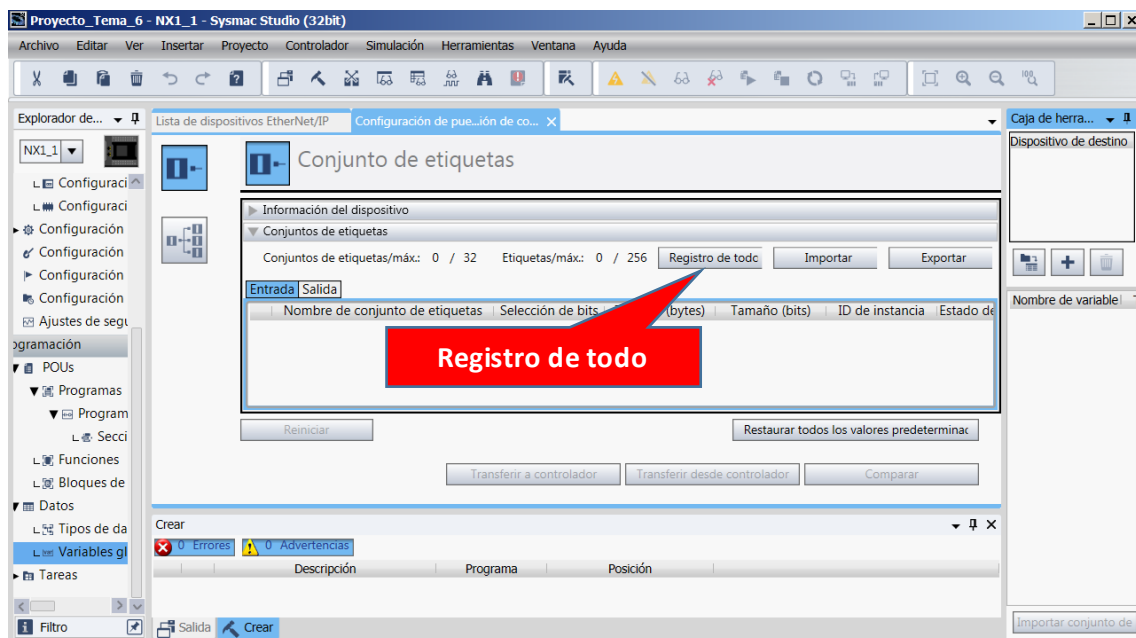
Empezaremos con el NX1_1 (aunque el proceso es idéntico en el otro PLC). Vamos al menú **Herramientas**> **Configuración de conexión Ethernet/IP**. Se abrirá una ventana con el dispositivo de nuestro proyecto



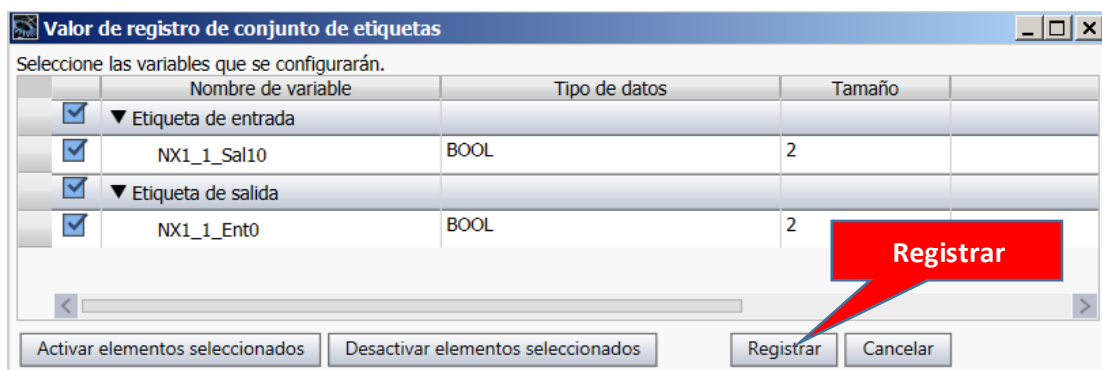
Si hacemos doble clic sobre el nodo, tendremos dos opciones, el botón de Conjunto de **Etiquetas** (Qué variables vamos a compartir) y el botón de **Conexión** (Cómo las vamos a compartir).



Vamos a seleccionar que variables, de cada PLC, se compartirán en la red que hemos creado. Hacemos clic en el botón de **Etiquetas** y después en el botón de **Registro de todo**.



Nos aparece una ventana para seleccionar que variables queremos compartir, de entre las que fueron publicadas en red, como entradas o como salidas. En nuestro caso, vamos a registrar las dos variables que tenemos en el PLC NX1_1, haciendo clic en el botón Registrar:



Ahora podemos observar que tenemos registradas tanto la entrada, como la salida que publicamos en nuestro PLC.

Información del dispositivo

Conjuntos de etiquetas

Conjuntos de etiquetas/máx.: 2 / 32 Etiquetas/máx.: 2 / 256 Registro de todo: Importar Exportar

Entrada Salida

Nombre de conjunto de etiquetas	Selección de bits	Tamaño (bytes)	Tamaño (bits)	ID de instancia	Estado del control
▼ NX1_1_Sal10	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
NX1_1_Sal10	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		

Información del dispositivo

Conjuntos de etiquetas

Conjuntos de etiquetas/máx.: 2 / 32 Etiquetas/máx.: 2 / 256 Registro de todo: Importar Exportar

Entrada Salida

Nombre de conjunto de etiquetas	Selección de bits	Tamaño (bytes)	Tamaño (bits)	ID de instancia	Estado del control
▼ NX1_1_Ent0	<input type="checkbox"/>	2		Auto	No incluido
NX1_1_Ent0	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1		

Cuando lleguemos a este punto, con los 2 PLC's, nos conectaremos online y desde el menú en el que estamos (Configuración de Conexión Ethernet/IP), transferiremos a cada PLC.

Transferir a controlador Transferir desde controlador Comparar

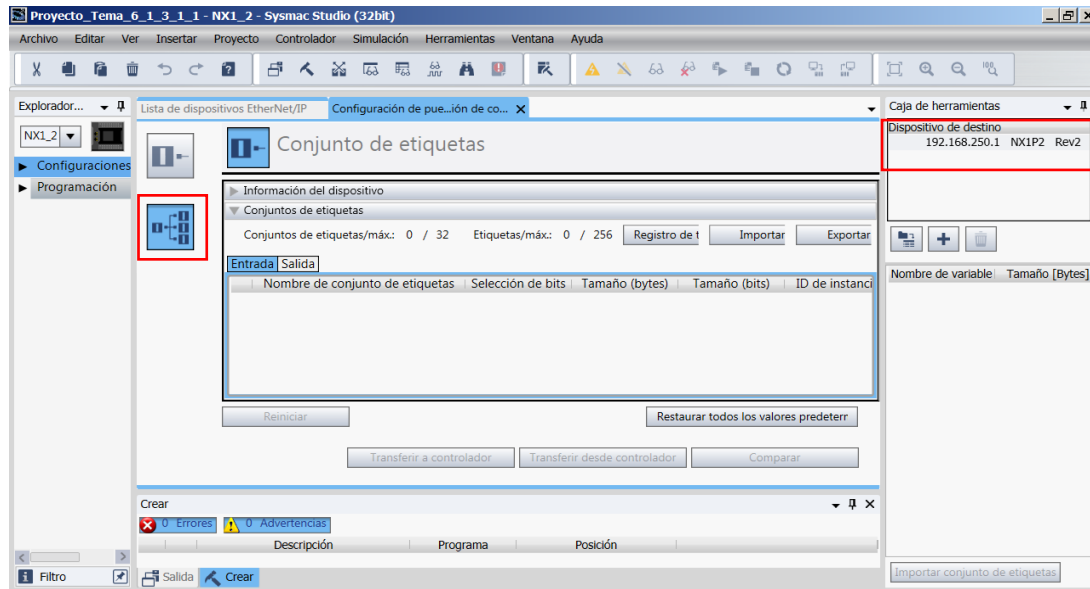


Conexión

Ahora vamos a establecer cómo se van a compartir las variables o qué lógica van a seguir.

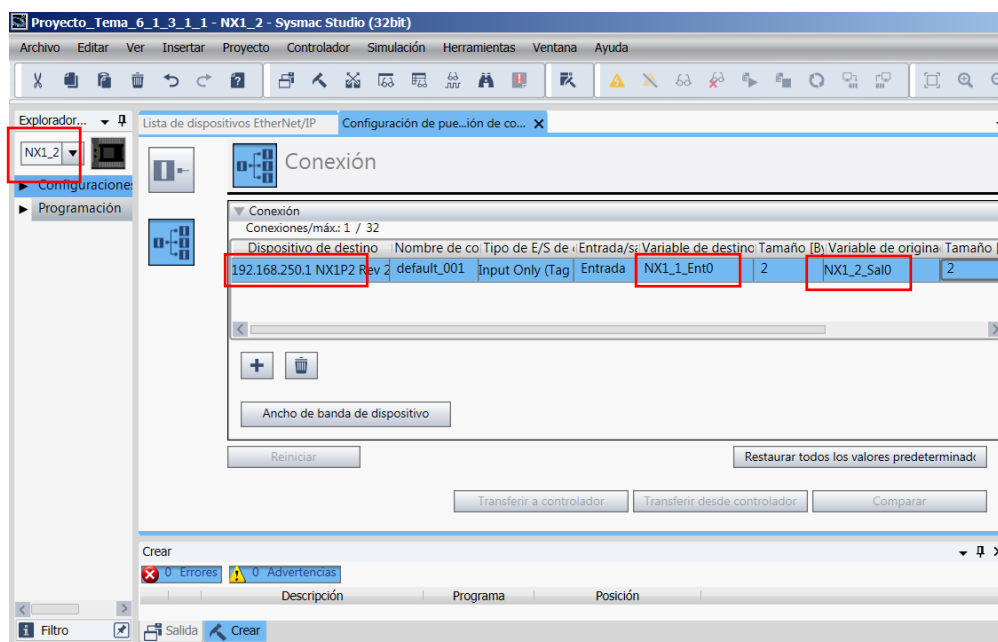
Es importante tener en cuenta, que este proceso que nos queda por hacer, se debe realizar desde el PLC que va a recibir. En nuestro caso, como los dos PLC's van a recibir, será indiferente.

Hacemos clic en el botón **Conexión**. Si hemos realizado la transferencia, como se menciona en el apartado anterior, nos debe aparecer, en la esquina superior derecha, el PLC de posible destino que tengamos en la red.



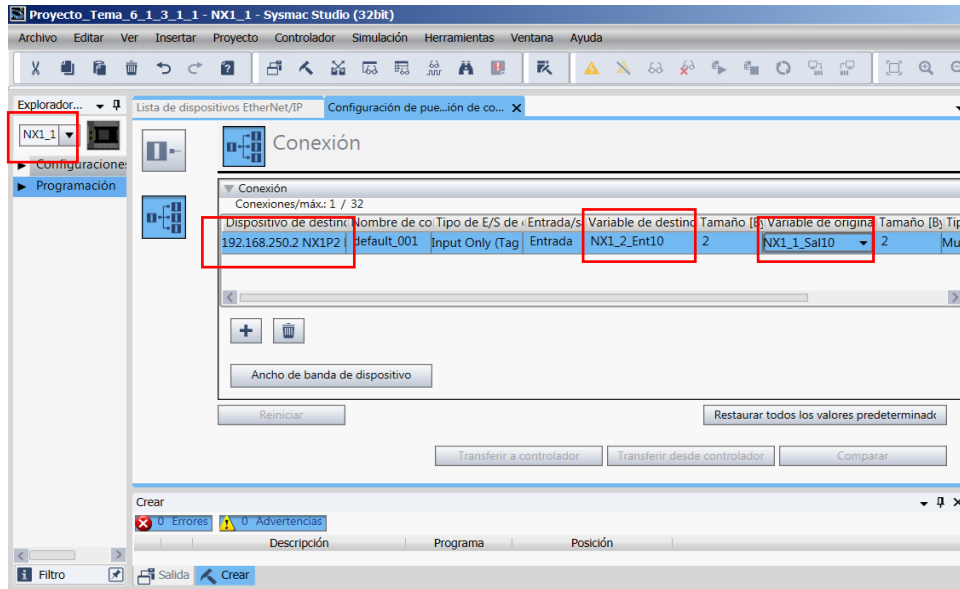
En la anterior captura, nos hemos situado en el PLC NX1_2 y como podemos apreciar, en la esquina superior aparece el PLC que va a enviar información al PLC NX1_2, que obviamente, es el NX1_1.

Si hacemos click en el PLC de destino del cuadro superior derecha, observaremos que, en la parte de abajo, **aparecen las variables** que tenemos registradas que van a salir de este PLC para ser recibidas, por el PLC en el que estamos situados. Esta variable que aparece es la NX1_1_Ent0, enviará su contenido a la variable NX1_2_Sal0.

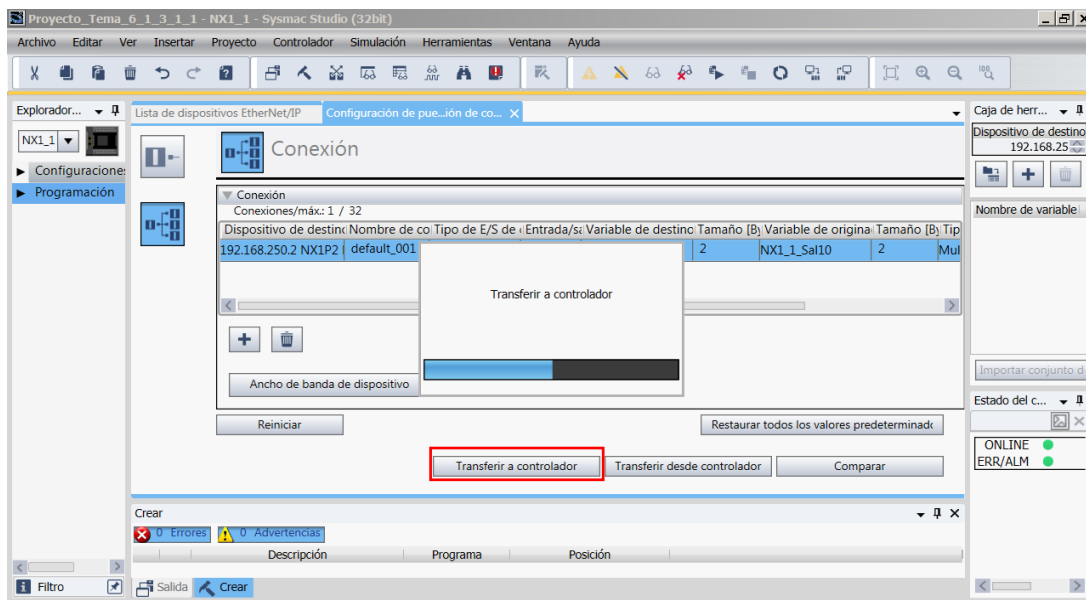


Solo tenemos que hacer click en la variable y arrastrarla a la parte central para que aparezca la anterior relación.

Repetimos el proceso para el otro PLC y la relación que deberemos añadir es la de la siguiente imagen.



Ahora activamos el botón transferir al controlador desde esta página, desde los dos PLC's:



Ahora solo hace falta transferir al controlador 2 esta conexión y asegurarse que los dos PLC están en **RUN**. Podremos observar que el objetivo está cumplido: Excitando la entrada 0 del PLC NX1_1, se activa la salida 0 del PLC NX1_2. Y si activamos la entrada 10 del PLC NX1_2, se activará la salida 10 del PLC NX1_1.

Vídeos recomendados del canal de YouTube de Joaquim Rossell.

<https://www.youtube.com/watch?v=1wjvZrlb4YI>

<https://www.youtube.com/watch?v=FzBLSwtAV1A&t=433s>