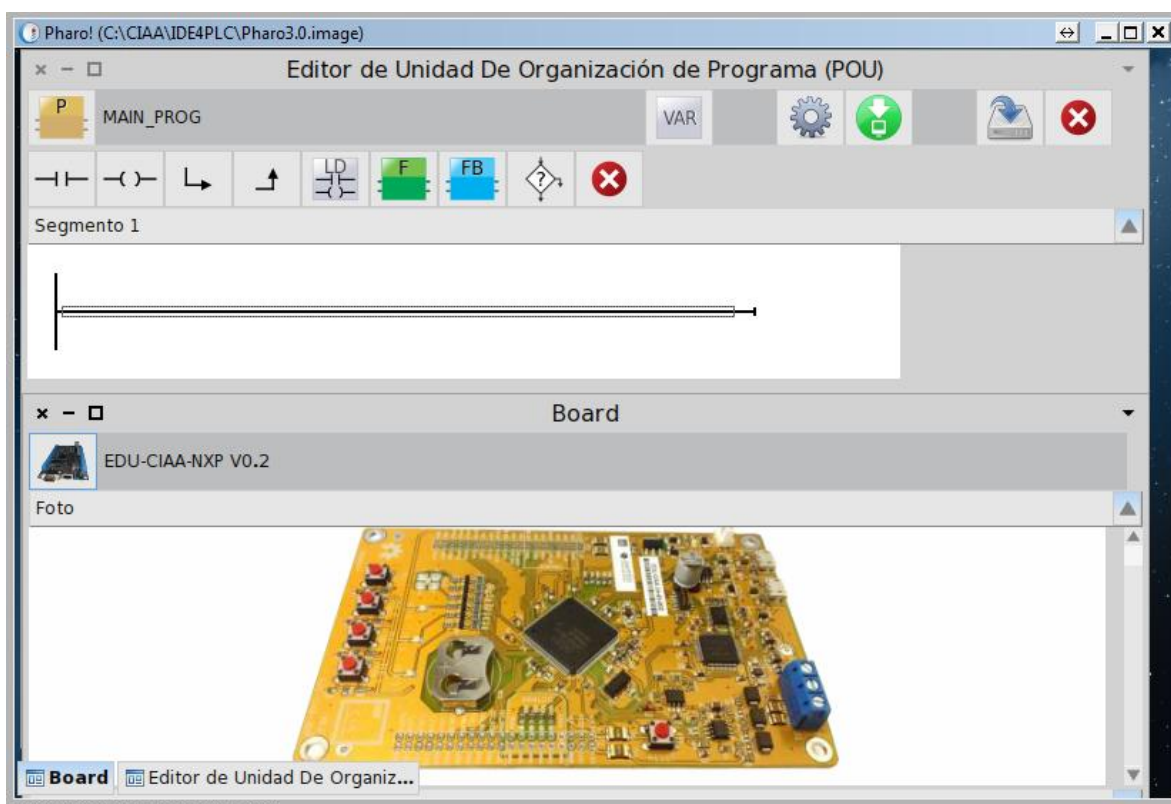


# IDE4PLC

## Sobre la EDU-CIAA



**Autores:** Jorge R. Osio y Federico Bustos

**Instituciones:** Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ)

Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

**Fuente citada:** Tesis ERIC PERNIA, Wiki "Proyecto CIAA"

**REV. 1.1**

# INDICE.

## Contenidos

1. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARECIIA-IDE-SUITE.....	3
1.1. Descarga e instalación del ide completo.....	3
1.1.1. Link de descarga .....	3
1.1.2. Instalación del software ide .....	3
2. CARACTERÍSTICAS DE IDE4PLC.....	4
2.1. Herramientas del Entorno IDE4PLC.....	4
2.2. Insertar Componentes.....	5
2.2.1. Descripción del Listado de componentes.....	5
2.3. Declaración de Variables .....	5
2.4. Generar Código y Descargar Programa al dispositivo .....	8
2.5. Guardar Proyecto .....	10
3. REALIZACIÓN DE EJEMPLOS EN LADDER .....	11
Apéndice A. Problemas con IDE4PLC .....	16
Apéndice B. Posibles problemas durante la programación.....	20
Bibliografía. ....	20

## 1. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE CIAA-IDE-SUITE

El software ciao-ide-suite es la versión más completa del software CIAA que incluye el CIAA-FIRMWARE y el IDE4PLC [1]. Para más detalles sobre el CIAA-IDE-SUITE diríjase a:

Descripción del software ide:

<http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:software-ide>

### 1.1. Descarga e instalación del ide completo

#### 1.1.1. Link de descarga

La descarga de la última versión se puede realizar desde el siguiente link:

<http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:descargas>

#### 1.1.2. Instalación del software ide

Los pasos de instalación se encuentran bien detallados en:

<http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=docu:fw:bm:ide:install>

Luego de la instalación se debe modificar uno de los drivers para poder programar la placa, como se muestra en el siguiente link:

[http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:firmware:instalacion\\_sw#openocd](http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:firmware:instalacion_sw#openocd)

En este punto la instalación se puede considerar finalizada y el software quedaría listo para ser usado. Si a partir de este momento aparecen problemas para cargar el código, algunos de los inconvenientes podrían deberse a:

- Problemas con el antivirus
- Problemas con el firewall de Windows
- Problemas con IDE4PLC

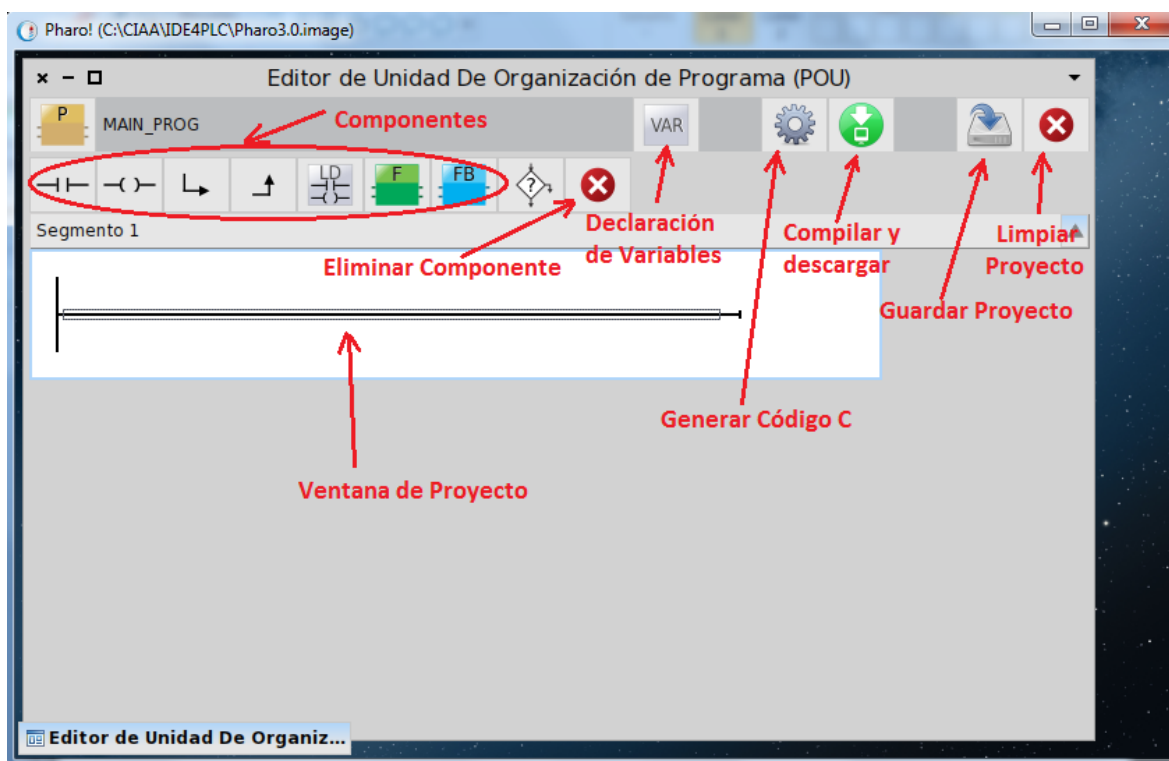
Para más información sobre estos inconvenientes y como solucionarlos ver Apéndice A.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE IDE4PLC

IDE4PLC es un entorno de programación, que permite realizar un circuito en Ladder. Entre sus prestaciones ofrece una amplia variedad de componentes, (bobinas, temporizadores, contadores, contactos, etc) que se pueden agregar al proyecto para implementar la aplicación deseada. En su versión educativa para la EDU-CIAA, se tienen configurados Pulsadores y Leds para emular contactos y bobinas.

### 2.1. Herramientas del Entorno IDE4PLC

En la Figura 1 se pueden observar cada una de las partes del entorno de programación Ladder. Una sección de componentes para armar el diagrama escalera, una sección VAR que permite crear nuevas variables o conocer el nombre de las variables que están vinculadas con el Hardware, la opción Generar código C permitirá generar el código y con la opción "Compilar y descargar" se podrá compilar y descargar el código a la placa [2].



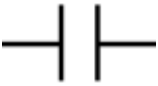
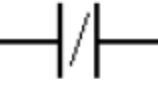


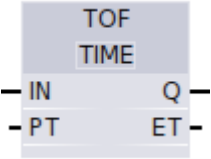
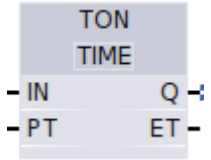
**Figura 1.** Elementos del Entorno IDE4PLC

## 2.2. Insertar Componentes

En la figura 1 se indica la sección de componentes, para insertar un componente simplemente se debe elegir cualquier elemento de dicha sección y seleccionar la opción agregar.

### 2.2.1. Descripción del Listado de componentes

En la siguiente tabla se describen los componentes más comunes en el diseño de una aplicación mediante LADDER.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Contacto NA	Se activa cuando hay un uno lógico en el elemento que representa, esta puede ser una entrada, una variable interna o un bit del sistema.
	Contacto NC	Su funcionamiento es similar al Contacto NA, pero en este caso se activa cuando hay un cero lógico.
	Bobina NA	Se actica cuando la combinación que hay a su entrada (izquierda) da un uno lógico. Normalmente representa elementos de salida, aunque también se le puede asignar el papel de variable interna
	Bobina NC	Su funcionamiento es similar a la bobina NA, solo que ahora se activa cuando la combinación que hay a su entrada da un cero lógico.
	TOF_TIME	En PT se debe ingresar el tiempo de retardo en milisegundos. Cuando la entrada in se encuentre en 1 lógico se generará un retardo cuya duración se indica en PT, luego del cual la salida se pondrá a uno lógico.
	TON_TIME	En PT se debe ingresar el tiempo de retardo en milisegundos. Cuando la entrada in se encuentre en 1 lógico se activará la salida durante el tiempo indicado en PT, luego de este tiempo la salida volverá al estado inicial.

## 2.3. Declaración de Variables

En la Figura 2 se pueden ver todas las variables declaradas y la relación que tienen con algún elemento del Hardware, por ejemplo TEC\_1, está relacionada con la tecla una de la placa EDU-

CIAA. De esta manera, cada vez que agreguemos un contacto al proyecto deberemos asignarle un nombre para que quede vinculado al HW, por ejemplo TEC\_1.

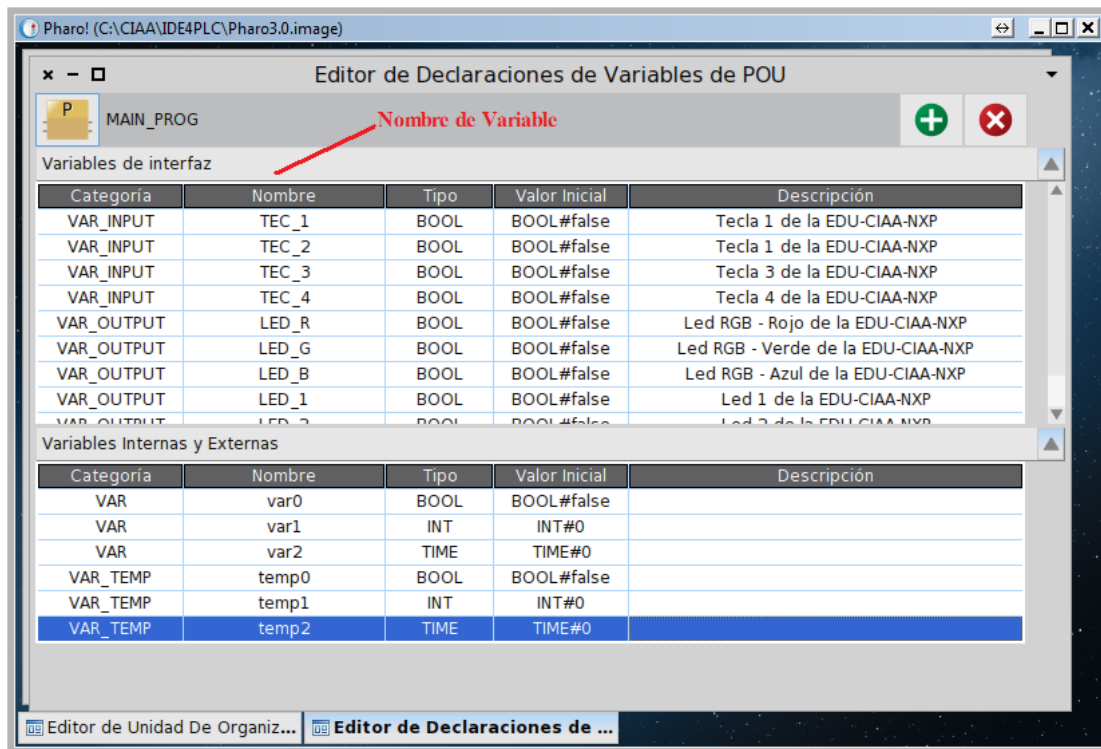



Figura 2. Ventana de declaración de variables

En esta ventana también tenemos la posibilidad de crear nuevas variables que no estarán vinculadas a ningún componente de HW, pero se podrán usar para memorizar estados o como acumuladores de resultados. A este tipo de variables se las denomina normalmente “relés internos o marcas”. Para la creación de una nueva Variable se presiona la opción  y luego se define la variable como se muestra en la Figura 3.

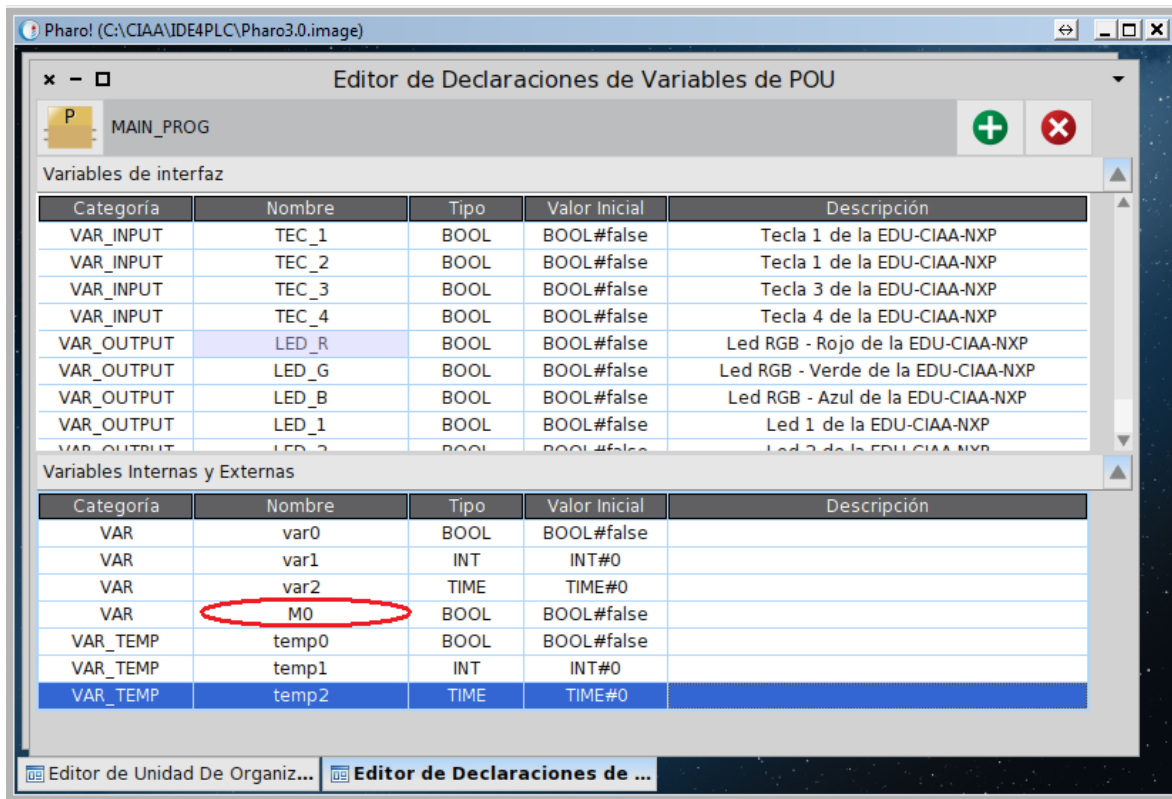


Figura 3. Visualización de nueva Variable

En la Figura 4 se muestra una aplicación en donde la Variable interna M0 es utilizada como nexa entre el contacto TEC\_1 y la bobina de Salida LED\_R. Entonces cuando se active TEC\_1 la salida M0 cambiará su estado a "TRUE" y a su vez se activará el contacto denominado con el mismo nombre provocando la activación de la salida LED\_R.

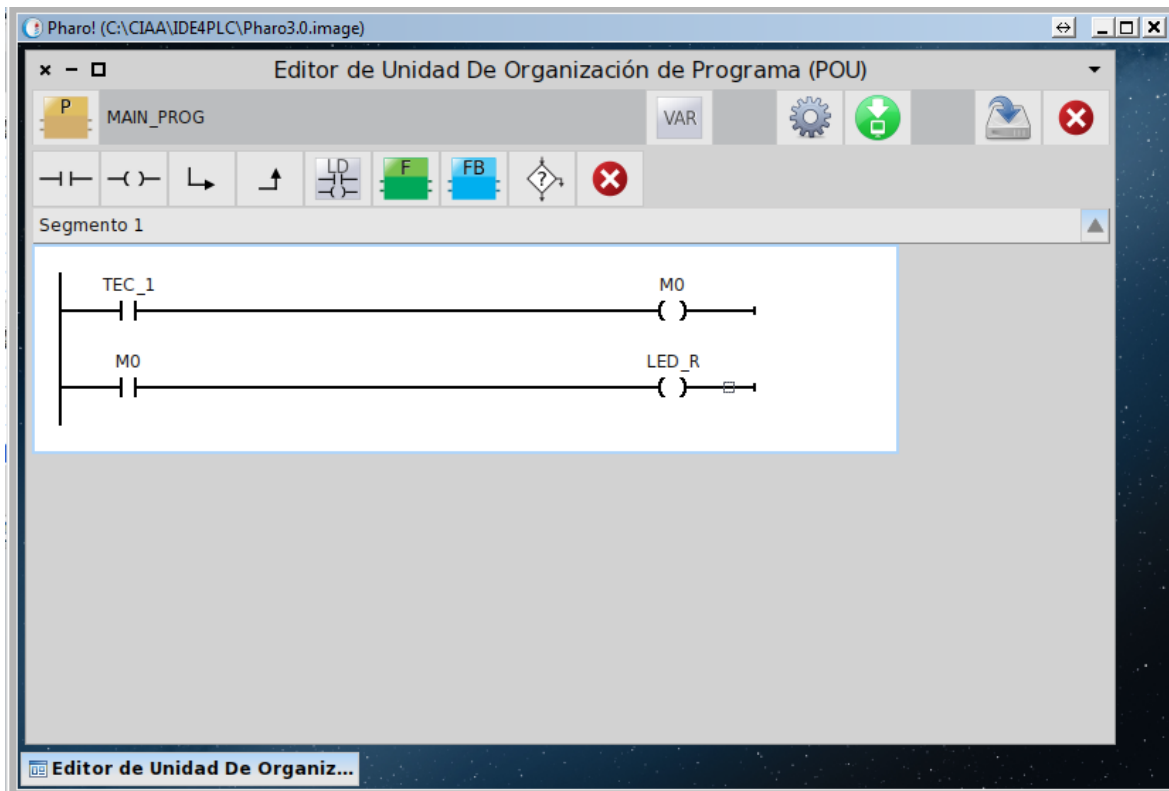


Figura 4. Utilización de nueva Variable

## 2.4. Generar Código y Descargar Programa al dispositivo

Para compilar un proyecto en Ladder se debe seleccionar la opción que se muestra en la figura 5, el efecto real consistirá en la generación del código C que implementará las acciones deseadas. Luego de la compilación aparecerá el mensaje de “Compilación Exitosa” en la parte inferior Izquierda del Software.

Una vez que la compilación se realizó exitosamente, esto significa que se ha generado el código necesario para darle la funcionalidad de PLC a la EDU-CIAA. El paso siguiente es conectar la EDU-CIAA mediante el cable USB a la PC usando el conector de debugging. Luego, se deberá presionar el botón que permite descargar la aplicación de PLC a la placa como se muestra en la Figura 6, en este punto se generarán dos ventanas, una que indica que se está compilando y descargando la aplicación de PLC y en la segunda ventana se muestra el progreso de la descarga de código. Se debe aclarar que el proceso de descarga puede tornarse lento, dependiendo del tipo de PC y de la aplicación desarrollada, es por eso que se recomienda no desconectar el cable de la EDU-CIAA hasta que dicho proceso finalice, de otra forma se pueden generar errores como los que se detallan en el Apéndice B.



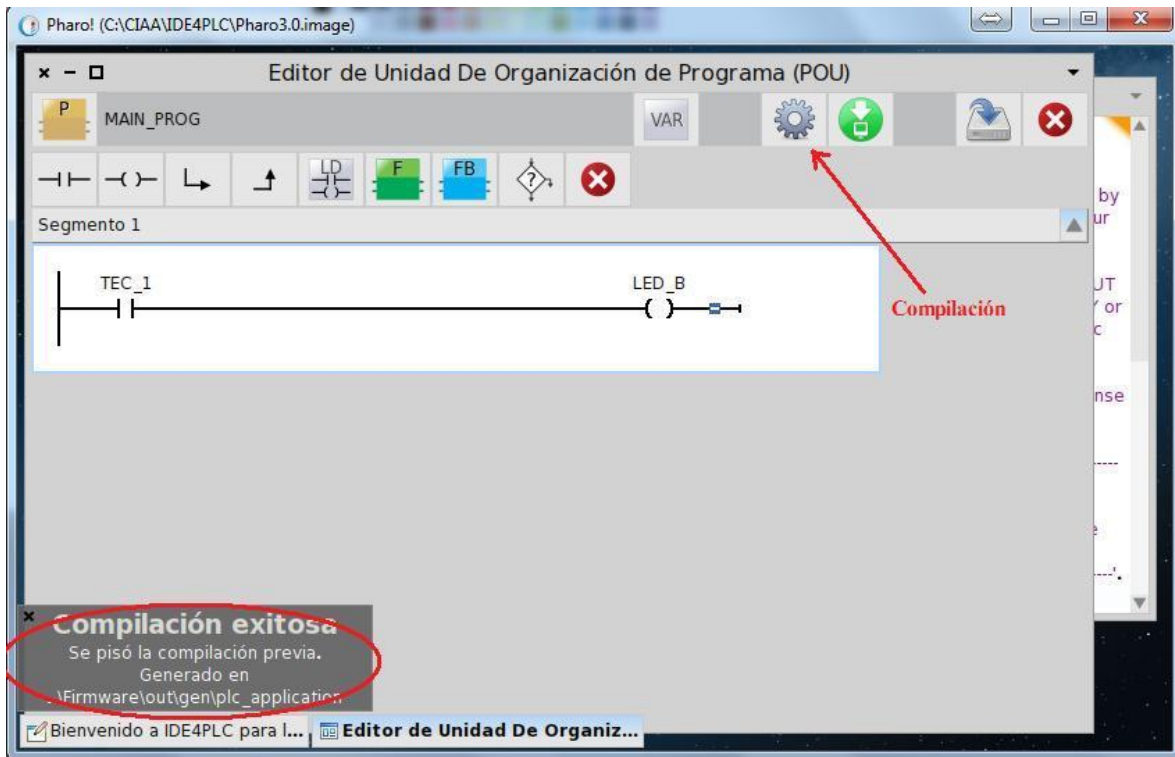


Figura 5. Compilación de proyecto

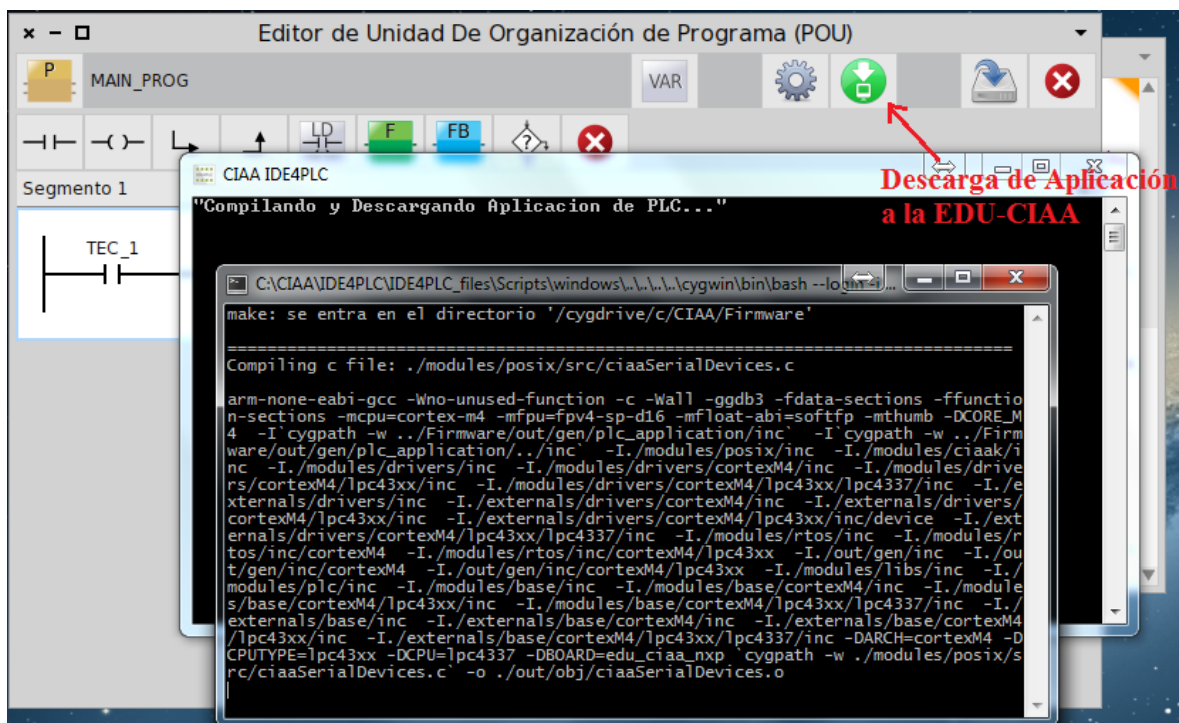


Figura 6. Descarga de aplicación a la EDU-CIAA

## 2.5. Guardar Proyecto

La opción de Guardar proyecto sobrescribe el archivo de proyecto con extensión “.image”, que está almacenado en C:/CIAA/IDE4PLC. Para no sobrescribir un proyecto guardado deberíamos hacer una copia de este archivo y cambiar su nombre. Cada vez que se abra el entorno Ladder, se abrirá el proyecto que tenga el nombre original con extensión .image. Esto quiere decir que si queremos utilizar un proyecto realizado previamente, deberíamos cambiar su nombre por el nombre original y reiniciar el software IDE4PLC.

### 3. REALIZACIÓN DE EJEMPLOS EN LADDER

#### Enclavamiento Simple

El siguiente ejemplo permite hacer un enclavamiento simple mediante dos contactos normal abierto, un contacto normal cerrado y una bobina con la disposición de la Figura 10. TEC\_1 y TEC\_2 representan a dos pulsadores de la EDU-CIAA y LED\_G representa al color Verde del led RGB.

Primero se debe agregar el contacto normal abierto, luego el normal cerrado y la bobina como se muestra en la Figura 7.

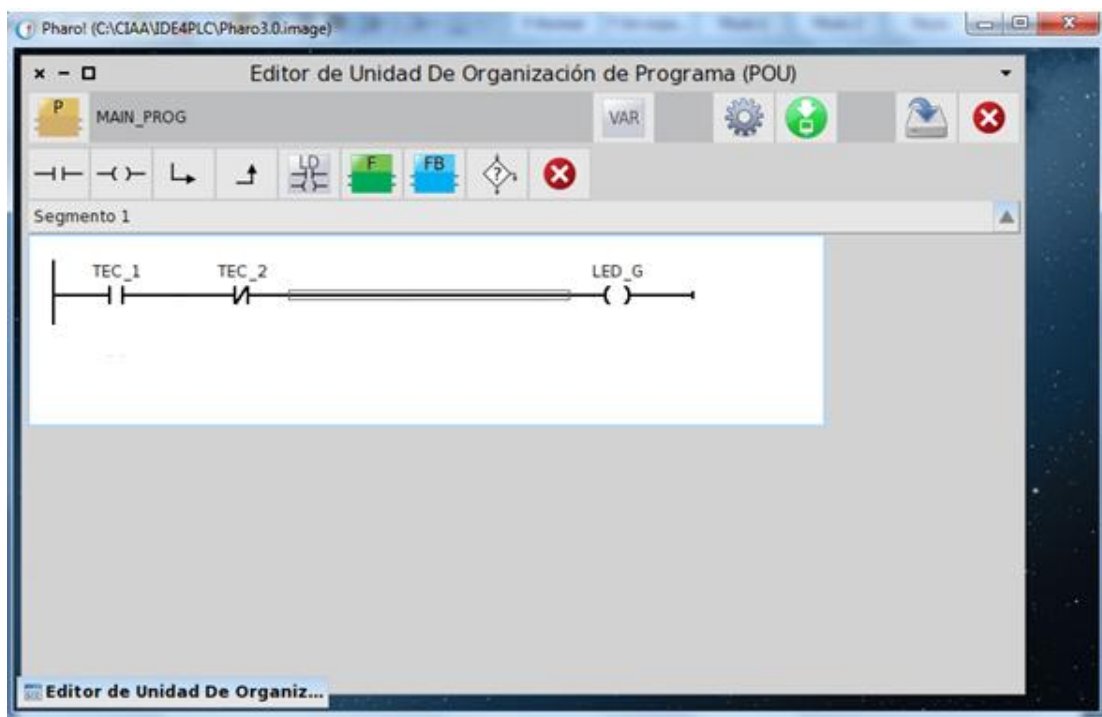


Figura 7. Ingreso de elementos del ejemplo de enclavamiento.

Para agregar una nueva rama en el diagrama se debe seleccionar con el mouse la posición indicada con rojo en la Figura 8 y presionar la opción "abrir rama".

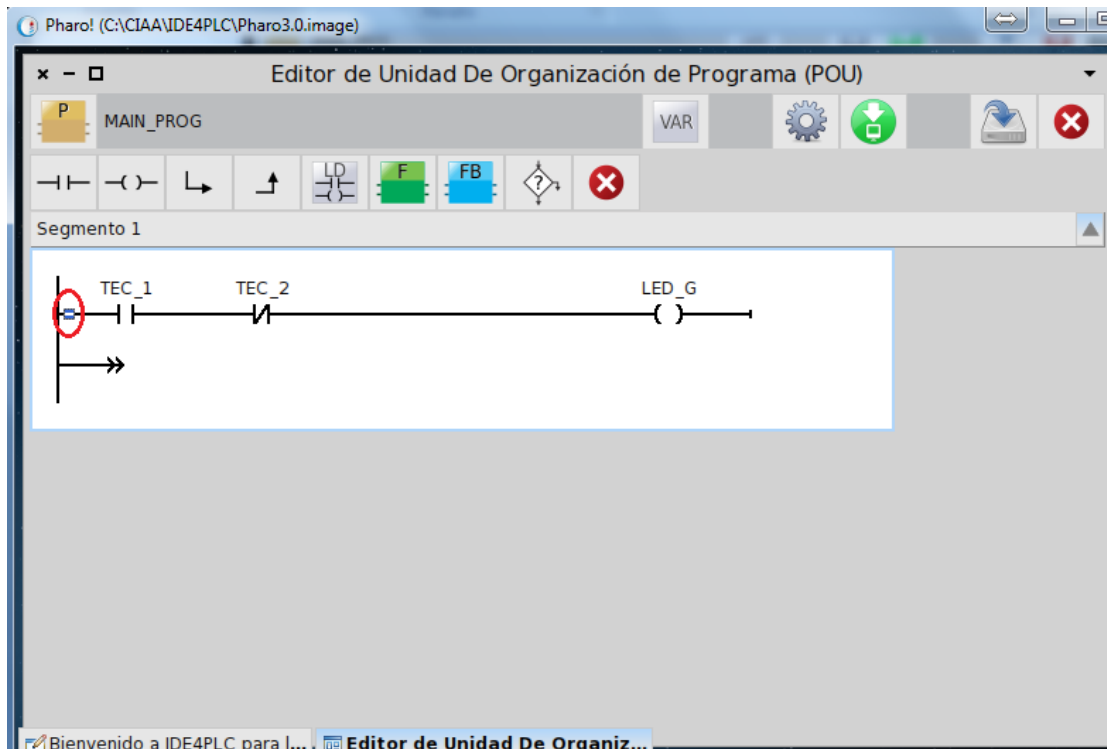


Figura 8. Abrir una nueva rama en el diagrama.

Luego se deberá ingresar el contacto normal abierto denominado LED\_G y por último se deberá cerrar la rama seleccionando las dos partes que se quieren unir manteniendo presionada la tecla SHIFT como se muestra en la Figura 9. Una vez seleccionadas las partes a unir se deberá presionar la opción de cerrar rama obteniendo el diagrama de la figura 10.

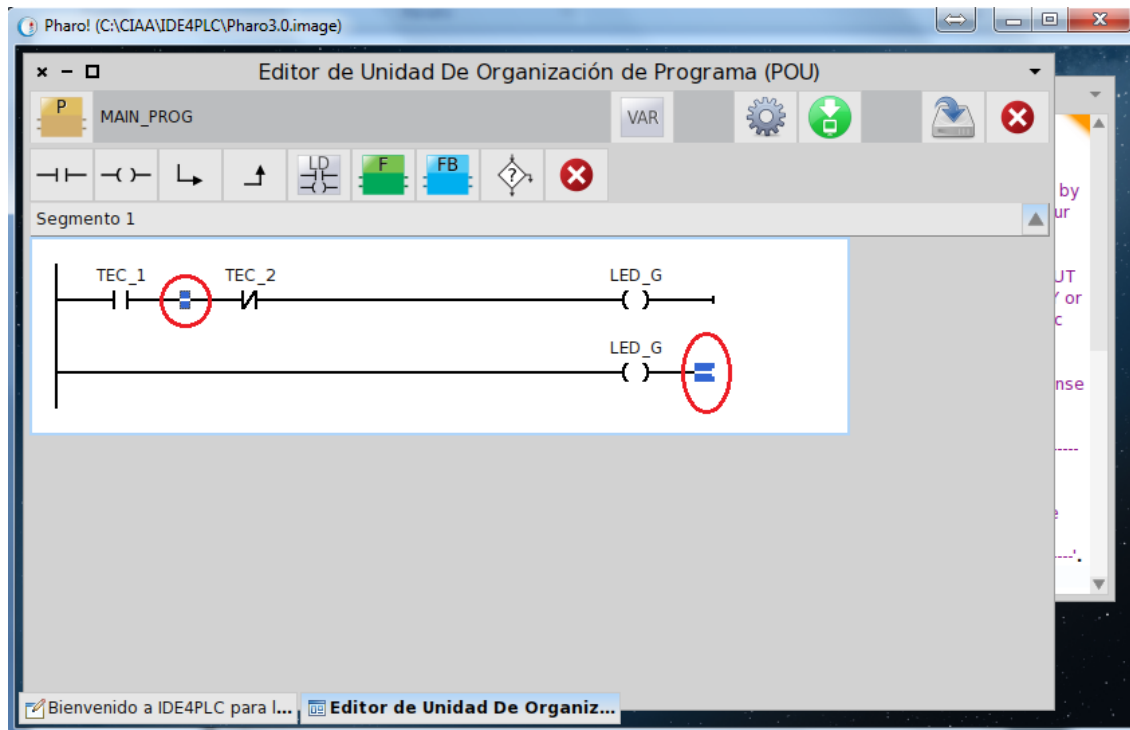


Figura 9. Cerrar la rama previamente abierta

Una vez realizado el diagrama se podrá proceder a realizar los pasos de compilación y Programación indicados en la sección 2.4. Finalmente se podrá verificar el funcionamiento sobre la placa EDU-CIAA cuando al presionar TEC\_1 se active la bobina LED\_G (color verde del led RGB encendido) y se generará un enclavamiento mediante el contacto LED\_G que mantendrá el color verde del led RGB encendido. Luego al presionar el pulsador TEC\_2, la bobina LED\_G se apagará.

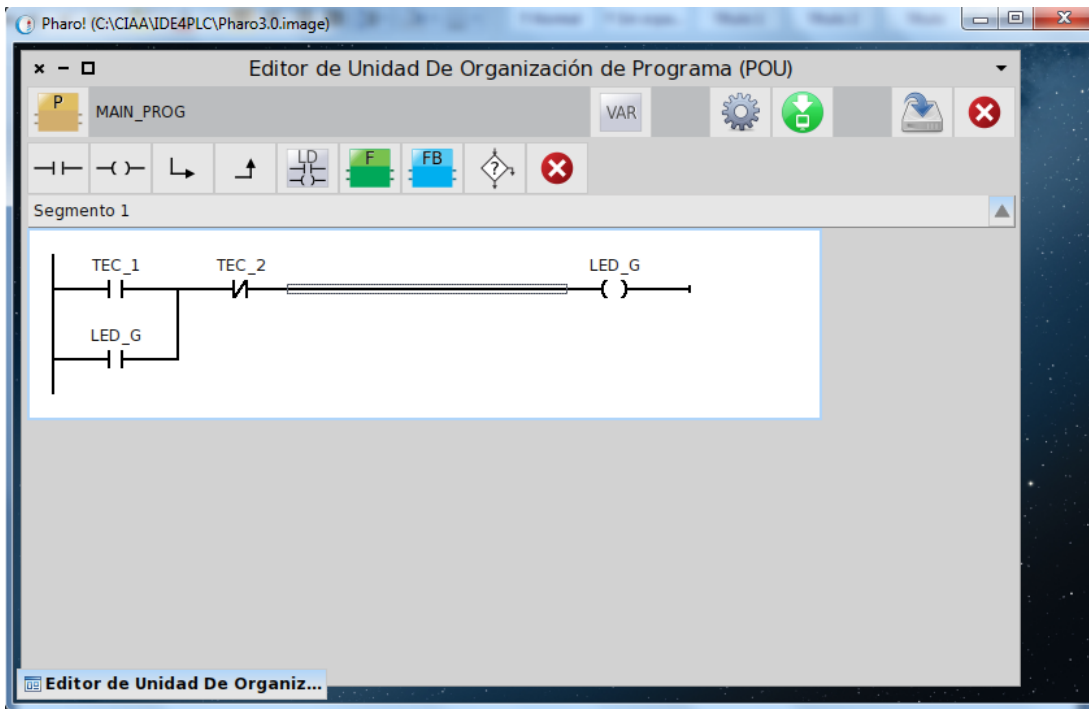


Figura 10. Aplicación de Ladder utilizada como encendido/apagado de un sistema de control

## Sistema de control para el llenado de botellas

### *Características del sistema:*

Sobre una cinta transportadora impulsada por un motor “M”, se transportan botellas. Las cuales deberán detenerse bajo una tolva al ser detectadas por un sensor “D”. Una vez detenida la botella se abrirá una exclusiva mediante un contactor K durante 2 segundos. Luego la exclusiva se cierra y la cinta se mueve.

### *Definiciones de elementos que formarán parte del sistema:*

Cuadro de asignaciones	
TEC1	Start
TEC2	Stop
TEC3	Detector de botella D
LED1	Motor de cinta M
LED2	Contactador de tolva K
M20	Marca interna
M21	Marca interna
temp0	Temporizador 2 seg

### *Diagrama Ladder:*

El siguiente paso consiste en realizar el diagrama ladder como se muestra en la Figura 11, luego se deberá compilar y descargar la aplicación a la EDU-CIAA.

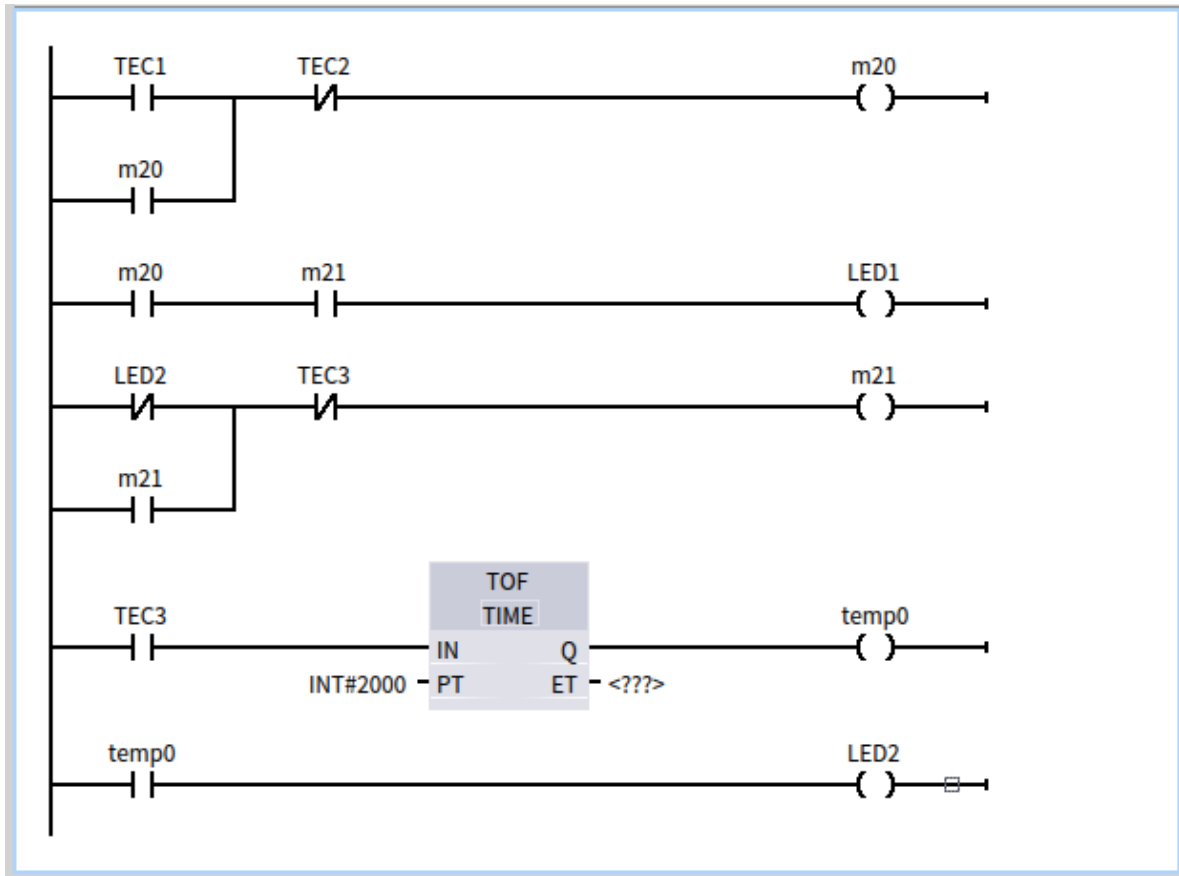


Figura 11. Diagrama ladder del sistema de control para llenado de botellas

#### *Pruebas de Funcionamiento:*

Las pruebas de funcionamiento sobre la EDU-CIAA consistirán en el encendido de sistema con TEC\_1, la emulación de detección de botella con TEC\_3 y el apagado del sistema con TEC\_2.

## Apéndice A. Problemas con IDE4PLC

Puede suceder que luego de la instalación del Software IDE, al utilizar IDE4PLC se generen errores en la programación de la aplicación en la EDU-CIAA, esto ha sucedido en algunas versiones de Windows y la solución más rápida fue descargar la última versión de IDE4PLC desde:

<https://ide4plc.wordpress.com/descargas/>

### Problemas con el Antivirus

Muchos de los antivirus, como por ejemplo el AVG, interpretan que algunos compiladores pueden contener software malicioso y automáticamente boquean la aplicación, eliminando archivos importantes para su funcionamiento. Para evitar que esto suceda se debe agregar dicho software entre las excepciones del antivirus. En el caso del AVG, los pasos son los siguientes:

Primero se debe seleccionar dentro de “opciones”, la opción de “configuración avanzada”

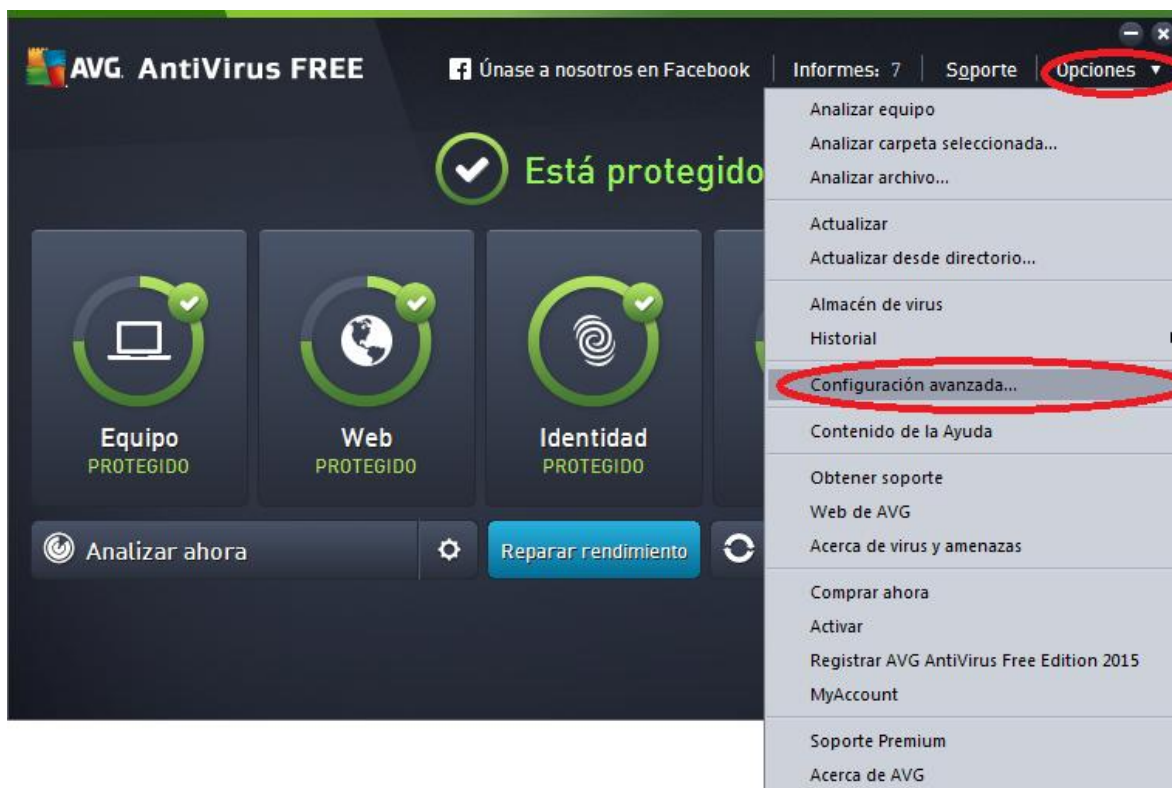


Figura 12. Configuración Avanzada del Antivirus



Luego se debe seleccionar la opción “Excepciones”, donde por medio del botón agregar excepción se puede ingresar la ruta donde se encuentra el programa que no queremos que sea analizado por nuestro antivirus.

En nuestro caso hemos agregado el software openocd.exe como una de las excepciones, tal cual se muestra en la Figura 13.

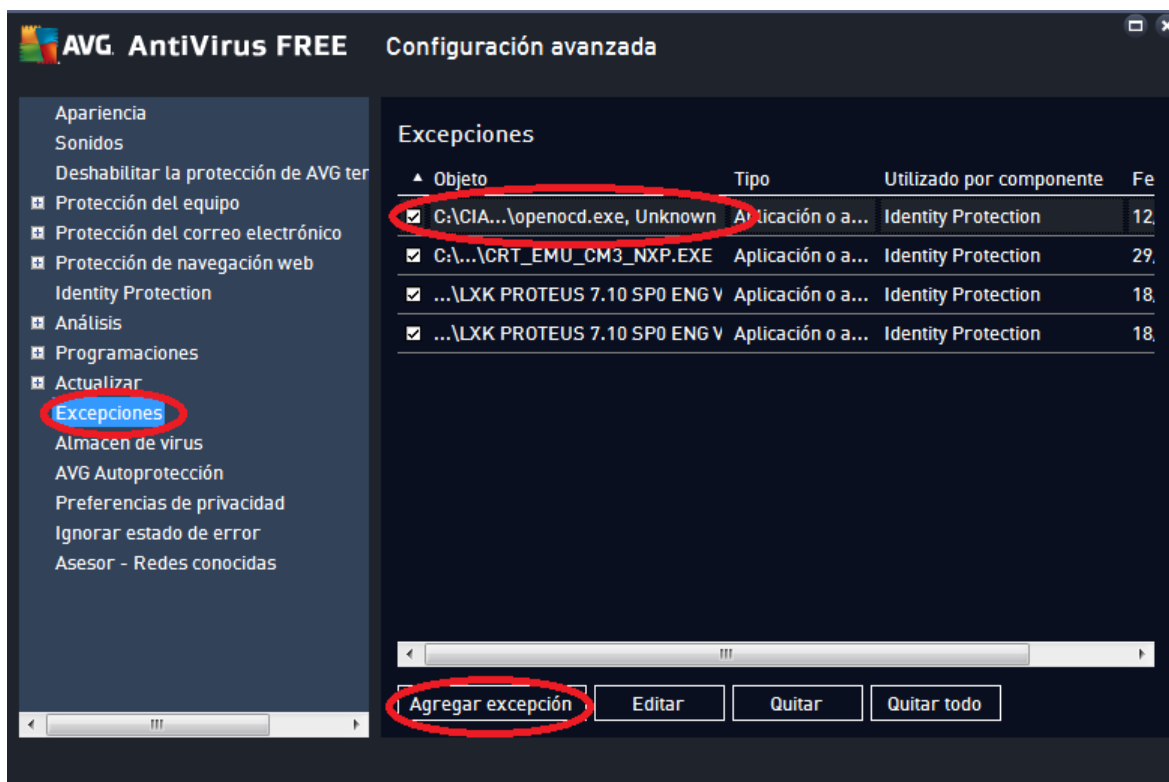


Figura 13. Agregado de excepciones en el antivirus

## Problemas con el firewall de Windows

Durante la instalación puede aparecer alguna ventana en relación al firewall de Windows como la de la figura 14, es recomendable desbloquear la aplicación para su correcto funcionamiento.

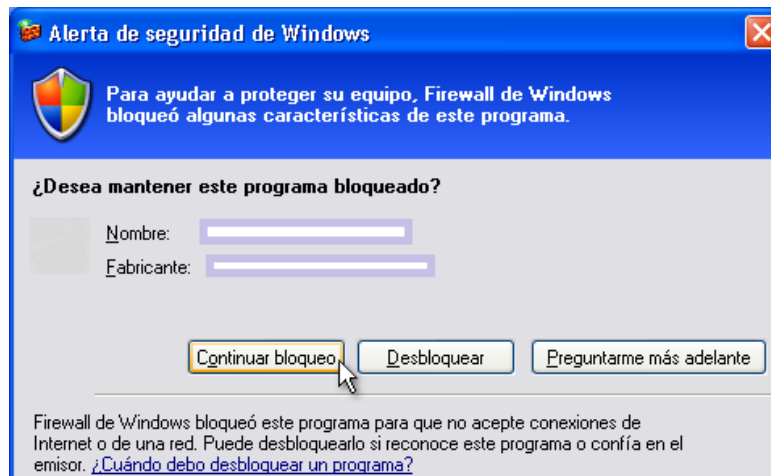


Figura 14. Bloqueo de características de un programa.

Si no aparece la ventana de la Figura 14, se puede desbloquear manualmente el programa deseado yendo a panel de control y seleccionando la opción de la Figura 15, “Permitir un programa o una característica a través del firewall de windows”.

Por último en la Figura 16 se podrá seleccionar el programa o la excepción que se desea agregar.

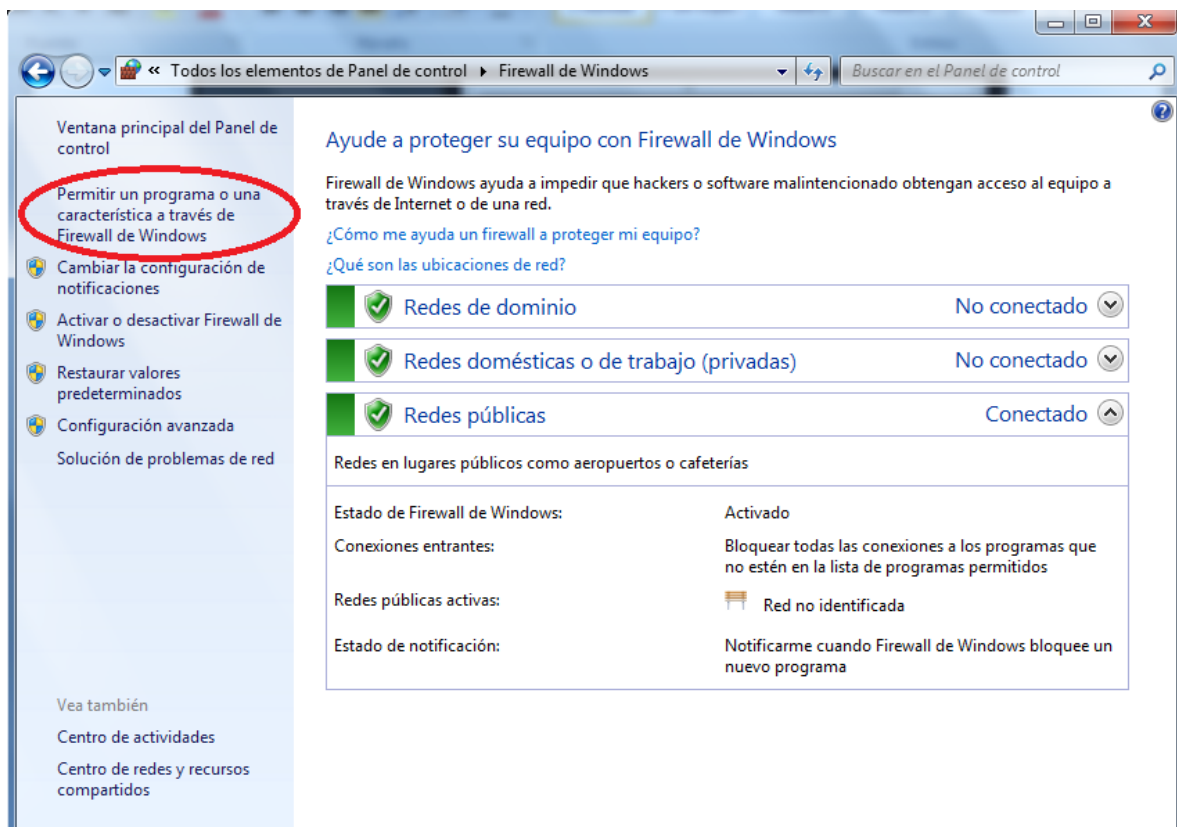


Figura 15. Firewall de Windows

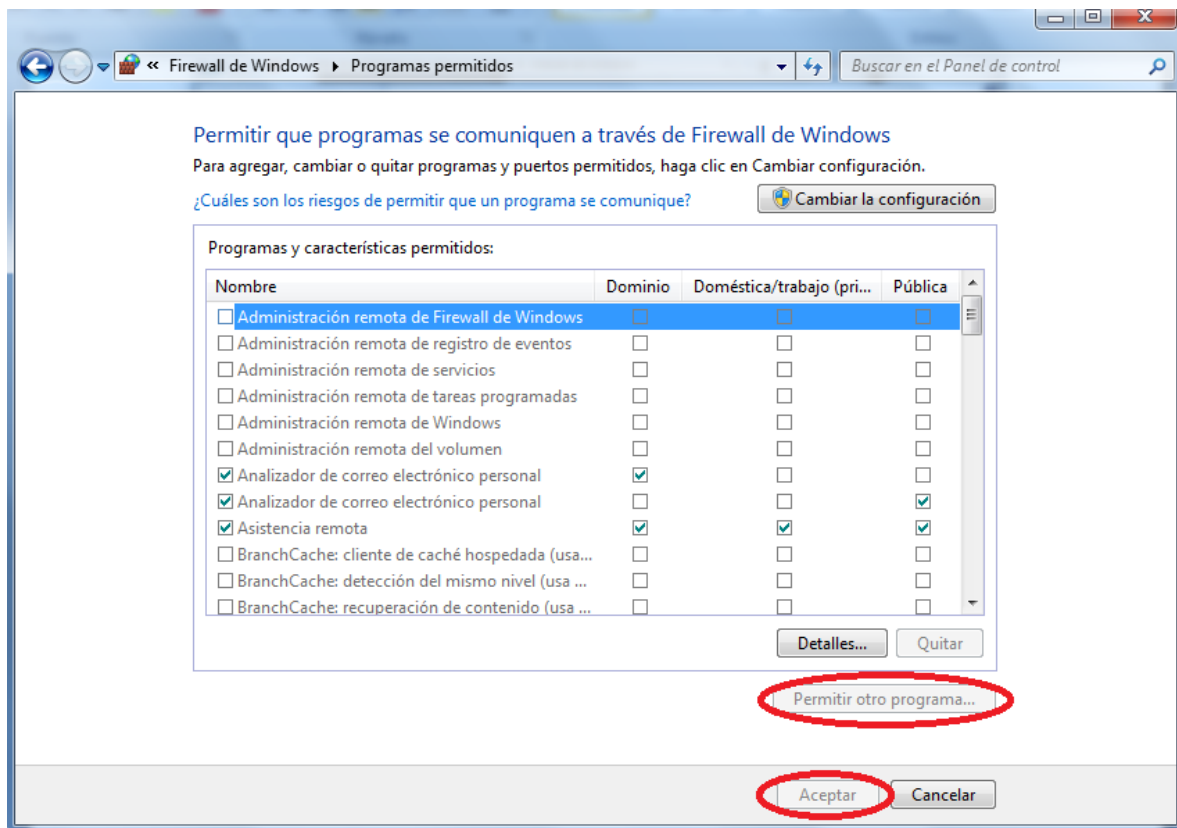


Figura 16. Agregar excepciones en el firewall.

## Apéndice B. Posibles problemas durante la programación

Durante la programación de una Aplicación sobre la EDU-CIAA pueden generarse errores en la memoria FLASH debido a un mal contacto en el cable USB. Esto se manifiesta en la placa sobre los LEDs que quedan en un estado de intermitencia.

Para re-flashear la memoria se deben seguir los siguientes pasos:

- Realizar un puente sobre los PAD metálico de JP5 que se encuentra cerca del microcontrolador (ver figura 17).
- Manteniendo el puente en JP5 se deben realizar las siguientes acciones:
  - Presionar y soltar el botón de reset
  - Cargar un nuevo programa
- Finalmente se debe sacar el puente de JP5 y presionar reset nuevamente para que comience a ejecutarse el nuevo programa.



Figura 17. Puente para re-flashear la EDU-CIAA.

### Bibliografía.

[1] Proyecto CIAA, "IDE4PLC, el Software-PLC de la CIAA", Septiembre de 2015.

<http://www.proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:software-plc>

[2] Eric Pernía, "Diseño de software y hardware de un Controlador Lógico Programable (PLC) y su entorno de programación", Universidad Nacional de Quilmes, Noviembre 2013.