



**UNIVERSITAT JAUME I**

**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

***DISEÑO DE UN DISPOSITIVO DE CONTROL PARA  
DIAGNÓSTICO Y PRUEBA DE IMPRESORAS  
INDUSTRIALES CONTROLADO MEDIANTE UNA  
APLICACIÓN SCADA***

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**AUTOR/A**

Marc Gozalbo Aguilar

**DIRECTOR/A**

Roberto Sanchis Llopis

Castellón, Septiembre de 2016



# ÍNDICE DEL PROYECTO

---



1. Memoria.....	5
2. Anexos .....	111
3. Planos.....	191
4. Pliego de condiciones .....	211
5. Presupuesto.....	219



# MEMORIA

---



---

1. Introducción.....	13
2. Antecedentes.....	15
3. Objeto del proyecto .....	17
4. Justificación.....	19
5. Viabilidad del proyecto .....	21
5.1. Introducción .....	21
5.2. Viabilidad técnica.....	21
5.3. Viabilidad legal .....	21
5.4. Viabilidad económica .....	21
6. Descripción del proceso .....	23
6.1. Introducción .....	23
6.2. Armario de distribución eléctrica PDC (Power Distribution Cabinet).....	24
6.3. Módulo IN .....	24
6.4. Módulo WLOV (White, LED, Orange, Violet).....	25
6.5. Módulo CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, black) .....	25
6.6. Módulo LAVT (LED, AVT – inspection camera) .....	25
6.7. Módulo OUT.....	25
6.8. Seguridad de la máquina.....	25
6.9. Comunicaciones.....	26
6.10. Funcionamiento de la impresora .....	28
6.10.1. Sistema de elevación de los cabezales.....	28
6.10.2. Sistema de limpieza de los cabezales .....	28
6.10.3. Sistema de lámparas de curado .....	29
6.10.4. Sistema de tintas.....	29
6.10.5 Sistema de cubiertas .....	30
6.11. Situación del dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras en el taller de producción.....	30

7. Solución adoptada.....	31
7.1. Introducción .....	31
7.2. Funcionamiento del dispositivo.....	32
7.3. PLC.....	32
7.4. PLC de seguridad .....	33
7.5. Pantalla táctil.....	34
7.6. Fuente de alimentación (G1).....	35
7.7. Interruptor general (Q1).....	36
7.8. Protecciones eléctricas.....	37
7.8.1. Interruptor diferencial (Q2) .....	37
7.8.2. Interruptores magnetotérmicos .....	38
7.8.2.1. Interruptor magnetotérmico (Q4).....	38
7.8.2.2. Interruptor magnetotérmico (Q5).....	39
7.8.2.3. Interruptor magnetotérmico (Q3).....	39
7.8.2.4. Interruptor magnetotérmico (Q6).....	39
7.9. Relés de mando.....	40
7.9.1. Relé línea trifásica (K1) .....	40
7.9.2. Relé línea monofásica (K2) .....	41
7.10. Baliza luminosa.....	41
7.11. Botón de parada de emergencia.....	42
7.12. Armario de conexiones .....	42
7.12.1. Pie de apoyo.....	43
7.13. Cables.....	43
7.14. Tubo de protección.....	44
7.15. Borneros .....	45
8. Instalaciones eléctricas .....	47
8.1. Introducción .....	47

8.1.1. Protección contra contactos indirectos.....	47
8.1.2. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos .....	47
8.2. Línea de alimentación de la máquina .....	48
8.3. Línea de alimentación de los componentes.....	48
8.4. Líneas para la alimentación de la impresora .....	49
8.4.1. Línea monofásica .....	49
8.4.2. Línea trifásica .....	49
8.5. Comunicaciones de la máquina de pruebas .....	50
8.5.1. Bus TM5.....	50
8.5.2. Bus CAN .....	50
8.5.3. Bus de seguridad.....	50
8.5.4. Ethernet.....	51
9. Programación del PLC.....	53
9.1. Introducción .....	53
9.2. Programa de la impresora.....	54
9.3. Código añadido al programa de la impresora.....	54
8.3.1. Configuración de las salidas físicas .....	55
8.3.2. Programación del control de los contactores .....	56
8.3.3. Programación del control de la baliza .....	58
10. Programación de la pantalla táctil .....	59
10.1. Introducción.....	59
10.2. Añadir el dispositivo al proyecto .....	59
10.3. Configuración de la pantalla táctil.....	61
10.4. Importar las variables desde el programa del PLC .....	63
10.5. Configuración y diseño de las pantallas .....	66
10.5.1. Introducción.....	66
10.5.2. Variables del programa.....	68

10.5.2.1. Variables de la portada.....	69
10.5.2.2. Variables del módulo IN.....	69
10.5.2.3. Variables del módulo WLOV .....	69
10.5.2.4. Variables del modulo CMYK .....	71
10.5.2.5. Variables del modulo LAVT .....	73
10.5.2.6. Variables del modulo OUT .....	74
10.5.2.7. Variables de las alarmas .....	74
10.5.3. Programación y diseño de la portada.....	75
10.5.3.1. Botonera de selección de módulo .....	75
10.5.3.2. Botonera de selección del modo de funcionamiento.....	78
10.5.3.3. Botonera para activar la alimentación de la impresora .....	79
10.5.4. Programación y diseño panel emergente .....	80
10.5.5. Programación y diseño pantalla módulo IN .....	81
10.5.5.1. Laser peine .....	82
10.5.5.2. Botón de reset.....	83
10.5.5.3. Detectores de producto.....	83
10.5.5.4. Baliza sonora .....	84
10.5.5.5. Botón de retorno.....	85
10.5.6. Programación y diseño pantalla módulo OUT .....	85
10.5.6.1. Interruptor sobrepresión venturi .....	86
10.5.6.2. Botón de validación del modo automático .....	86
10.5.6.3. Botón de reset.....	86
10.5.6.4. Regulador general de caudal de aire.....	86
10.5.6.5. Baliza sonora .....	86
10.5.6.6. Turbinas mesas de vacío.....	87
10.5.6.7. Motor cinta transportadora.....	88
10.5.7. Programación y diseño menú de selección de componentes.....	89

10.5.8. Programación y diseño pantalla motor de elevación .....	89
10.5.8.1. Botonera.....	89
10.5.8.2. Imagen animada.....	90
10.5.9. Programación y diseño pantalla lámparas LED.....	91
10.5.9.1. Lámparas LED.....	91
10.5.9.2. Válvulas circuito nitrógeno.....	92
10.5.9.3. Regulador de caudal de nitrógeno .....	92
10.5.10. Programación y diseño pantalla sistema de limpieza .....	92
10.5.10.1. Botonera para el control del motor .....	93
10.5.10.2. Botonera para el control de la bandeja .....	93
10.5.10.3. Sensor de limpieza.....	94
10.5.10.4. Sensor bandeja fuera .....	94
10.5.10.5. Sensor bandeja dentro .....	94
10.5.11. Programación y diseño pantalla cubiertas .....	94
10.5.11.1. Botones .....	95
10.5.11.2. Sensores.....	95
10.5.12. Programación y diseño pantalla barra de impresión .....	96
10.5.12.1. Interruptor sobrepresión circuito tinta .....	96
10.5.12.2. Sensor temperatura tinta.....	96
10.5.12.3. Sensores de presión circuito tinta.....	97
10.5.12.4. Resistencia calefactora .....	97
10.5.12.5. Solenoides.....	97
10.5.13. Programación y diseño pantalla tanque de tinta.....	98
10.5.13.1. Sensor nivel de tinta .....	98
10.5.13.2. Sensor temperatura tinta.....	98
10.5.13.3. Bombas .....	98
10.5.13.4. Piloto de seguridad.....	99

10.5.14. Programación y diseño pantalla resumen de alarmas .....	99
10.6. Configuración de las alarmas del sistema.....	101
11. Programa PLC de seguridad.....	105
11.1. Introducción.....	105
11.2. Funcionamiento del programa .....	105
12. Borneros.....	107
12.1. Introducción.....	107
12.2. Crear un proyecto en Clip Project.....	107
12.3. Diseño guía portadora 1 .....	108
12.4. Diseño guía portadora 2 .....	109

# 1. Introducción

El proyecto consiste en el diseño de un dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras industriales controlado mediante una aplicación SCADA el cual se empleará tanto en el taller de producción de la empresa como en el de I+D.

Las impresoras se dividen en cinco módulos y se quiere comprobar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos de manera independiente.

Esta herramienta debe ser capaz de alimentar los módulos de las impresoras y comprobar su correcto funcionamiento, todo ello controlado desde un entorno de interfaz SCADA que permitirá visualizar de manera sencilla e intuitiva el estado de variables, activar/desactivar actuadores y dar las alarmas pertinentes.

El proyecto se compone de cinco documentos: memoria, anexos, planos, pliego de condiciones y presupuesto.

En la memoria se da una idea clara de lo que el proyecto representa. Contiene la descripción y justificación de las soluciones adoptadas, detallando el funcionamiento y características del dispositivo, exponiendo los resultados obtenidos, así como las características técnicas de los principales elementos que forman la máquina.

Los anexos están formados por documentos que desarrollan, justifican o aclaran apartados de la memoria. Contienen los cálculos realizados para el dimensionado de los dispositivos de la instalación, las pantallas del SCADA, las hojas de características de los principales elementos que forman el dispositivo y un manual de usuario.

En los planos se incluyen los esquemas eléctricos de la máquina de diagnóstico y prueba, un plano a escala del taller de I+D indicando donde va a ir situada la máquina y un esquema de los borneros para las conexiones del dispositivo.

El pliego de condiciones es el documento que recoge las exigencias técnicas, económicas, administrativas, facultativas y legales para la ejecución del proyecto.

El presupuesto, es el documento que refleja el coste del proyecto. Presenta un cuadro de precios detallado de la mano de obra, materiales, elementos auxiliares y precios unitarios de las unidades de obra, así como el valor total del proyecto.

## 2. Antecedentes

Hasta la fecha la empresa se ha dedicado al diseño y fabricación de máquinas para la impresión en cerámica.

Las impresoras de cerámica se construyen sobre un chasis monobloque, que en los modelos más grandes llegan a medir cinco metros de largo por tres de ancho.

El proceso de fabricación de estas impresoras es el siguiente: se recibe el chasis ya completamente montado y sobre este se añaden todos los componentes de la impresora. Una vez completamente construidas se prueba su correcto funcionamiento antes de ser enviadas a su comprador.

La empresa ha decidido diversificar su mercado empezando a diseñar y fabricar una nueva gama de impresoras para la impresión en papel y cartón corrugado. Su construcción se realiza a partir de un chasis dividido en cinco módulos de manera que la impresora completamente montada mide diez metros de largo por cinco de ancho. Además necesita algunos elementos auxiliares como un armario desde el que se alimentan sus diferentes módulos.

El proceso de fabricación de las nuevas impresoras de papel es igual al de las de cerámica con la única diferencia de que por el elevado volumen que las máquinas ocupan en el taller, ya no es posible comprobar el funcionamiento de la máquina completamente montada. Por esta razón se hace necesaria una herramienta para poder probar los módulos de las nuevas impresoras de manera independiente en el taller de producción.

Por otro lado en el taller de I+D de la empresa, los ingenieros realizan las pruebas de los prototipos de las impresoras (mover un accionamiento, leer señales, incorporar mejoras de software y hardware,...). Para realizar estas pruebas deben conectarse con el ordenador al PLC de la máquina y realizar forzados de variables, añadir y quitar líneas de código, de manera que se modifica el programa principal

de la máquina. Al terminar las pruebas deben volver a dejar todo el programa como estaba al principio.

Para evitar todo este tedioso proceso a los ingenieros, se propuso hacer un SCADA que permita controlar y supervisar el proceso de manera intuitiva y flexible.

Por estas razones finalmente se decidió encargar el diseño de un dispositivo capaz de alimentar los módulos de las impresoras y diagnosticar y probar su funcionamiento mediante una aplicación SCADA.

## 3. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es realizar el diseño de un dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras industriales controlado mediante una aplicación SCADA para su aplicación en los talleres de producción e I+D de la empresa.

Dicho dispositivo debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Ser capaz de controlar la impresora modificando lo mínimo posible el programa principal de esta.
- Ser capaz de alimentar los módulos de la impresora de manera independiente.
- Ser compacto y fácil de desplazar.
- Ser flexible para poder incorporar nuevos dispositivos.
- El sistema de control permitirá el funcionamiento de la impresora tanto en modo manual como en automático.
- El sistema debe monitorizar en tiempo real las variables y estados del sistema.

El control de dichas funciones las realiza el sistema SCADA, que a su vez deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Permitir seleccionar el modo de funcionamiento de la máquina.
- Permitir seleccionar el módulo de la impresora a probar.
- Informar del modo de funcionamiento en que está operando la máquina.
- Informar del estado de las variables y sistemas de la impresora.
- Informar de los fallos en el sistema visualizando las alarmas correspondientes.



## 4. Justificación

La empresa EFI-Cretaprint Development, SLU se dedica al diseño y fabricación de impresoras digitales industriales tanto para la impresión en cerámica como en papel y cartón corrugado.

Hasta ahora la empresa fabricaba y montaba las impresoras por completo en el taller de producción, pero el nuevo modelo de impresora que se va a empezar a fabricar, por su elevado volumen no permite ser montado por completo en el taller, por lo que la máquina se divide en cinco módulos más pequeños que se envían por separado hasta el punto de instalación de la máquina y una vez allí se unen todos para formar la impresora.

Con motivo de la fabricación de este nuevo modelo, se hace necesaria una herramienta para poder probar el correcto funcionamiento de los distintos módulos que componen la impresora de manera independiente.

Por otro lado esta necesidad también surge de la demanda de una herramienta flexible y adaptable que permita a los ingenieros probar de manera rápida y segura nuevos componentes y mejoras que se vayan a incorporar a la impresora en el taller de I+D y así eliminar la tediosa tarea de tener que realizar estas pruebas modificando el código del programa principal que controla el funcionamiento de la impresora con forzados de señales y añadiendo o modificando trozos de código.



## 5. Viabilidad del proyecto

### 5.1. Introducción

La viabilidad es un punto importante dentro del proyecto ya que indica si el mismo se podrá llevar a cabo. Se estudiarán tres puntos de vista, la viabilidad técnica, la viabilidad legal y la viabilidad económica.

### 5.2. Viabilidad técnica

Todos los equipos necesarios para el desarrollo del presente proyecto se han seleccionado del catálogo de los correspondientes fabricantes los cuales se encuentran disponibles en el mercado y son fáciles de adquirir, por lo que se concluye que el proyecto es técnicamente viable.

### 5.3. Viabilidad legal

El desarrollo del proyecto se ha realizado cumpliendo la siguiente normativa:

- Reglamento técnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de seguridad en las máquinas e instrucciones técnicas complementarias.

Por lo expuesto se concluye que el proyecto es legalmente viable.

### 5.4. Viabilidad económica

Aunque se podría montar toda la impresora por completo en el taller de producción y comprobar el correcto funcionamiento de toda la máquina montada sin necesidad de una herramienta auxiliar, esta opción es poco eficiente, ya que requeriría montar toda la máquina, probarla y después dividirla en sus cinco módulos para el transporte hasta su comprador y una vez allí volver a montarla. Además esta opción requiere de una nave más grande ya que estas impresoras completamente montadas mide diez metros de largo y cinco de ancho.

Si la empresa paga 6€ a la hora a sus operarios y se emplean dos operarios para unir los cinco módulos que componen la impresora en 45 minutos y después de realizar las comprobaciones pertinentes vuelven a dividir la máquina en sus cinco módulos en un cuarto de hora, se calcula que en total se invierte una hora en montar y desmontar la máquina con una mano de obra de dos operarios, con lo que finalmente se obtiene un coste añadido de 12€ por impresora.

La empresa tiene una previsión de ventas anuales de 150 impresoras de este tipo, lo que supone un coste añadido por montar y desmontar las impresoras de 1800€ anuales.

Además de este coste anual añadido, se debe tener en cuenta el coste de una nave de producción más grande. Teniendo en cuenta que el coste del metro cuadrado en este tipo de naves sale a unos 175,94€/m<sup>2</sup> y con las dimensiones de las impresoras haría falta una ampliación de 150m<sup>2</sup> en la nave de producción, se obtiene un sobre coste en de 26.391€.

Con esto, el ahorro producido por la incorporación de la herramienta para probar los módulos de las impresoras es de 26.391€ mas 1800€ anuales

Teniendo en cuenta que el coste de la herramienta es de 10.523,04 €, la máquina se amortiza de inmediato gracias a que la reducción del espacio necesario en el taller baja mucho los costes.

Además de los ahorros cuantificables, también se produce un aumento en la comodidad de los ingenieros a la hora de tener que realizar pruebas en el taller de I+D de la empresa ya que esta herramienta les permite no tener que modificar el programa principal de la máquina y les evita depender de otros departamentos de ingeniería a la hora de probar ciertos componentes. Asimismo al tener las impresoras divididas en módulos se facilita su almacenamiento y transporte.

Con la amortización inmediata de la inversión y dadas todas las ventajas enumeradas, se concluye que el proyecto es económicamente viable.

## 6. Descripción del proceso

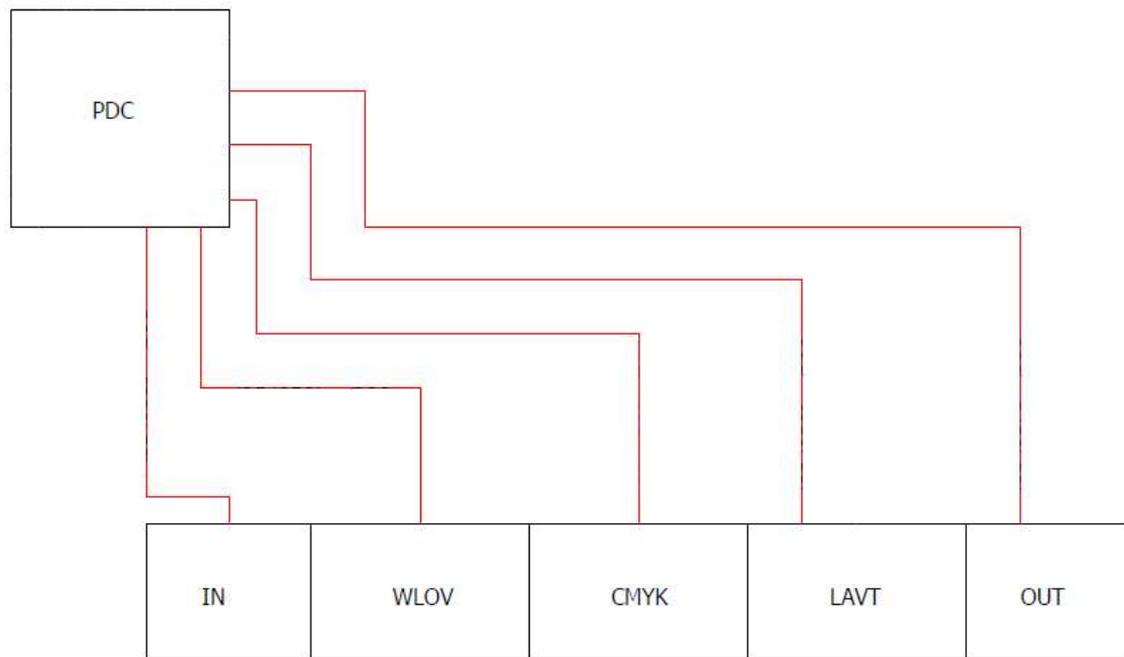
### 6.1. Introducción

El proceso al que va destinado el dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras es una impresora digital de inyección de tinta de un solo paso para la impresión en papel y cartón corrugado, cuyo nombre comercial es Nozomi.



*Figura 1. Impresora digital Nozomi.*

La impresora está formada por cinco módulos que se fabrican de manera independiente (IN, WLOV, CMYK, LAVT y OUT) y un armario de distribución eléctrica (PDC) que se encarga de alimentar a cada módulo.



*Figura 2. Distribución alimentación impresora Nozomi.*

## 6.2. Armario de distribución eléctrica PDC (Power Distribution Cabinet)

El PDC es un armario situado al lado de la impresora el cual se encarga de la distribución de la potencia a los diferentes módulos de esta. En él se encuentran las protecciones generales de la máquina y las individuales de cada módulo, el PLC que controla todo el sistema, el PLC de seguridad y un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) desde el que se alimentan los PLCs, los módulos distribuidos de entradas/salidas, ventiladores, drivers y los sistemas críticos.

## 6.3. Módulo IN

Este módulo es la entrada a la máquina del papel o cartón para imprimir. En él se encuentran dos detectores de producto (la impresora permite la entrada de dos líneas de impresión), un sensor de grosor, un panel de botones, una torre de luces, una tabla de vacío para evitar que el papel o cartón se mueva de la cinta y un panel HMI para controlar la impresión de la máquina.

## 6.4. Módulo WLOV (White, LED, Orange, Violet)

En este módulo se encuentran tres cabezales de inyección de tinta correspondientes a tres colores (blanco, naranja y violeta), seis lámparas LED de rayos ultravioleta para el curado de la tinta, un servomotor para ajustar la distancia de las barras que sujetan los cabezales y las lámparas LED con las piezas a imprimir, el sistema de limpieza de los cabezales, el sistema de tintas y una tabla de vacío.

## 6.5. Módulo CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, black)

El módulo alberga cuatro cabezales de inyección de tinta (cian, magenta, amarillo y negro), un servomotor para ajustar la distancia de las barras que sujetan los cabezales con las piezas a imprimir, el sistema de limpieza de los cabezales, el sistema de tintas y una tabla de vacío.

## 6.6. Módulo LAVT (LED, AVT – inspection camera)

El LAVT alberga seis lámparas LED de rayos ultravioleta para el curado de la tinta, una cámara de inspección para detectar fallos en la impresión, un servomotor para subir y bajar las barras que sujetan las lámparas LED y la cámara de inspección y finalmente una tabla de vacío.

## 6.7. Módulo OUT

Este módulo es la salida de la máquina del producto ya impreso. En él se encuentran las turbinas de vacío que se conectan a las tablas de vacío de cada módulo para evitar que el cartón y el papel se muevan al deslizarse por la cinta transportadora, el motor de la cinta transportadora, un panel de botones, una torre de luces, una tabla de vacío y un panel HMI para controlar la impresión de la máquina.

## 6.8. Seguridad de la máquina

De la seguridad de la máquina se encarga un PLC de seguridad conectado a dos buses de seguridad que recorren toda la máquina. Uno de los buses alberga las setas de paro de cada módulo y el otro las cajas de control y las cortinas de seguridad de cada módulo.

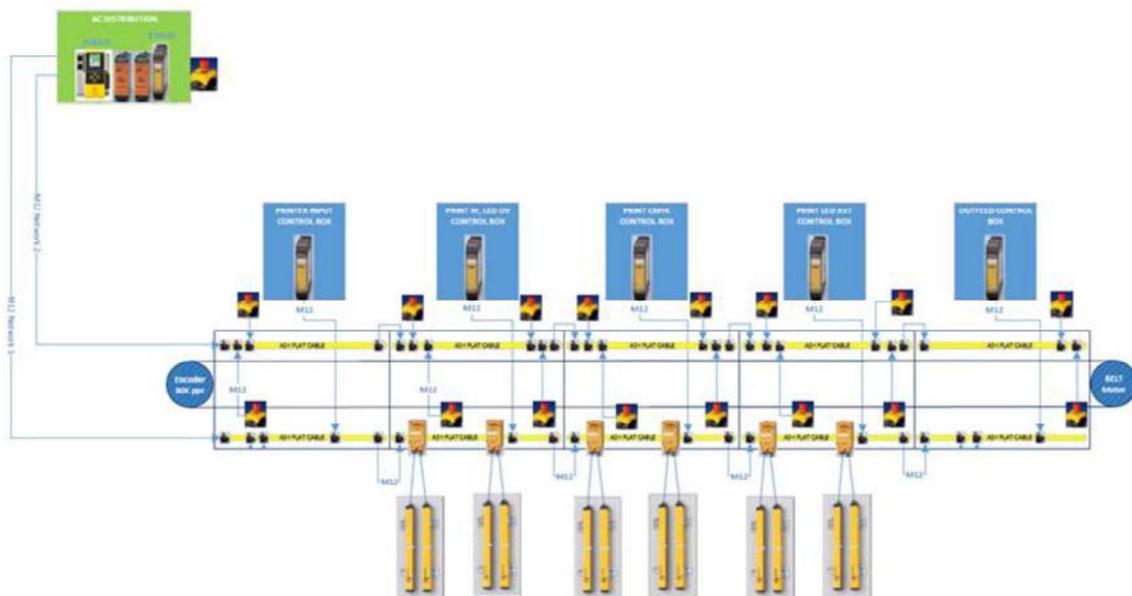


Figura 3. Distribución del PLC de seguridad

Las cortinas de seguridad, van situadas en la zona de los cabezales de impresión para parar la máquina en caso de detectar la intrusión de un objeto en la zona.

Las cajas de control, van situadas una por cada armario de conexiones de los módulos y dan la señal que habilita el funcionamiento de las fuentes de alimentación.

El PLC de seguridad está programado por módulos, por lo que si se produce un fallo de seguridad en un módulo y este no es crítico para el funcionamiento de la impresora solo se hará una parada de emergencia del módulo en cuestión y no de toda la impresora.

## 6.9. Comunicaciones

En la máquina se emplea un sistema de control distribuido por lo que las comunicaciones son de vital importancia para su funcionamiento. Para comunicarse con los diferentes dispositivos emplea las comunicaciones Ethernet, CANopen y TM5.

En la máquina se emplea el bus TM5 para la comunicación con los módulos distribuidos de entradas/salidas de la máquina.

El bus de comunicaciones CAN se emplea para comunicar con los drivers de los motores, tablas de vacío y otros módulos de entradas/salidas del sistema.

El Ethernet se emplea para la comunicación con otros PLCs y ordenadores.

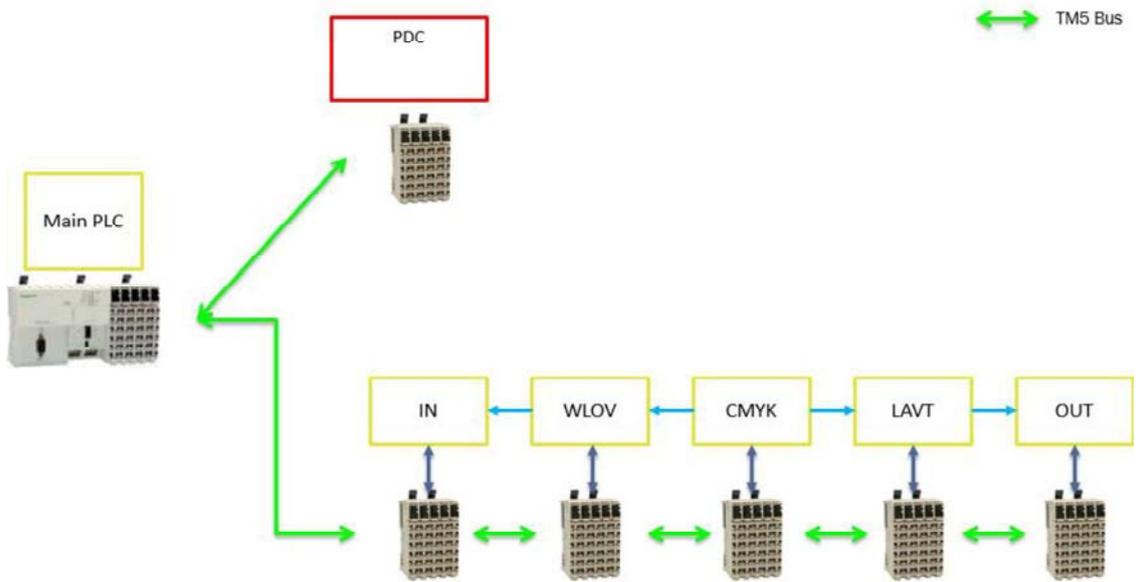


Figura 4. Distribución bus TM5

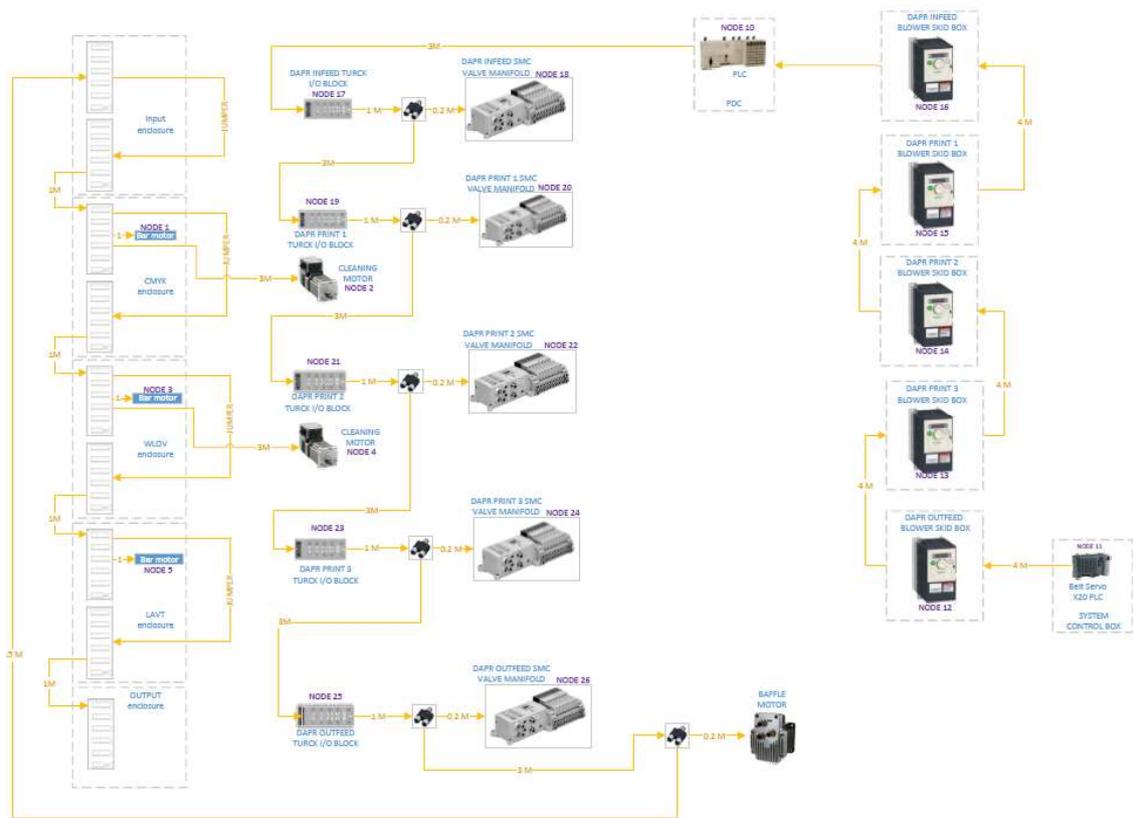


Figura 5. Distribución bus CANopen

## 6.10. Funcionamiento de la impresora

Cuando llega una pieza para ser impresa por la banda, lo primero que se encuentra es un detector de entrada de producto. Con la señal de este sensor la máquina sabe que ha entrado un producto y calcula la posición de la pieza en cada momento dentro de la impresora para así dar las órdenes de impresión a los cabezales en el momento preciso y activar las lámparas de curado.

Lo siguiente que se encuentra la pieza en su camino por la banda es el sensor de grosor. Con la medida del grosor de la pieza se modifica la altura de los cabezales de impresión y las lámparas de curado para evitar que choquen con la pieza y mantenerlas a una distancia de la pieza adecuada.

A continuación la pieza va pasando por los diferentes cabezales de impresión y lámparas de curado para finalmente pasar por la cámara de inspección (AVT) que se encarga de la búsqueda de imperfecciones en la impresión.

El funcionamiento de la máquina se gestiona desde dos pantallas (una situada en la entrada de la máquina y otra en la salida) desde las cuales se pueden gestionar los parámetros y modos de la impresora y cargan las imágenes a imprimir.

### 6.10.1. Sistema de elevación de los cabezales

La elevación de los cabezales se realiza gracias a un servomotor conectado a un sistema de tornillo sin fin que eleva los cabezales.

El sistema dispone de dos sensores inductivos, uno para detectar el límite superior y otro para el inferior conectados al driver del servo.

El driver del servo se comunica con el PLC de la máquina por la red de comunicaciones CANopen.

### 6.10.2. Sistema de limpieza de los cabezales

El sistema de limpieza de los cabezales está formado por una bandeja y un carro de limpieza.

Cuando la máquina entra en el modo de limpieza de cabezales, la bandeja se desplaza debajo de los cabezales y estos empiezan a inyectar tinta. Al mismo

tiempo el carro de limpieza se desplaza a lo largo del cabezal para eliminar los restos de tinta haciendo vacío sobre los cabezales.

El carro de limpieza se desplaza gracias a un servomotor con driver incorporado conectado a una correa que a su vez se conecta al carro. La comunicación con el driver se realiza mediante el bus de comunicaciones CANopen.

La bandeja se desplaza gracias a un cilindro neumático conectado a ella. El cilindro neumático es controlado por un bloque de válvulas que a su vez están conectadas a uno de los módulos de entradas/salidas distribuidas de la impresora.

El sistema consta de tres sensores inductivos. Uno para detectar cuando está la bandeja metida debajo de los cabezales, otro para saber cuando está fuera y el último para saber si el carro de limpieza está guardado y no debajo de los cabezales.

### 6.10.3. Sistema de lámparas de curado

El sistema de lámparas de curado está compuesto por seis lámparas LED y un sistema de refrigeración por nitrógeno.

Cuando las lámparas LED se encienden estas generan una gran cantidad de calor que necesita ser evacuado, esto se consigue gracias a la circulación de un caudal constante de nitrógeno a través de ellas que las enfría.

### 6.10.4. Sistema de tintas

El sistema de tintas empieza en el depósito de tinta el cual tiene una resistencia de precalentamiento, un sensor de nivel, un sensor de temperatura y dos bombas. Además tiene un piloto de seguridad el cual se enciende cuando desde la pantalla de control se selecciona ese depósito de color, de manera que se evitan confusiones a la hora de rellenar un depósito de tinta.

La tinta es empujada por las bombas, desde el depósito hacia las barras de impresión. En las barras se encuentran varios sensores de presión, un sensor de temperatura, una resistencia calefactora y un bloque de válvulas para controlar la circulación de las tintas.

### 6.10.5 Sistema de cubiertas

La impresora tiene tres sistemas de cubiertas, uno en el módulo WLOV, otro en el CMYK y otro en el LAVT.

Las cubiertas se emplean para evitar el acceso a los cabezales de impresión.

El sistema está compuesto por una cubierta frontal y una trasera que funcionan de la misma manera.

En cada cubierta se dispone de un botón de subida y uno de bajada. Al pulsarlos, dos cilindros neumáticos desplazan la cubierta para dejar al descubierto las barras de impresión.

Los cilindros neumáticos disponen cada uno de dos sensores para indicar los límites de funcionamiento y están gobernados por un bloque de válvulas conectado a uno de los módulos de entradas/salidas distribuidas.

## 6.11. Situación del dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras en el taller de producción

La máquina se situará en el taller de producción en el área de pre-ensamblaje eléctrico. En esta área hay dos zonas de pre-ensamblado y testado de los módulos delimitadas en rojo en el plano de la distribución del taller de producción (se puede consultar en la sección de planos del presente proyecto). La máquina irá situada entre las dos zonas.

## 7. Solución adoptada

### 7.1. Introducción

Una vez explicado el funcionamiento de la impresora, se debe adoptar una solución que cumpla los requisitos enunciados en el apartado anterior.

La solución adoptada en el dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras industriales se compone de un armario de conexiones, una pantalla de interfaz táctil de 15 pulgadas, una baliza luminosa con alarma, un cable para la conexión de la máquina a la red, un tubo protector que contiene los cables de alimentación y comunicaciones de la impresora, un interruptor general y un botón de emergencia.

El armario de conexiones alberga en su interior el PLC que controla la impresora, un PLC de seguridad, una fuente de alimentación y los contactares y protecciones necesarias para alimentar tanto la propia máquina como la impresora.

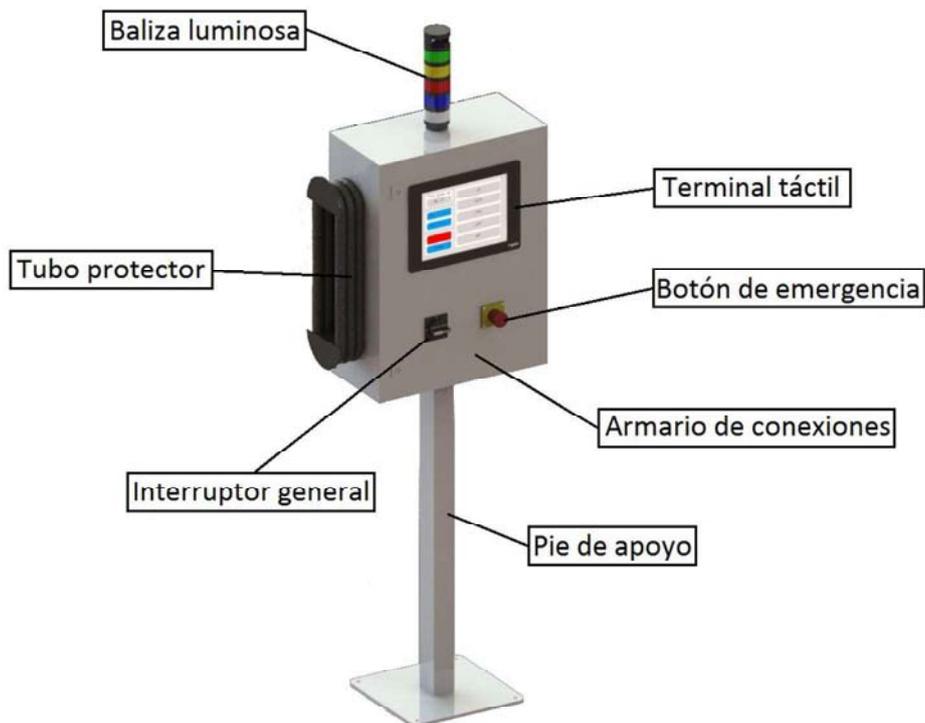


Figura 6. Dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras industriales.

## 7.2. Funcionamiento del dispositivo

Cuando se quiere probar el funcionamiento de un módulo de impresora, ya sea en el taller de producción o en el de I+D, lo primero es conectar la máquina de pruebas al modulo de la impresora. Para ello se emplea una manguera que contiene en su interior las dos líneas de alimentación y las cuatro líneas de comunicaciones de la impresora.

Una vez conectada la máquina a la impresora, desde el menú principal de la pantalla táctil se acciona el botón para alimentar la impresora. En ese momento el módulo de salidas digitales del PLC alimenta las bobinas de los contactores de las dos líneas de alimentación de la impresora, cerrándose sus contactos y quedando el módulo de la impresora alimentado.

Con el módulo ya alimentado, el PLC establece las comunicaciones con los dispositivos de entradas/salidas distribuidas, dispositivos de seguridad y drivers de motores.

Ahora ya se puede navegar por los diferentes menús que ofrece la pantalla táctil para comprobar señales, realizar movimientos y pruebas varias.

## 7.3. PLC

El criterio para la elección del PLC se basa en los equipos que emplea la empresa para el control de las impresoras.

El equipo seleccionado es el autómata programable Modicon M258-LF42DT del fabricante Schneider Electric.



*Figura 7. Autómata programable Modicon M258-LF42DT.*

Este autómata presenta un gran rendimiento de la CPU (22 ns/inst) y puede llegar a gestionar hasta 2400 entradas/salidas. Tiene integrados los puertos de comunicación Ethernet y CANopen maestro. Ofrece características avanzadas integradas como registro de datos, WebServer y servidor FTP.

Para su programación se emplea el software de programación SoMachine. Este software acepta trabajar con cinco idiomas de la norma IEC-61131-3 (lista de instrucciones (IL), texto estructurado (ST), diagramas de escalera (LD), diagramas de bloques funcionales (FBD), diagrama secuencial de funciones (SFC)) y permite la programación de controladores, pantallas HMI y dispositivos remotos desde un solo entorno de trabajo.

También se ha seleccionado un módulo transmisor para la comunicación del autómata con los módulos distribuidos de entradas/salidas de la impresora. Para ello se ha seleccionado el módulo de transmisión remota TM5SBET1 del fabricante Schneider Electric. Su selección está basada en que este sistema, es el empleado en las comunicaciones de la impresora.



*Figura 8. Módulo de transmisión remota TM5SBET1.*

## 7.4. PLC de seguridad

La selección del PLC de seguridad se basa en los equipos de seguridad que montan las impresoras. Estos equipos necesariamente tienen que ir conectados a un bus de seguridad gestionado por el PLC de seguridad AC422S del fabricante IFM.

El PLC lleva integrados, un PLC estándar, otro de seguridad, configuración Ethernet con interfaz web dinámica para la configuración y el diagnóstico, pantalla de color LCD y dos maestros AS-i para dos líneas de seguridad.



*Figura 9. PLC de seguridad AC422S.*

La configuración y puesta en marcha del autómatas se realiza mediante el software de configuración CODESYS V3.

## 7.5. Pantalla táctil

Uno de los requisitos del proyecto es crear un sistema SCADA, lo que obliga al empleo de una pantalla de interfaz hombre-máquina.

Se opta por montar una pantalla táctil en lugar de una normal con ratón y teclado ya que así se consigue un sistema más compacto y robusto. Además, el empleo de una pantalla táctil ayuda al aprendizaje del operario en el uso de la máquina al exponer de manera sencilla e intuitiva todas las funciones y menús a su alcance.

Al ser una herramienta fácil de programar, dota a la máquina de una gran flexibilidad a la hora de incorporar nuevas funciones, pudiéndose emplear para el manejo de otros modelos de impresora diferentes a Nozomi con unos pequeños cambios y ajustes.

Se ha resuelto emplear una pantalla táctil del fabricante Schneider Electric ya que es uno de los principales proveedores de la empresa y además permite programar tanto el PLC como la pantalla desde el mismo software de programación. Este software es el SoMachine, que tiene integrado el programa Vijeo Designer que se emplea para la configuración y diseño de menús y pantallas de terminales táctiles.

Una vez decidido el fabricante, el principal requisito para la elección del terminal es el tamaño de la pantalla. Se busca una pantalla táctil de grandes dimensiones

para que al realizar las pantallas del SCADA los textos y dibujos queden bien grandes y entendibles.

Por todas estas razones se selecciona la pantalla HMIDT732 de 15" del fabricante Schneider Electric.



*Figura 10. Pantalla táctil HMIDT732.*

El dispositivo ofrece una pantalla resistiva multitáctil de grandes dimensiones, un gran nivel de conectividad con dos puertos series y dos Ethernet y la mejor flexibilidad con un concepto modular.

## 7.6. Fuente de alimentación (G1)

La fuente de alimentación es la encargada de alimentar todos los consumos de la máquina que necesitan una tensión de 24V de corriente continua.

Los criterios de selección de la fuente son la tensión de alimentación y la potencia nominal, cuyo cálculo se puede consultar en el apartado de cálculos de los anexos.

Se ha seleccionado la fuente 286673 del fabricante Phoenix Contact. Se trata de una fuente de alimentación conmutada en primario para montaje sobre carril con tecnología SFB (Selective Fuse Breaking), una potencia nominal de 240w, entrada monofásica y salida de 24V DC.



*Figura 11. Fuente de alimentación 286673.*

## 7.7. Interruptor general (Q1)

Es un dispositivo mecánico capaz de realizar la desconexión de la instalación eléctrica de la red sin ocasionar riesgo o peligro para las personas.

Va situado en la cabecera de la línea antes del interruptor diferencial y es el encargado de la alimentación de todos los circuitos de la máquina de pruebas.

El componente seleccionado, es el interruptor para montaje en puerta del fabricante Schneider Electric, modelo VBD02. Se trata de un interruptor tetrapolar con una intensidad nominal de 12A y una tensión nominal de 690V CA. Está especialmente diseñado para su montaje en puerta y dispone de un mando rotativo para su manejo.



*Figura 12. Interruptor VBD02.*

Para su selección se han tenido en cuenta los criterios de intensidad máxima admisible del componente y tensión admisible, cuyo cálculo se puede consultar en el apartado cálculos de los anexos.

## 7.8. Protecciones eléctricas

Los dispositivos de protección son los encargados de proteger a las personas, materiales y equipos.

En la máquina se emplean dos tipos de protecciones, interruptores diferenciales para la protección de las personas e interruptores magnetotérmicos para la protección de los equipos.

Todas las protecciones seleccionadas en esta instalación son de la gama de aparatación modular Acti 9 del fabricante Schneider Electric.

### 7.8.1. Interruptor diferencial (Q2)

Es el encargado de proteger a las personas contra los choques eléctricos debidos a contactos directos e indirectos.

Está compuesto por un núcleo toroidal de material ferromagnético atravesado por todos los conductores activos que alimentan el circuito y en el que se sitúa una bobina auxiliar que alimenta la bobina de disparo del elemento de corte del circuito controlado.

El componente seleccionado es el modelo de interruptor diferencial A9Z06425. Se trata de un interruptor tetrapolar con una intensidad nominal de 25A, una sensibilidad de 300mA y una tensión nominal de 400V.



*Figura 13. Interruptor diferencial A9Z06425.*

Para su selección se han tenido en cuenta los criterios de intensidad máxima admisible del componente y tensión admisible cuyo cálculo se puede consultar en el apartado de cálculos de los anexos.

La sensibilidad del componente se ha seleccionado teniendo en cuenta las corrientes de fuga de los componentes de la impresora que obligan a montar un diferencial de 300mA para evitar saltos intempestivos del interruptor.

### 7.8.2. Interruptores magnetotérmicos

Son los encargados de proteger las líneas y equipos contra sobrecargas y cortocircuitos.

A la hora de seleccionar el dispositivo de protección, se debe garantizar que nunca circula la máxima intensidad de corriente admisible por los conductores de la línea a proteger (sobrecargas) y que tiene una capacidad de corte lo suficientemente grande como para desconectar el circuito en caso de falla, aunque circule la máxima corriente de cortocircuito que se pueda presentar en ese punto. Los cálculos de la máxima intensidad de corriente admisible y la capacidad de corte se pueden consultar en el apartado de cálculos de los anexos.

Todos los interruptores magnetotérmicos seleccionados tienen un poder de corte de 10kA, una tensión nominal de 400V y una curva de disparo del tipo "C" que es la empleada en los magnetotérmicos estándar usados en la protección de líneas cortas y receptores.

#### 7.8.2.1. Interruptor magnetotérmico (Q4)

Se emplea para la protección de la línea monofásica que alimenta a la impresora.

El componente seleccionado es un interruptor bipolar, modelo A9F74203, que tiene asignada una corriente nominal de 3A.



*Figura 14. Interruptor magnetotérmico A9F74203.*

#### 7.8.2.2. Interruptor magnetotérmico (Q5)

Se emplea para la protección de la línea trifásica que alimenta a la impresora.

El componente seleccionado es un interruptor tripolar, modelo A9F79306, que tiene asignada una corriente nominal de 6A.



*Figura 15. Interruptor magnetotérmico A9F79306.*

#### 7.8.2.3. Interruptor magnetotérmico (Q3)

Se emplea para la protección de la línea monofásica de la fuente de alimentación de la máquina de pruebas.

El componente seleccionado es un interruptor bipolar, modelo A9F74270, que tiene asignada una corriente nominal de 0,5A.



*Figura 16. Interruptor magnetotérmico A9F74270.*

#### 7.8.2.4. Interruptor magnetotérmico (Q6)

Se emplea para la protección de la línea de 24V que alimenta los dispositivos de la máquina de pruebas.

El dispositivo seleccionado es un interruptor bipolar, modelo A9F74204, que tiene asignada una corriente nominal de 4A.



*Figura 17. Interruptor magnetotérmico A9F74204.*

## 7.9. Relés de mando

Es un dispositivo mecánico capaz de realizar la desconexión de las instalaciones eléctricas de forma remota.

Van situados en la cabecera de las dos líneas de alimentación (una trifásica y otra monofásica) para los módulos de las impresoras.

### 7.9.1. Relé línea trifásica (K1)

El componente seleccionado, es el contactor modelo LP1K06015BD del fabricante Schneider Electric. Se trata de un contactor tripolar con una intensidad nominal de 6A, una tensión del circuito de mando de 24V DC y una tensión nominal de 440V CA.



*Figura 18. Relé LP1K06015BD.*

Para su selección se han tenido en cuenta los criterios de intensidad máxima admisible del componente, la tensión del circuito de mando y tensión admisible, cuyo cálculo se puede consultar en el apartado cálculos de los anexos.

### 7.9.2. Relé línea monofásica (K2)

El componente seleccionado, es el modelo A9C30212 del fabricante Schneider Electric. Se trata de un relé bipolar con una intensidad nominal de 16A, una tensión del circuito de mando de 24V DC y una tensión nominal de 250V CA.



*Figura 19. Relé A9C30212.*

Para su selección se han tenido en cuenta los criterios de intensidad máxima admisible del componente, la tensión del circuito de mando y tensión la admisible, cuyo cálculo se puede consultar en el apartado cálculos de los anexos.

## 7.10. Baliza luminosa

La baliza luminosa es un elemento de seguridad que sirve para indicar a los operarios de la zona de trabajo el estado de la máquina: si la máquina está alimentada, si va hacer movimientos, si está en parada de emergencia,...

A la hora de seleccionar la baliza se elige el mismo modelo que emplean las impresoras que se fabrican en la empresa.

El modelo en cuestión es el TL70 del fabricante BANNER. Se trata de una torre de luces LEDs modular con alarma sonora incorporada de fácil instalación.



*Figura 20. Baliza luminosa TL70.*

## 7.11. Botón de parada de emergencia

Su selección está limitada a los modelos que ofrece el fabricante del PLC de seguridad, ya que este componente debe ir conectado como un esclavo en el bus.

El botón de parada es el modelo AC010S del fabricante IFM. Este botón lleva incorporado el interfaz de AS-i que le permite conectarse como esclavo en el bus de seguridad.



*Figura 21. Pulsador de emergencia AC010S.*

## 7.12. Armario de conexiones

Para la selección del armario se deben tener en cuenta las dimensiones de los componentes que tiene que albergar. El factor más limitante para su selección es la anchura del armario, que por la longitud de los carriles DIN que tiene que albergar debe ser mayor de 500mm.

El armario de conexiones elegido es el modelo AE1055500 del fabricante Rittal. Se trata de un armario de chapa de acero con puerta frontal y unas dimensiones de 800x600x300mm.

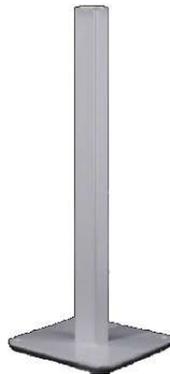


*Figura 22. Armario de conexiones AE1055500.*

#### 7.12.1. Pie de apoyo

Para que el armario de conexiones quede a una altura ergonómica para los operarios, se ha optado por montarlo sobre un pie de apoyo que lo eleva en altura.

El modelo seleccionado es el CP6106500 también del fabricante Rittal. Este modelo está fabricado en acero, puede aguantar una carga de hasta 40kg y tiene una longitud de 1095mm.



*Figura 23. Pie de apoyo CP6106500.*

### 7.13. Cables

Todos los cables empleados en la máquina tienen una sección normalizada de 1.5mm<sup>2</sup>, una tensión asignada de 0.6/1kV, conductor de cobre, aislamiento de PVC

que ofrece muy buena resistencia a la humedad y son confeccionados por el fabricante local "INSTALACIONES LS FIDEL SOLSONA".

Para el dimensionado de los conductores se emplean dos criterios, el criterio térmico y el de caída de tensión.

- Dimensionado de los conductores por criterio térmico. Para ello se calcula la corriente que tiene que circular por el circuito y con la ayuda de la tabla A.52-1 BIS (UNE 204600-5-523:2004) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión se seleccionan las secciones según la intensidad admisible, el método de instalación, el número de conductores cargados y el tipo de aislamiento para una temperatura ambiente de 40°C.
- Dimensionado de los conductores por criterio de caída de tensión. Para ello se calcula la caída de tensión en el circuito y se comprueba que esta sea inferior al 5%.

## 7.14. Tubo de protección

Es el encargado de agrupar y proteger las líneas que salen de la máquina de pruebas hacia la impresora.

Para el dimensionado de los tubos se emplea la tabla 7 del ITC BT-21 en la que se selecciona el diámetro exterior del tubo según la sección y el número de conductores.

El tubo seleccionado es el modelo 0803901 del fabricante Phoenix Contact. El tubo consiste en una manguera flexible de poliamida con un diámetro interior de 29mm, clase de combustibilidad HB y resistente a la radiación UV.



*Figura 24. Tubo de protección 0803901.*

## 7.15. Borneros

Los borneros, se emplean para realizar las conexiones de los cables de las líneas eléctricas.

El criterio para la selección de los borneros son las secciones de los conductores que irán conectados a ellos.

Se han seleccionado dos modelos de borneros de paso del fabricante Phoenix Contact.

El primero, es el modelo ST 16 - 3036149. Este modelo tiene una conexión por resorte y admite la conexión de secciones de cable entre  $0,2 \text{ mm}^2$  y  $25 \text{ mm}^2$ .



*Figura 25. Borneros ST16 - 3036149.*

El segundo, es el modelo ST 4-QUATTRO - 3031445. Este modelo tiene una conexión por resorte y admite la conexión de secciones de cable entre  $0,08 \text{ mm}^2$  y  $6 \text{ mm}^2$ .



*Figura 26. Borneros ST 4-QUATTRO - 3031445.*



## 8. Instalaciones eléctricas

### 8.1. Introducción

El circuito eléctrico de la máquina se ha diseñado con la ayuda de las herramientas para diseño de esquemas unifilares y multifilares del programa SolidWorks Electrical.

En este proyecto es de vital importancia la correcta definición de las instalaciones eléctricas, ya que es el propio dispositivo el encargado de alimentar los módulos de las impresoras.

El sistema de alimentación de la máquina será de tres fases mas neutro y puesta a tierra (3F+N+T).

#### 8.1.1. Protección contra contactos indirectos

Para proteger a las personas de los choques eléctricos debidos a contactos indirectos se unen las masas de todos los equipos eléctricos a una misma toma de tierra y se instala un dispositivo de protección por corriente diferencial residual en la cabecera de la instalación.

El dispositivo encargado de realizar esta tarea es un interruptor diferencia con una sensibilidad de fugas a tierra de 300mA.

#### 8.1.2. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos deberá disponer de su propia protección contra sobrecargas, mientras la protección contra cortocircuitos puede quedar asegurada por un solo dispositivo general situado en la cabecera de la instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos o magnetotérmicos con sistema de corte omnipolar.

Los dispositivos que se encargan de la protección de los circuitos de la máquina contra sobrecargas y cortocircuitos son interruptores magnetotérmicos situados en la cabecera de cada circuito.

## 8.2. Línea de alimentación de la máquina

Lo primero que uno se encuentra en el esquema eléctrico es la línea de alimentación de la máquina de diagnóstico y prueba. Esta línea es la encargada de alimentar todos los circuitos de la máquina y la impresora.

Se diseña una línea trifásica de 400V fase-fase con neutro y toma de tierra (3F+N+T). Está compuesta por un cable multiconductor al aire que se conecta por uno de sus extremos a la red mediante una clavija aérea y por el otro extremo al bornero (X1) del armario de conexiones.

Desde el bornero sigue la línea hacia el interruptor seccionador (Q1), desde el cual se controla la alimentación de toda la máquina.

Finalmente la línea llega al interruptor diferencial (Q2), desde el cual, salen tres líneas de alimentación, dos para alimentar los módulos de la impresora (1F+N y 3F+T) y una para alimentar los dispositivos de la propia máquina de pruebas (PLCs, contactores, baliza sonora,...).

## 8.3. Línea de alimentación de los componentes

La alimentación de los componentes de la máquina se realiza mediante una línea monofásica (1F+N) de 230V compuesta por un cable multiconductor.

Esta línea sale desde el interruptor diferencial (Q2) y pasa por el interruptor magnetotérmico (Q3), para finalmente llegar a la fuente de alimentación de corriente continua (G1) de 24V.

Desde la fuente sale una línea de 24V hacia el interruptor magnetotérmico (Q6), y de este hacia el bornero (X2), desde el cual se alimentan el terminal táctil, la baliza luminosa, el PLC y el PLC de seguridad.

## 8.4. Líneas para la alimentación de la impresora

La alimentación de la impresora se consigue gracias a dos líneas (una trifásica y otra monofásica) que salen desde la caja de conexiones de la máquina hacia la impresora a través de un tubo de protección que las agrupa junto con las líneas de comunicaciones.

### 8.4.1. Línea monofásica

La línea monofásica (1F+N) de 230V está compuesta por un cable multiconductor. Este se conecta a la línea del Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) que atraviesa cada módulo de la impresora, para así alimentar todos los elementos conectados a la línea del SAI de la impresora (módulos distribuidos de entradas/salidas, ventiladores y drivers).

Esta línea empieza en el interruptor diferencial (Q2) y sale hacia el magnetotérmico (Q4), desde el cual pasa al contactor (K2). Este contactor, es el controlado por el PLC que es el encargado de proporcionar la señal para que este cierre sus contactos y así quede alimentada la línea del SAI de la impresora. La línea sigue por el bornero (X4) y de este sale un cable multiconductor que llega hasta la impresora a través del tubo de protección.

La línea se conecta a la impresora mediante un conector hembra de métrica 12.

### 8.4.2. Línea trifásica

La línea trifásica (3F+T) de 400V fase-fase está compuesta por un cable multiconductor que se conecta a la línea de alimentación de cada módulo de la impresora. Se encarga de suministrar electricidad a todas las fuentes de alimentación del módulo, motores y consumos importantes.

Esta empieza en el interruptor diferencial (Q2), y de igual manera que la línea monofásica anterior pasa por un magnetotérmico (Q5) y por un contactor (K1) para finalmente acabar en el bornero (X3). Desde este, sale un cable multiconductor a través del tubo de protección y se conecta a la línea de alimentación del módulo de la impresora.

## 8.5. Comunicaciones de la máquina de pruebas

Para las comunicaciones con la impresora se emplean cuatro líneas de comunicación diferentes: dos líneas correspondientes al PLC de seguridad y dos líneas de comunicación con los módulos de entradas/salidas distribuidas y drivers de los motores.

Para las comunicaciones entre el PLC y la pantalla táctil se emplea una línea de Ethernet.

### 8.5.1. Bus TM5

Es un sistema modular de E/S IP20 que proporciona una configuración flexible de E/S distribuidas mediante conexión directa con los controladores.

La línea del bus TM5 sale desde el módulo Modicon TM5 que está conectado directamente al PLC hasta la impresora a través del tubo de protección.

Finalmente se conecta a la línea del bus TM5 que atraviesa toda la impresora mediante un conector hembra de métrica 12.

### 8.5.2. Bus CAN

Este bus emplea el protocolo de comunicaciones de alto nivel CANopen.

CANopen ha sido desarrollado por CiA (CAN in Automation), asociación sin ánimo de lucro formada por fabricantes y usuarios del bus CAN.

Este protocolo de comunicaciones ya viene implementado en el PLC, por lo que no se requiere ningún módulo adicional.

La línea del bus CAN sale desde el PLC y va hasta la impresora a través del tubo de protección. Una vez en la impresora se conecta a la línea del bus CAN que atraviesa toda esta mediante un conector hembra de métrica 12.

### 8.5.3. Bus de seguridad

El bus de seguridad está compuesto por dos líneas

Las dos líneas de seguridad salen desde el PLC de seguridad y van hasta la impresora a través del tubo de protección. Una vez en la impresora se conecta cada una a su respectiva línea de seguridad mediante un conector hembra de métrica 12.

#### 8.5.4. Ethernet

La línea de Ethernet se emplea para las comunicaciones entre el PLC y la pantalla táctil.

La línea va desde el puerto Ethernet del PLC hasta el puerto Ethernet de la pantalla táctil.



# 9. Programación del PLC

## 9.1. Introducción

En este apartado se describen brevemente la estructura y el funcionamiento del programa que controla la impresora, así como las pequeñas modificaciones que se han realizado sobre este.

Uno de los principales requisitos del proyecto es que la máquina sea capaz de controlar la impresora modificando lo mínimo posible el programa principal de esta, ya que gracias a esto, se dota a la máquina de mayor flexibilidad ya sea a la hora de cargar programas actualizados o controlar nuevos modelos de impresoras.

Por esta razón, la solución adoptada es emplear el programa que controla el funcionamiento de las impresoras y añadirle dos pequeños códigos: uno para el control de los contactares y otro para el control de la baliza luminosa.

En el programa se emplean tres lenguajes de programación diferentes: texto estructurado, diagramas de bloques de funciones y diagramas secuenciales de funciones.

- Texto estructurado (Structured Text - ST). Es un lenguaje escrito que está compuesto por una serie de instrucciones que pueden ser ejecutadas (IF, THEN, ELSE, WHILE, DO WHILE). Su uso es adecuado para situaciones que requieren la manipulación de datos, ordenamiento computacional y aplicaciones matemáticas.
- Diagramas de bloques funcionales (Function Block Diagram - FBD). Es un lenguaje gráfico basado en bloques con una serie de entradas y salidas que realizan pequeñas operaciones. Con la unión de varios bloques funcionales entre sí se consiguen construir programas muy complejos.
- Diagrama secuencial de funciones (Sequential Function Chart - SFC). Es un lenguaje gráfico similar a un diagrama de flujo. Es muy útil para operaciones de control secuencial.

## 9.2. Programa de la impresora

El programa de la impresora se ha desarrollado en la empresa durante dos años y ha sido realizado con la ayuda del software de programación SoMachine.

El proyecto está compuesto por un programa principal escrito en el lenguaje gráfico SFC, desde el cual se gestionan los modos de la máquina (manual o automático) y se activan los bloques de entradas de la máquina (Inputs), alarmas de la máquina (Alarms), lógica de la aplicación (User\_Logic), selección del modo (Sel\_Mode), control de las barras (Barras\_Ctrl), control de la cinta transportadora (Banda\_Ctrl), control de las lámparas de curado (CureLamp), salidas de la máquina (Outputs) y comunicaciones (Comms).

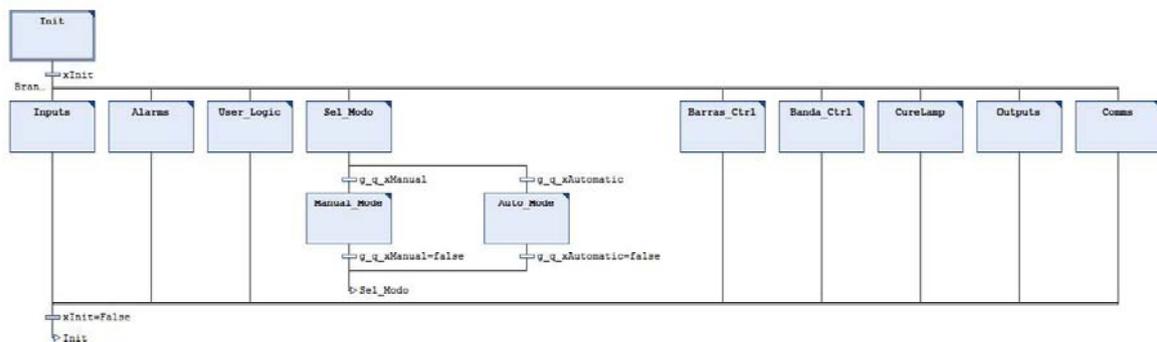


Figura 27. Programa principal PLC.

## 9.3. Código añadido al programa de la impresora

Para intentar modificar lo más mínimo el programa de la impresora, se opta por emplear las variables que ya utiliza el propio programa para las comunicación con el PC industrial de la impresora. De esta manera no hace falta modificar nada para las comunicaciones con la pantalla táctil.

El único código que se añade al programa, es una serie de variables booleanas para activar las salidas físicas de los contactores y la baliza sonora.

El estado de estas variables es controlado por el programa de la pantalla táctil evitando así añadir ese código al programa de la impresora.

### 9.3.1. Configuración de las salidas físicas

Para la configuración de las salidas físicas, se abre el archivo que contiene el programa de la impresora con el software SoMachine. Una vez abierto el programa se pincha en el botón “Controlador. Programa uno o varios controladores” y se abre el programa de la impresora para realizar las modificaciones necesarias.

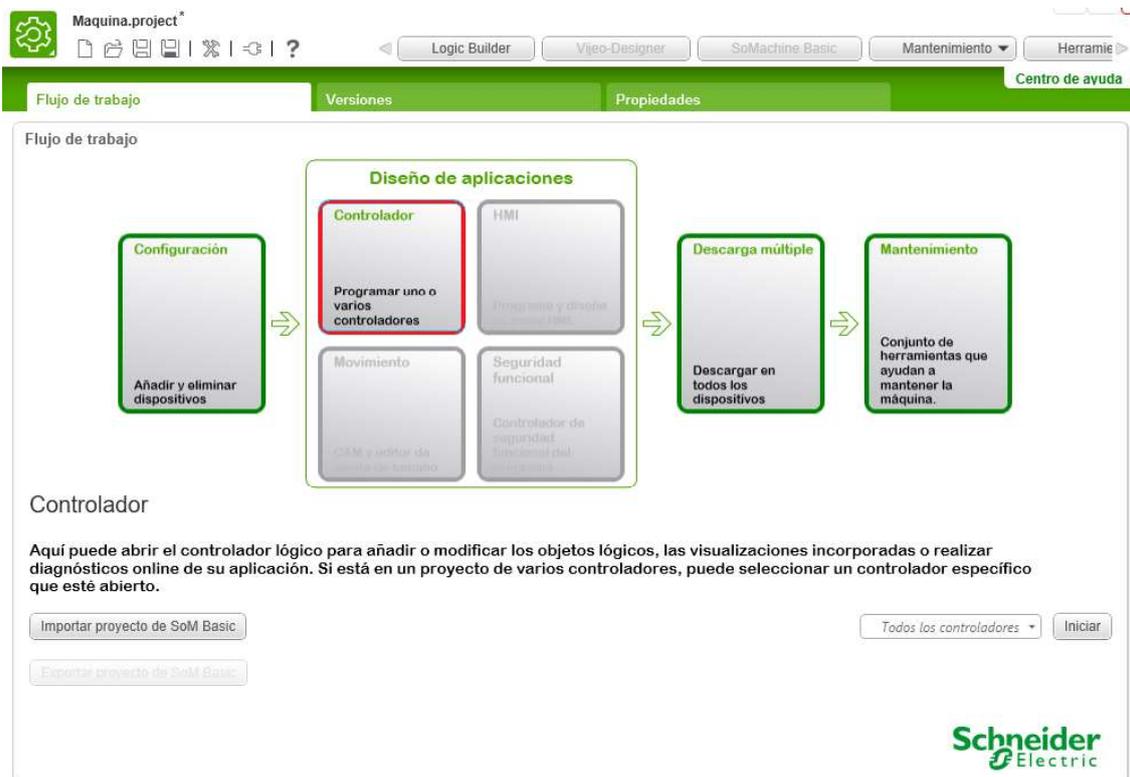


Figura 28. Menú principal SoMachine.

Con el programa de la impresora ya abierto, se selecciona la pestaña “Dispositivos” del navegador de la izquierda de la pantalla. En ese momento aparecen los dispositivos configurados en el proyecto, se selecciona el PLC TM258LF42DT y se van abriendo las pestañas de TM5, TM5 manager, Embeded Bus y se selecciona el módulo de salidas digitales D012TE del PLC. Al hacer doble clic sobre el módulo se abre un menú de configuración en el cual se selecciona la pestaña de “Asignación E/S” y se abre la carpeta de salidas. Una vez en esta carpeta se realiza la asignación de las salidas digitales a una variable.

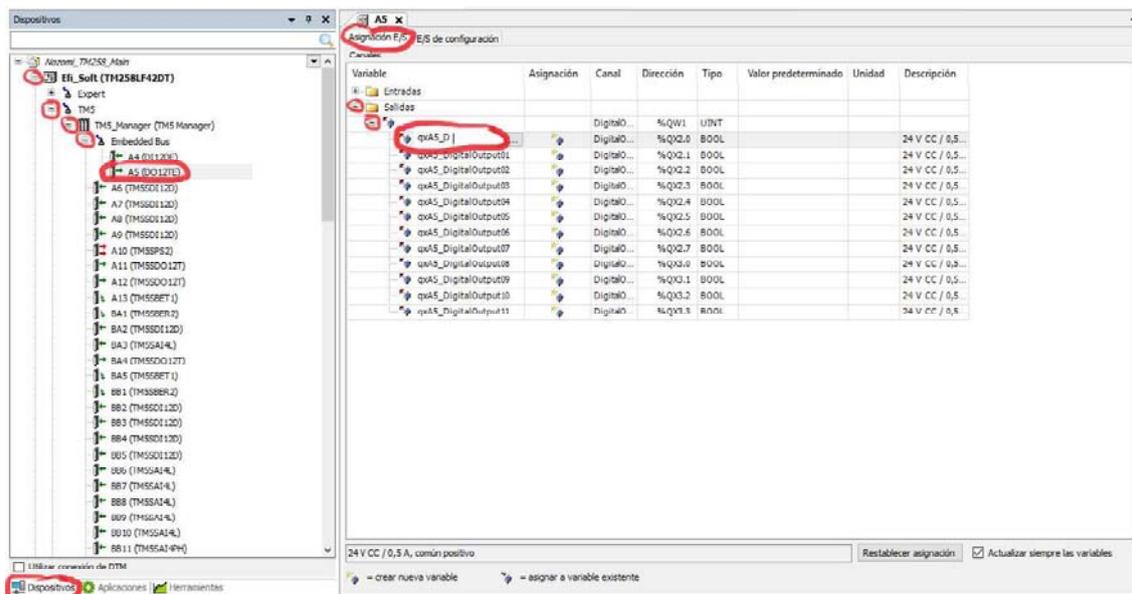


Figura 29. Asignación salidas físicas.

### 9.3.2. Programación del control de los contactores

Para programarlos, el primer paso es crear las variables que van a ser empleadas desde el programa de la pantalla táctil. Para ello se selecciona la pestaña de “Aplicaciones” en el navegador de la izquierda de la pantalla, se abre el desplegable “Application” y se selecciona la carpeta “60.Printr.GV\_VarsDefinition” donde están definidos todos los archivos de variables globales de la impresora. A continuación se selecciona el archivo “GV\_Software” donde están definidas todas las variables globales empleadas en las comunicaciones con los PC y pantallas de la impresora. Una vez abierto el archivo, se definen dos nuevas variables de tipo “BOOL”, una para cada contactor.

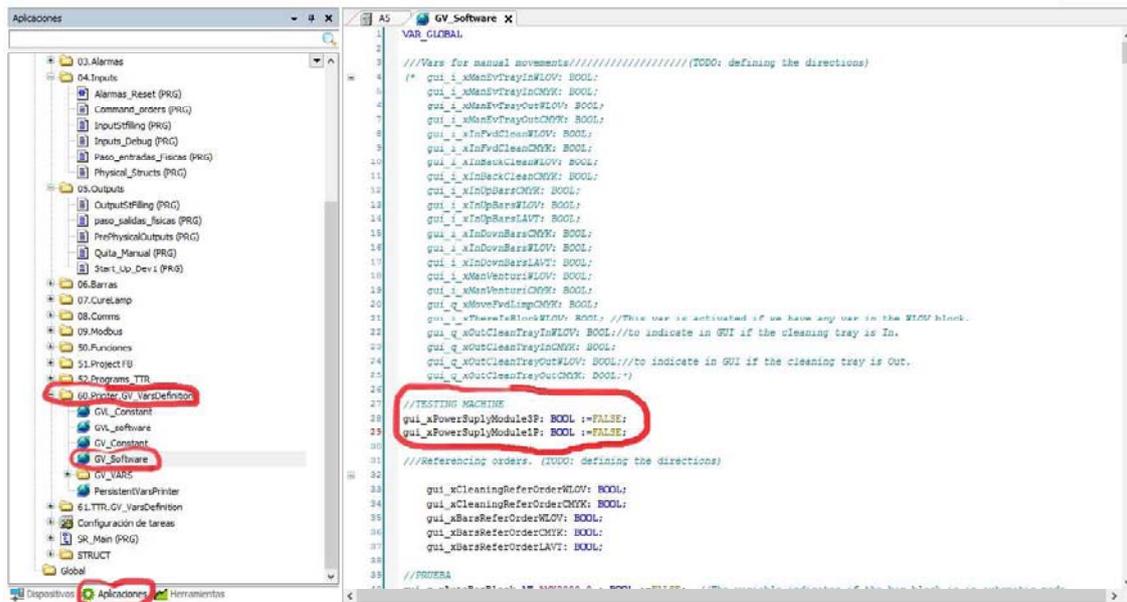


Figura 30. Definición de nuevas variables.

El siguiente paso, es asignar el estado de estas dos nuevas variables al de las salidas digitales configuradas en el apartado anterior. Para ello en la misma pestaña de “Aplicación” se abre la carpeta “05.Outputs” y en ella se selecciona el archivo “paso\_salidas\_físicas”. En esta carpeta es donde se realizan todas las asignaciones de salidas físicas a variables del programa.

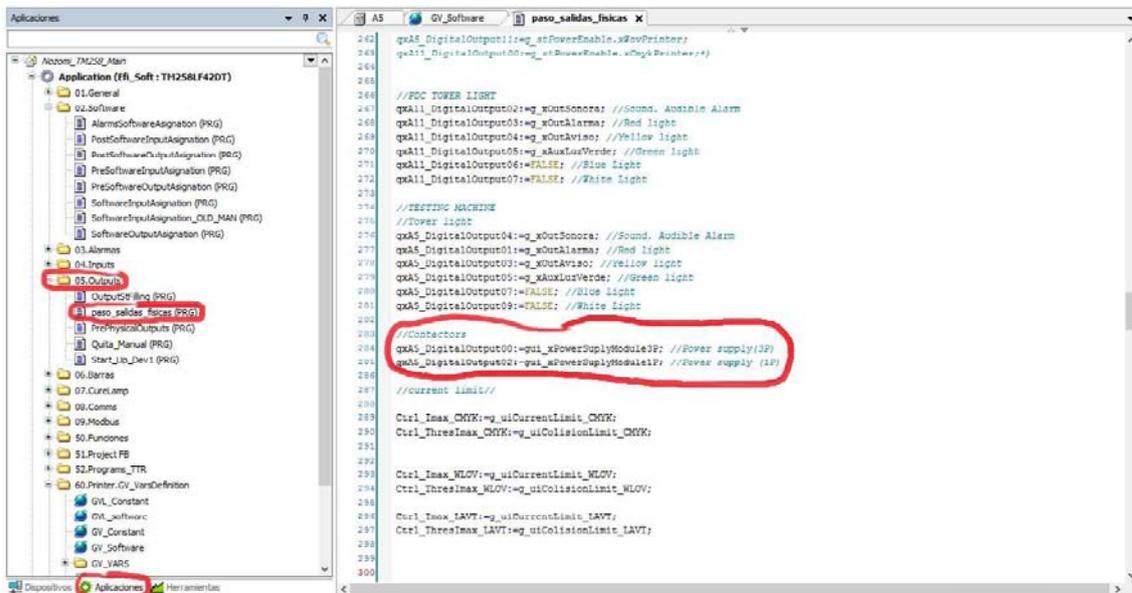


Figura 31. Asignación de variables a salidas físicas.

### 9.3.3. Programación del control de la baliza

Para la programación de la baliza sonora, se emplean las mismas variables que emplean el resto de balizas de la impresora, por lo que solamente es necesario realizar la asignación de esas variables a las salidas físicas configuradas anteriormente.

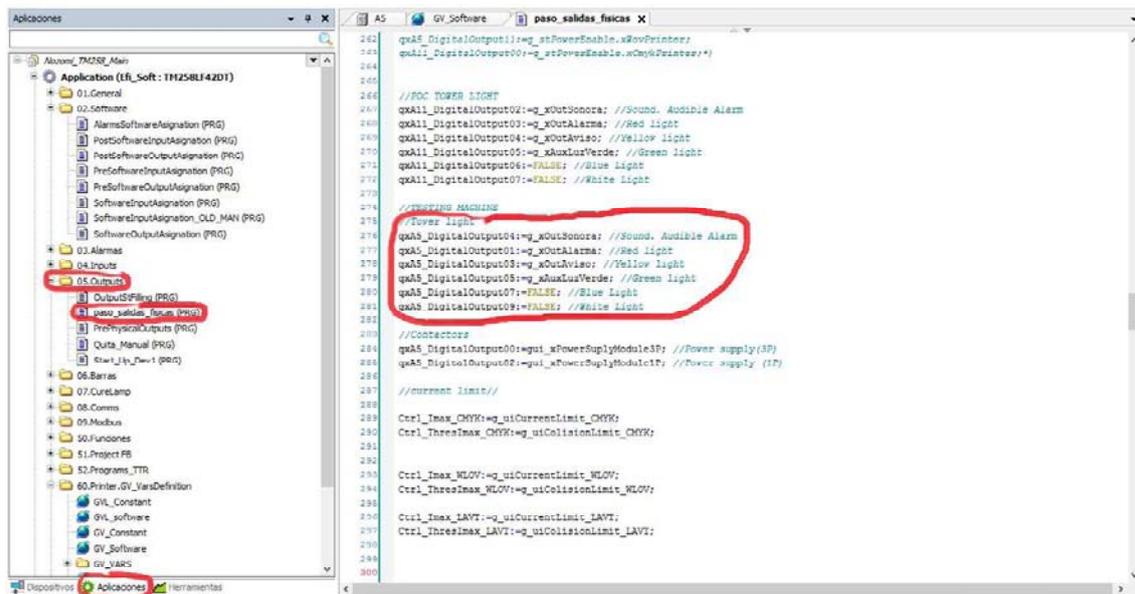


Figura 32. Asignación de variables a salidas físicas.

# 10. Programación de la pantalla táctil

## 10.1. Introducción

En este apartado se va a explicar brevemente como se ha programado la pantalla táctil y la estructura de los diferentes menús y pantallas diseñados.

Para la programación y diseño de los menús y pantallas de la aplicación, se emplea el software de programación SoMachine y en concreto la herramienta de Vijeo Designer.

En el anexo 2, se incluye el manual de usuario de la máquina, donde se explica el funcionamiento del terminal táctil detallando el funcionamiento de cada una de sus pantallas. Con esto, se pretende proporcionar una herramienta que permita a los operarios saber como emplear la máquina correctamente. Por lo tanto, el objeto de este apartado no es otro que explicar como se ha realizado la programación de las pantallas y menús del terminal táctil y no explicar el funcionamiento de estas.

En el anexo 3, se incluye un resumen de todas las pantallas del programa en el que se puede consultar el resultado final.

## 10.2. Añadir el dispositivo al proyecto

El primer paso es añadir la pantalla táctil al proyecto en el que está programado el PLC.

Para ello, se abre el programa SoMachine y en el menú principal se pincha en el botón “Configuración. Añadir y quitar dispositivos”.

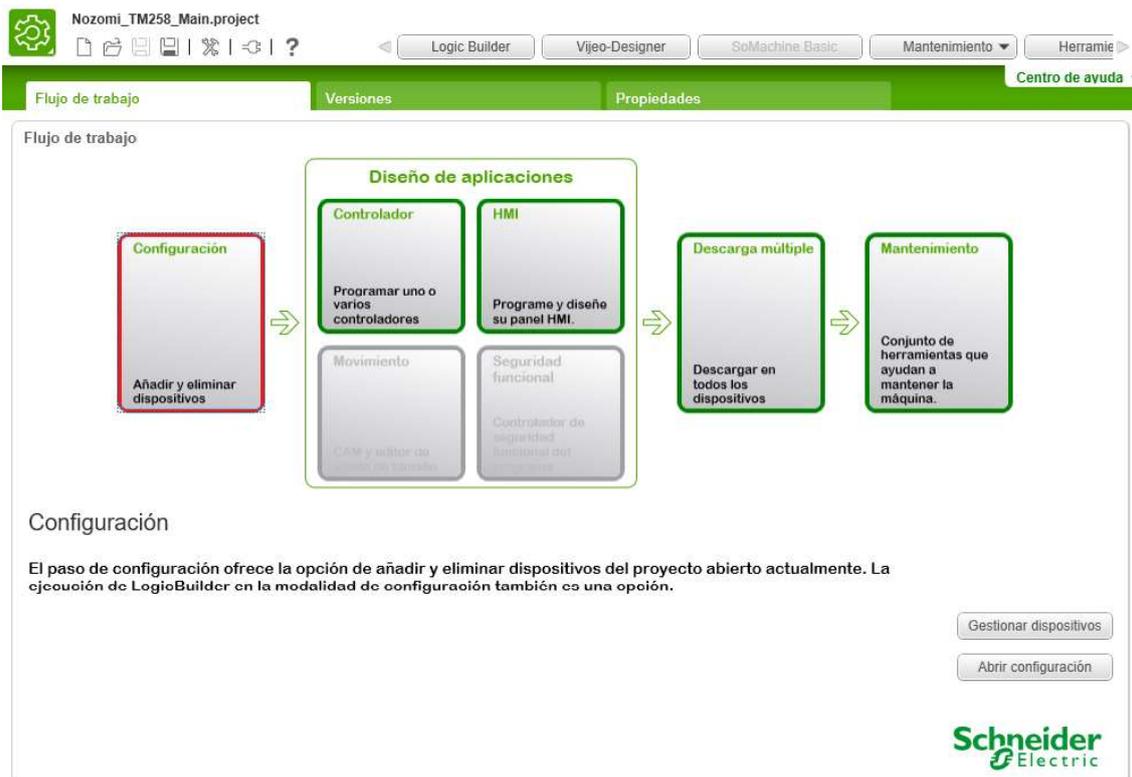


Figura 33. Menú principal SoMachine.

Se abre una nueva pantalla, en la que a la derecha, se muestran los dispositivos del proyecto, donde se puede observar que aparece el PLC. A la izquierda de la pantalla se observa un catálogo para la selección de dispositivos.

En el catálogo se selecciona la familia de pantallas "Magelis HMI & iPC" y dentro de estas la familia "HMIGTU series". Una vez aquí se busca la pantalla que se quiere incluir en el proyecto, la HMIG3U\_HMIDT732. Al hacer doble clic sobre esta, se incluye automáticamente en los dispositivos del proyecto.

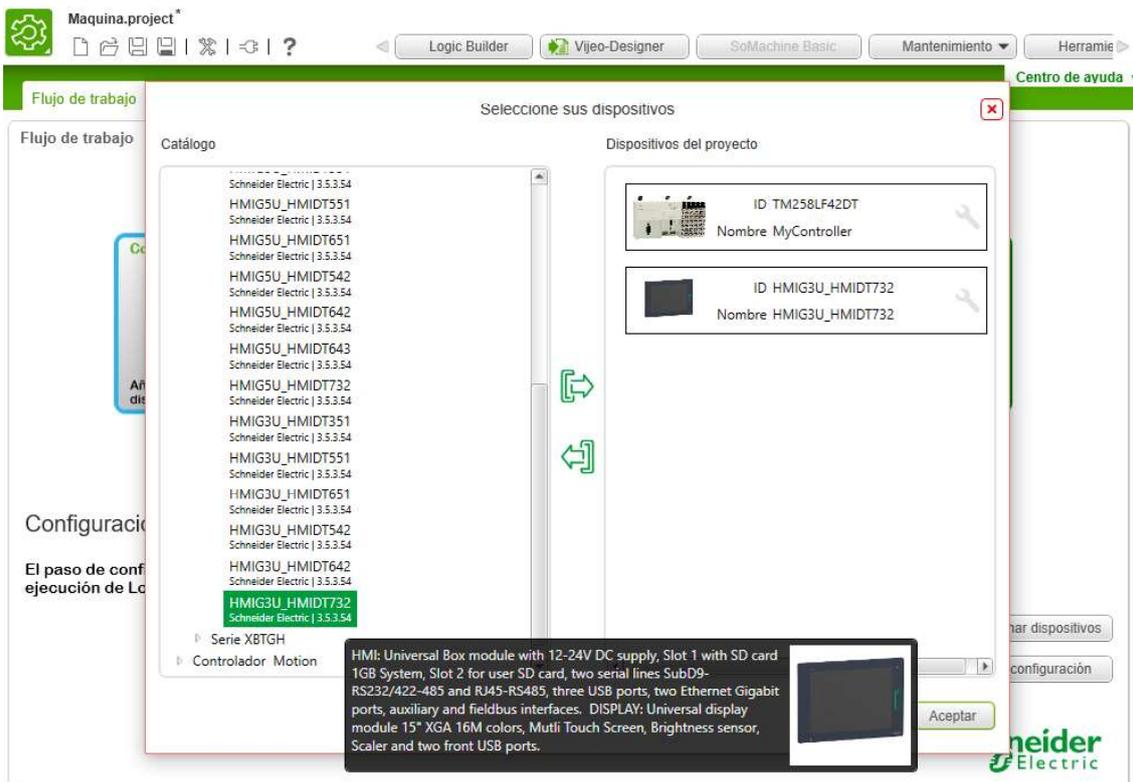


Figura 34. Selección del dispositivo en el proyecto.

### 10.3. Configuración de la pantalla táctil

Una vez seleccionado el dispositivo en el proyecto, se pasa a configurar los parámetros de la pantalla táctil.

En primer lugar, se abre la aplicación de Vijeo Designer desde el menú principal de SoMachine, haciendo doble clic en el botón “HMI. Programe y diseñe su panel HMI.”.

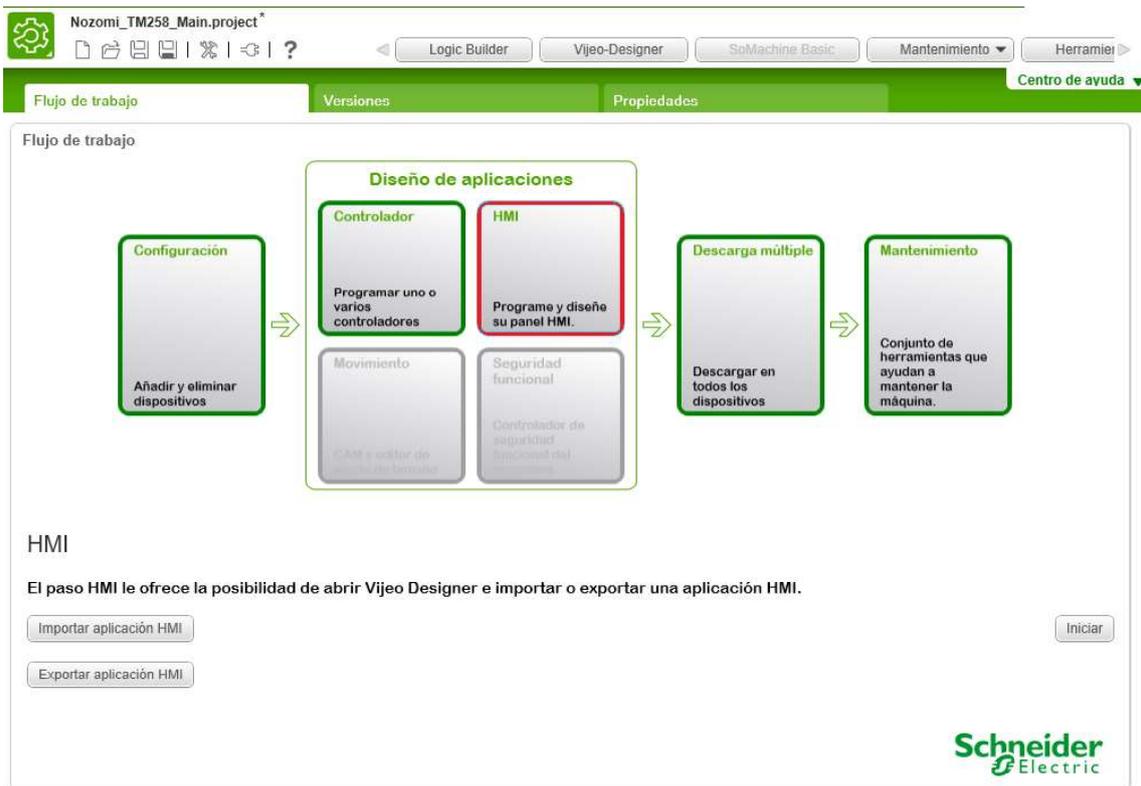


Figura 35. Abrir aplicación Vijeo Designer.

Con el programa Vijeo Designer abierto, se selecciona la pestaña “Proyecto” del navegador de la izquierda de la pantalla. Se observa que aparece el nombre de la pantalla táctil en el navegador (HMIG3U\_HMIDT732). Al hacer doble clic sobre este se abre una nueva pestaña en la que se selecciona la pantalla “General” y se coloca la IP de la pantalla táctil en el campo “IP Adress”.

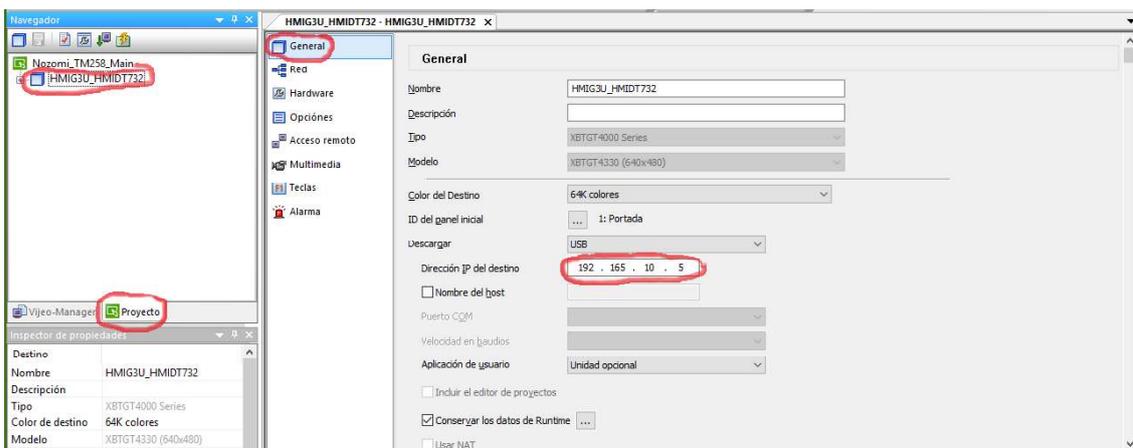


Figura 36. Configurar dirección IP.

Una vez colocada la IP de la pantalla, en el navegador se selecciona “Administrador de E/S” / “SoMachineNetwork01” y se hace doble clic sobre el nombre de la pantalla “SOM\_HMIG3U\_HMIDT732”. Se abre una ventana emergente automáticamente, se selecciona el campo “Dirección del equipo o nombre del nodo” y se escribe el nombre del nodo.

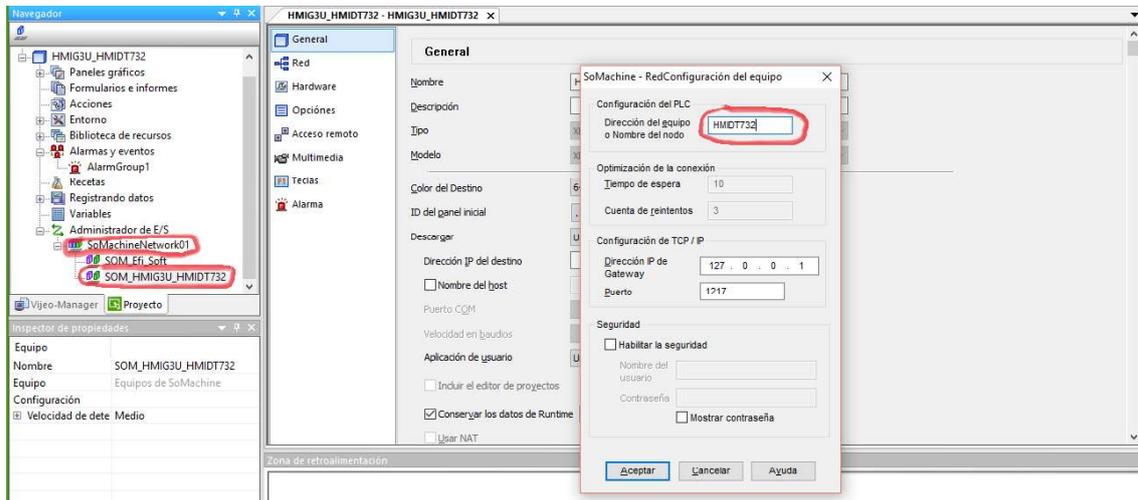


Figura 37. Asignar nombre del nodo.

## 10.4. Importar las variables desde el programa del PLC

Lo primero, antes de empezar a programar el terminal táctil, es importar las variables del programa de PLC al terminal.

Con la aplicación del PLC abierta, desde el programa SoMachine, se selecciona la pestaña de “Aplicaciones” en el navegador de la izquierda de la pantalla y a continuación, se selecciona el desplegable “Application”. Haciendo clic con el botón derecho del ratón se selecciona “Agregar objeto”/”Configuración de símbolos...”.

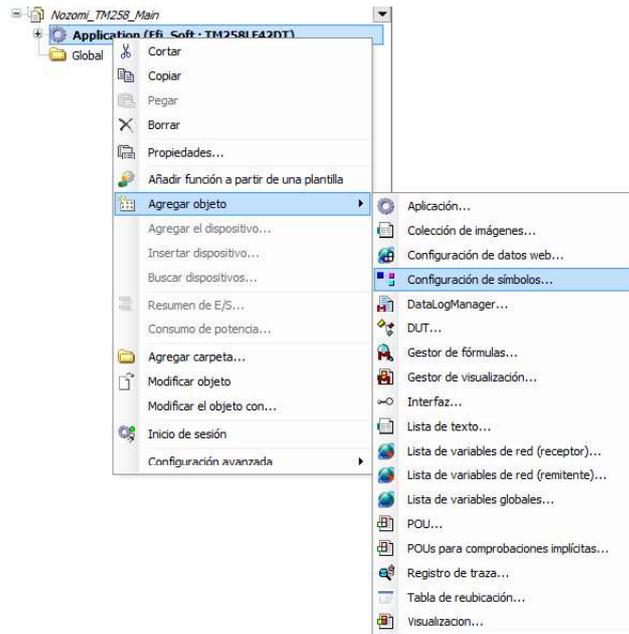


Figura 38. Agregar configuración de símbolos.

Se abre una pestaña con todas las variables del sistema (Pulsar el botón “Crear” si no se pueden ver las variables). Ahora se seleccionan aquellas variables que se quieren importar a la pantalla táctil.

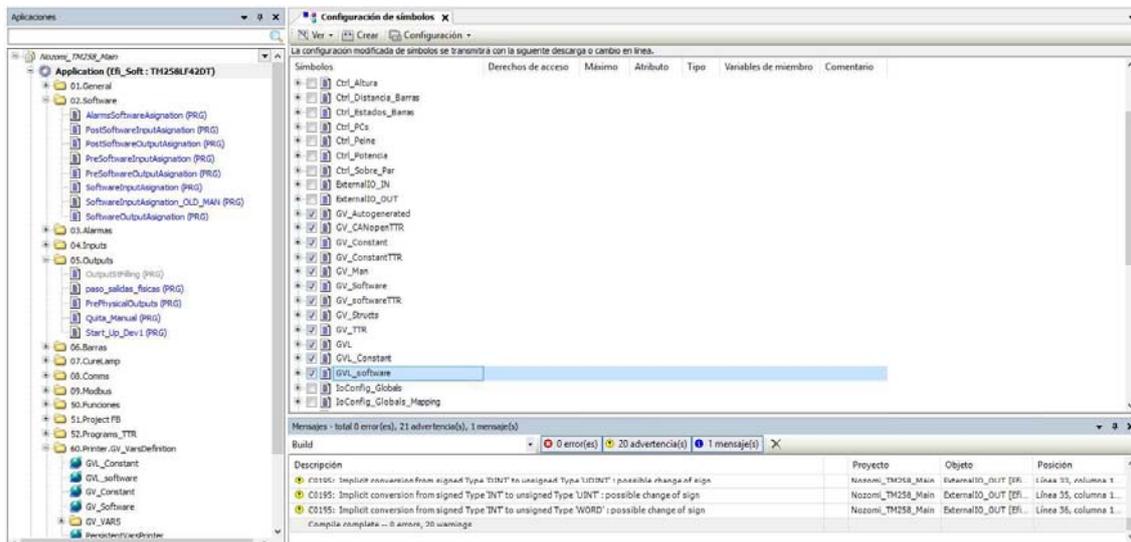


Figura 39. Selección de variables a importar.

Una vez seleccionadas las variables en la configuración de símbolos, se abre la aplicación Vijeo Designer. En el navegador de la izquierda de la pantalla, se selecciona la pestaña “Variables”, a continuación se pulsa el botón derecho del ratón y se escoge “Importar variables desde SoMachine”.

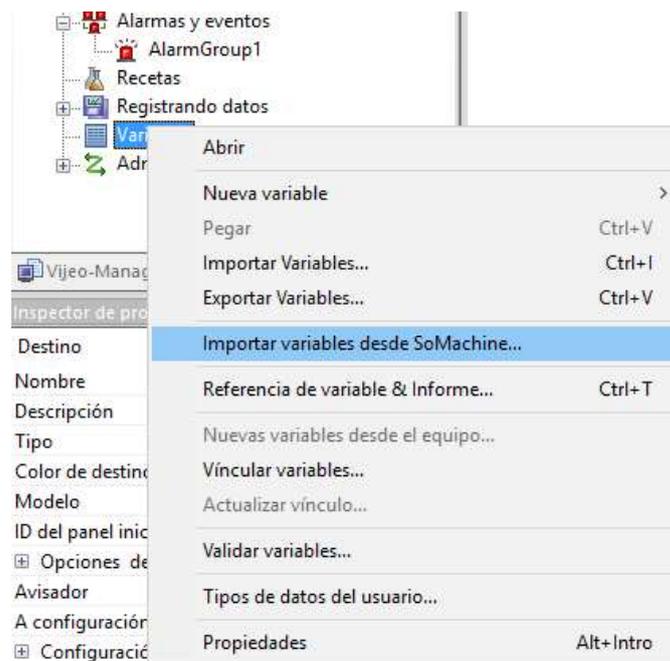


Figura 40. Importar variables desde SoMachine.

Automáticamente se abre una ventana en la que aparecen las variables seleccionadas en el apartado anterior. Se seleccionan las variables que se quieren importar y se pulsa “Aceptar”.

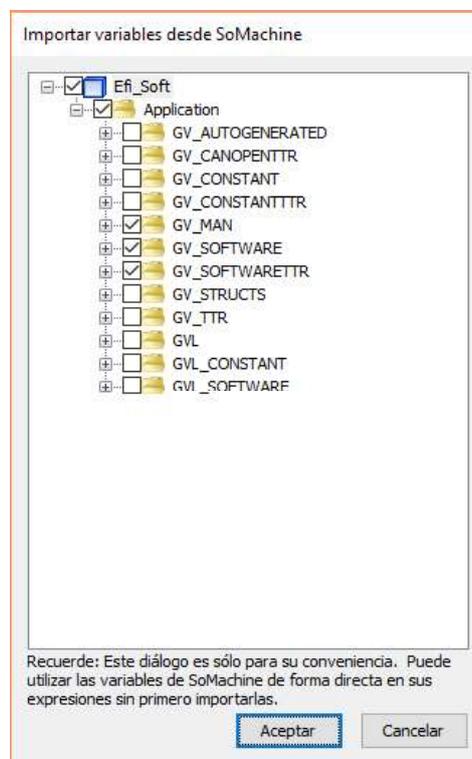


Figura 41. Selección de variables a importar.

## 10.5. Configuración y diseño de las pantallas

### 10.5.1. Introducción

Para definir el número de pantallas necesarias y las relaciones entre ellas, se ha realizado el esquema relacional que se muestra en la siguiente página.

En él se observa un menú principal desde el que se puede acceder a los sub menús de cada módulo de la impresora y de estos a las pantallas para el control y monitoreo de los sensores y actuadores de la máquina.

En el esquema no se han incluido ni las pantallas emergentes ni la pantalla de alarmas, ya que son accesibles desde todas las pantallas del programa.

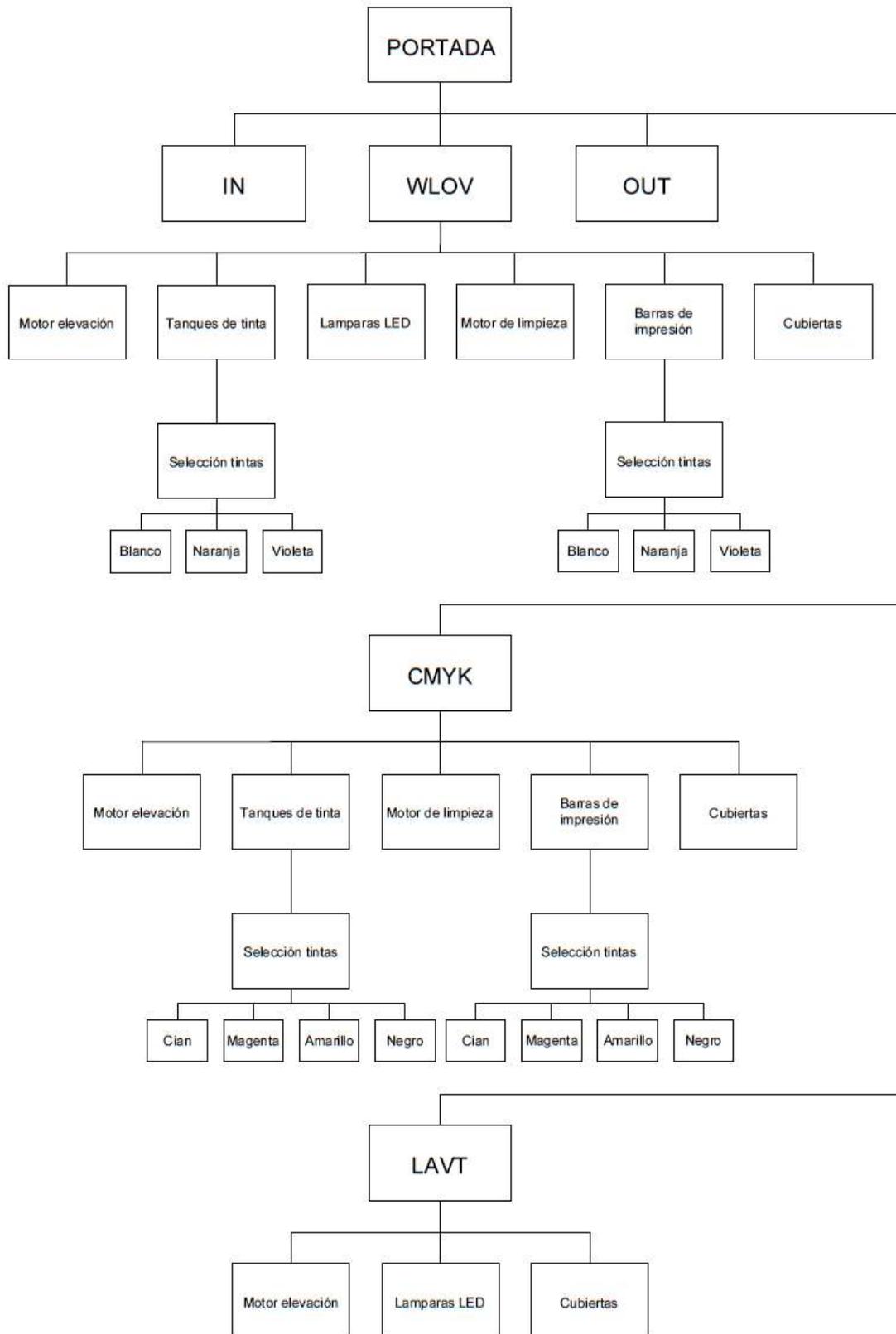


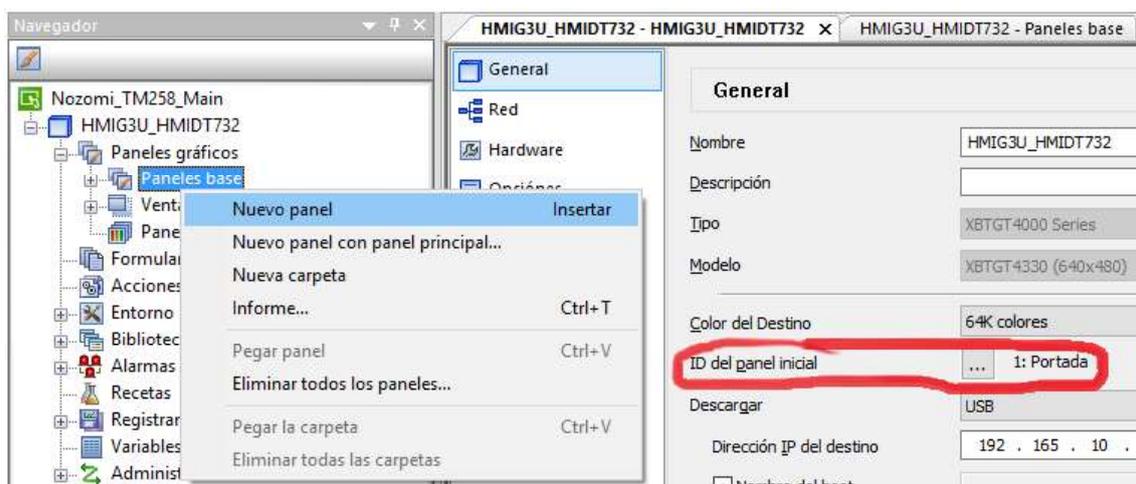
Figura 42. Esquema relacional de las pantallas del terminal.

Una vez definida la estructura y el número de pantallas a programar, se pasa a generar los paneles de las pantallas y menús con la aplicación Vijeo Designer.

Para ello, en el explorador de la izquierda de la pantalla del programa, se selecciona “Paneles básicos” / “Paneles base” y se hace clic con el botón derecho del ratón, se selecciona “Nuevo panel base”. Automáticamente se crea un nuevo panel base al que se puede poner el nombre que se quiera.

Finalmente se comprueba que el panel inicial (el que aparece al encender el dispositivo) configurado en la pantalla sea el que se acaba de crear.

En el explorador se hace doble clic sobre el nombre de la pantalla y en la ventana de “General” comprobar que la ID (nombre) del panel inicial coincide con el panel de que se acaba de crear. Este panel será la portada del programa.



Se repite la misma operación para las 35 pantallas siguientes. Una vez se tienen ya todas las pantallas creadas se puede pasar a establecer las relaciones entre ellas y el diseño da cada una.

### 10.5.2. Variables del programa

La mayoría de las variables que emplea el programa de la pantalla son externas ya que está se comunica con el PLC que contiene el programa de la impresora.

En las siguientes listas de variables se puede apreciar una clasificación de las variables que emplea el programa según en qué pantalla o módulo se han empleado.

### 10.5.2.1. Variables de la portada

Variable	Tipo	Descripción
g_i_xSelMan	BOOL	Indica si estamos en modo manual
.g_i_xSelAuto	BOOL	Indica si estamos en modo automático
gui_q_xAutomatic	BOOL	Pasar a modo manual
gui_q_xManual	BOOL	Pasar a modo automático
gui_i_xResetGUI	BOOL	Reiniciar la maquina
gui_xPowerSuplyModule3P	BOOL	Activar la alimentación trifásica de los módulos
gui_xPowerSuplyModule1P	BOOL	Activar la alimentación monofásica de los módulos
stBlockStIn_IN.xThereIsBlock	BOOL	Indica si está conectado el modulo IN
stBlockStIn_WLOV.xThereIsBlock	BOOL	Indica si está conectado el modulo WLOV
stBlockStIn_CMYK.xThereIsBlock	BOOL	Indica si está conectado el modulo CMYK
stBlockStIn_LAVT.xThereIsBlock	BOOL	Indica si está conectado el modulo LAVT
stBlockStIn_OUT.xThereIsBlock	BOOL	Indica si está conectado el modulo OUT
IN	BOOL	Indicar si se ha seleccionado el modulo IN
WLOV	BOOL	Indicar si se ha seleccionado el modulo WLOV
CMYK	BOOL	Indicar si se ha seleccionado el modulo CMYK
LAVT	BOOL	Indicar si se ha seleccionado el modulo LAVT
OUT	BOOL	Indicar si se ha seleccionado el modulo OUT

### 10.5.2.2. Variables del módulo IN

Variable	Tipo	Descripción
gui_q_xAlarmaNoPeine	BOOL	Indica si hay laser peine
g_q_iCotaPieza	DINT	Indica el grosor de las piezas (mm)
i_xInDeteccionPiezaL1	BOOL	Indica la detección de una pieza en la línea 1
i_xInDeteccionPiezaL2	BOOL	Indica la detección de una pieza en la línea 2
g_i_xPhysicResetBtn	BOOL	Indica el estado del botón físico de "reset"
g_xOutSonora	BOOL	Hace sonar la alarma
g_xOutAlarma	BOOL	Enciende la luz roja de la baliza luminosa
g_xAuxLuzVerde	BOOL	Enciende la luz verde de la baliza luminosa
g_xOutAviso	BOOL	Enciende la luz amarilla de la baliza luminosa

### 10.5.2.3. Variables del módulo WLOV

Variable	Tipo	Descripción
gui_i_iCmdInUpBars_WLOV	BOOL	Subir las barras del modulo WLOV
gui_i_iCmdInDownBars_WLOV	BOOL	Bajar las barras del modulo WLOV
gui_i_iCmdBarsReferOrder_WLOV	BOOL	Referenciar las barras del modulo WLOV
gui_q_udiPosmmMotorBar_WLOV	DINT	Indica la altura de las barras del modulo WLOV (mm)
gui_i_iCmdInFwdClean_WLOV	BOOL	Mover hacia delante carro de limpieza modulo WLOV
gui_i_iCmdInBackClean_WLOV	BOOL	Mover hacia detrás carro de limpieza modulo WLOV
g_xExecHomeLimpWLOV	BOOL	Guardar el carro de limpieza del modulo WLOV

Variable	Tipo	Descripción
g_i_iCmdCleaningReferOrder_WLOV	BOOL	Referenciar el carro de limpieza del modulo WLOV
gui_i_iCmdManEvTrayOut_WLOV	BOOL	Sacar la bandeja de limpieza del modulo WLOV
gui_i_iCmdManEvTrayIn_WLOV	BOOL	Meter la bandeja de limpieza del modulo WLOV
g_i_xInductSensor_WLOV	BOOL	Indica que el carro de limpieza está guardado
g_xCleanTrayInWLOV	BOOL	Indica si la bandeja del modulo WLOV está metida
g_xCleanTrayOutWLOV	BOOL	Indica si la bandeja del modulo WLOV está sacada
stInksFBOutputs_BW.iDutyCycleFilling	DINT	Ciclo de trabajo bomba 1, tanque de tinta blanca (%)
stInksFBOutputs_BW.iDutyCycleNeg	DINT	Ciclo de trabajo bomba 2, tanque de tinta blanca (%)
stBarsStOut_BW.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta blanca (mm)
stBarsStOut_BW.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta blanca en el depósito (°C)
stInksFBOutputs_BO.iDutyCycleFilling	DINT	Ciclo de trabajo bomba 1, tanque de tinta naranja (%)
stInksFBOutputs_BO.iDutyCycleNeg	DINT	Ciclo de trabajo bomba 2, tanque de tinta naranja (%)
stBarsStOut_BO.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta naranja (mm)
stBarsStOut_BO.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta naranja en el depósito (°C)
stInksFBOutputs_BV.iDutyCycleFilling	DINT	Ciclo de trabajo bomba 1, tanque de tinta violeta (%)
stInksFBOutputs_BV.iDutyCycleNeg	DINT	Ciclo de trabajo bomba 2, tanque de tinta violeta (%)
stBarsStOut_BV.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta violeta (mm)
stBarsStOut_BV.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta violeta en el depósito (°C)
g_q_xLedPsEnable1	BOOL	Habilitar los LEDs del módulo WLOV
gui_i_xLedNeeded1_BL1	BOOL	Encender el LED 1 del módulo WLOV
gui_i_xLedNeeded2_BL1	BOOL	Encender el LED 2 del módulo WLOV
gui_i_xLedNeeded3_BL1	BOOL	Encender el LED 3 del módulo WLOV
gui_i_xLedNeeded4_BL1	BOOL	Encender el LED 4 del módulo WLOV
gui_i_xLedNeeded5_BL1	BOOL	Encender el LED 5 del módulo WLOV
gui_i_xLedNeeded6_BL1	BOOL	Encender el LED 6 del módulo WLOV
g_iIntensitySetPointLed1	DINT	Establecer el nivel de intensidad del LED 1 (%)
g_iIntensitySetPointLed2	DINT	Establecer el nivel de intensidad del LED 2 (%)
g_iIntensitySetPointLed3	DINT	Establecer el nivel de intensidad del LED 3 (%)
g_iIntensitySetPointLed4	DINT	Establecer el nivel de intensidad del LED 4 (%)
g_iIntensitySetPointLed5	DINT	Establecer el nivel de intensidad del LED 5 (%)
g_iIntensitySetPointLed6	DINT	Establecer el nivel de intensidad del LED 6 (%)
BW.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable para activar el solenoide 1 de la barra blanco
BW.stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable para activar el solenoide 2 de la barra blanco
BW.stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable para activar el solenoide 3 de la barra blanco
BW.stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable para activar el solenoide 4 de la barra blanco
BW.stPhysicOutBar.xOutBarResist	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra blanco
BW.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	Indica la temperatura de la tinta en la barra blanco (°C)
BW.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra blanco (mbar)
BW.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra blanco (mbar)
BW.stAlrBar_BW.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra blanco
BW.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta blanca
BW.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta blanca

Variable	Tipo	Descripción
BW.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito blanco
BO.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable para activar el solenoide 1 de la barra naranja
BO.stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable para activar el solenoide 2 de la barra naranja
BO.stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable para activar el solenoide 3 de la barra naranja
BO.stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable para activar el solenoide 4 de la barra naranja
BO.stPhysicOutBar.xOutBarResist	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra naranja
BO.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	Temperatura de la tinta en la barra naranja (°C)
BO.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra naranja (mbar)
BO.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra naranja (mbar)
BO.stAlrBar_BO.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra naranja
BO.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta naranja
BO.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta naranja
BO.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito naranja
BV.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable para activar el solenoide 1 de la barra violeta
BV.stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable para activar el solenoide 2 de la barra violeta
BV.stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable para activar el solenoide 3 de la barra violeta
BV.stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable para activar el solenoide 4 de la barra violeta
BV.stPhysicOutBar.xOutBarResist	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra violeta
BV.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	Indica la temperatura de la tinta en la barra violeta (°C)
BV.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra violeta (mbar)
BV.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra violeta (mbar)
BV.stAlrBar_BV.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra violeta
BV.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta violeta
BV.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta violeta
BV.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito violeta

#### 10.5.2.4. Variables del modulo CMYK

Variable	Tipo	Descripción
gui_i_iCmdInUpBars_CMYK	BOOL	Subir las barras del modulo CMYK
gui_i_iCmdInDownBars_CMYK	BOOL	Bajar las barras del modulo CMYK
gui_i_iCmdBarsReferOrder_CMYK	BOOL	Referenciar las barras del modulo CMYK
gui_q_udiPosmmMotorBar_CMYK	DINT	Indica la altura de las barras del modulo CMYK (mm)
gui_i_iCmdInFwdClean_CMYK	BOOL	Mover hacia delante carro limpieza del modulo CMYK
gui_i_iCmdInBackClean_CMYK	BOOL	Mover hacia detrás carro de limpieza del modulo CMYK
g_xExecHomeLimpCMYK	BOOL	Guardar el carro de limpieza del modulo CMYK
g_i_iCmdCleaningReferOrder_CMYK	BOOL	Referenciar el carro de limpieza del modulo CMYK
gui_i_iCmdManEvTrayOut_CMYK	BOOL	Sacar la bandeja de limpieza del modulo CMYK
gui_i_iCmdManEvTrayIn_CMYK	BOOL	Meter la bandeja de limpieza del modulo CMYK
g_xInductSensor_CMYK	BOOL	Indica si el carro de limpieza está guardado
g_xCleanTrayInCMYK	BOOL	Indica si la bandeja del modulo CMYK está metida

Variable	Tipo	Descripción
g_xCleanTrayOutCMYK	BOOL	Indica si la bandeja del modulo CMYK esta sacada
stInksFBOutputs_BC.iDutyCycleFilling	DINT	Indica el ciclo de trabajo bomba 1 tanque tinta cian (%)
stInksFBOutputs_BC.iDutyCycleNeg	DINT	Indica el ciclo de trabajo bomba 2 tanque tinta cian (%)
stBarsStOut_BC.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta cian (mm)
stBarsStOut_BC.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta cian en el depósito (°C)
stInksFBOutputs_BM.iDutyCycleFilling	DINT	Ciclo de trabajo bomba 1 tanque tinta magenta (%)
stInksFBOutputs_BM.iDutyCycleNeg	DINT	Ciclo de trabajo bomba 2 tanque tinta magenta (%)
stBarsStOut_BM.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta magenta (mm)
stBarsStOut_BM.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta magenta en el depósito (°C)
stInksFBOutputs_BY.iDutyCycleFilling	DINT	Ciclo de trabajo bomba 1 tanque de tinta amarilla (%)
stInksFBOutputs_BY.iDutyCycleNeg	DINT	Ciclo de trabajo bomba 2 tanque de tinta amarilla (%)
stBarsStOut_BY.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta amarilla (mm)
stBarsStOut_BY.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta amarilla en el depósito (°C)
stInksFBOutputs_BK.iDutyCycleFilling	DINT	Indica el ciclo trabajo bomba 1 tanque tinta negra (%)
stInksFBOutputs_BK.iDutyCycleNeg	DINT	Indica el ciclo trabajo bomba 2 tanque tinta negra (%)
stBarsStOut_BK.iDipositLevel	DINT	Indica el nivel del depósito de tinta negra (mm)
stBarsStOut_BK.iTempTank	DINT	Temperatura de la tinta negra en el depósito (°C)
BC.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable para activar el solenoide 1 de la barra cian
BC.stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable para activar el solenoide 2 de la barra cian
BC.stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable para activar el solenoide 3 de la barra cian
BC.stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable para activar el solenoide 4 de la barra cian
BC.xOutBarResistance	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra cian
BC.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	Indica la temperatura de la tinta en la barra cian (°C)
BC.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra cian (mbar)
BC.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra cian (mbar)
BC.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra cian
BC.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta cian
BC.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta cian
BC.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito cian
BM.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable que activa el solenoide 1 de la barra magenta
BM. stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable que activa el solenoide 2 de la barra magenta
BM. stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable que activa el solenoide 3 de la barra magenta
BM. stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable que activa el solenoide 4 de la barra magenta
BM.xOutBarResistance	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra magenta
BM.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	temperatura de la tinta en la barra magenta (°C)
BM.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra magenta (mbar)
BM.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra magenta (mbar)
BM.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra magenta
BM.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta magenta
BM.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta magenta
BM.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito magenta
BY.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable para activar el solenoide 1 de la barra amarillo

Variable	Tipo	Descripción
BY.stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable para activar el solenoide 2 de la barra amarillo
BY.stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable para activar el solenoide 3 de la barra amarillo
BY.stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable para activar el solenoide 4 de la barra amarillo
BY.xOutBarResistance	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra amarillo
BY.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	Temperatura de la tinta en la barra amarillo (°C)
BY.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra amarillo (mbar)
BY.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra amarillo (mbar)
BY.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra amarillo
BY.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta amarillo
BY.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta amarillo
BY.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito amarillo
BK.stPhysicOutBar.xSolenoid1	BOOL	Variable para activar el solenoide 1 de la barra negro
BK.stPhysicOutBar.xSolenoid2	BOOL	Variable para activar el solenoide 2 de la barra negro
BK.stPhysicOutBar.xSolenoid3	BOOL	Variable para activar el solenoide 3 de la barra negro
BK.stPhysicOutBar.xSolenoid4	BOOL	Variable para activar el solenoide 4 de la barra negro a
BK.xOutBarResistance	BOOL	Variable para activar la resistencia de la barra negro
BK.stPhysicInBar.iTemperatureB	DINT	Indica la temperatura de la tinta en la barra negro (°C)
BK.stPhysicInBar.rVacuum1B	DINT	Indica la presión de vacío 1 en la barra negro (mbar)
BK.stPhysicInBar.rVacuum2B	DINT	Indica la presión de vacío 2 en la barra negro (mbar)
BK.xAlrOverPressure	BOOL	Indica si hay sobrepresión en la barra negro
BK.stPhysicOutTank.xOutTankPump1	BOOL	Activa la bomba 1 del depósito de tinta negra
BK.stPhysicOutTank.xOutTankPump2	BOOL	Activa la bomba 2 del depósito de tinta negra
BK.stPhysicOutTank.xOutInkSecurity	BOOL	Activa el piloto de seguridad del depósito negro

#### 10.5.2.5. Variables del modulo LAVT

Variable	Tipo	Descripción
gui_i_iCmdInUpBars_LAVT	BOOL	Subir las barras del modulo LAVT
gui_i_iCmdInDownBars_LAVT	BOOL	Bajar las barras del modulo LAVT
gui_i_iCmdBarsReferOrder_LAVT	BOOL	Referenciar las barras del modulo LAVT
gui_q_udiPosmmMotorBar_LAVT	DINT	Indica la altura de las barras del modulo LAVT (mm)
g_q_xLedPsEnable2	BOOL	Habilitar los LEDs del módulo LAVT
gui_i_xLedNeeded1_BL2	BOOL	Encender el LED 1 del módulo LAVT
gui_i_xLedNeeded2_BL2	BOOL	Encender el LED 2 del módulo LAVT
gui_i_xLedNeeded3_BL2	BOOL	Encender el LED 3 del módulo LAVT
gui_i_xLedNeeded4_BL2	BOOL	Encender el LED 4 del módulo LAVT
gui_i_xLedNeeded5_BL2	BOOL	Encender el LED 5 del módulo LAVT
gui_i_xLedNeeded6_BL2	BOOL	Encender el LED 6 del módulo LAVT

### 10.5.2.6. Variables del modulo OUT

Variable	Tipo	Descripción
g_i_xPhysicResetBtn	BOOL	Botón físico para reiniciar la maquina
g_i_xValid_Auto	BOOL	Botón físico para validar la puesta en modo automático
gui_i_xAllBlowersOnCmd	BOOL	Variable para encender las turbinas de la tabla de vacío
gui_i_xAllBlowersOffCmd	BOOL	Variable para apagar las turbinas de la tabla de vacío
gui_i_iAllBlowerSpeedSetpoint	DINT	Establece la velocidad deseada de las turbinas (rpm)
gui_i_xSetAllBlowerSpeeds	BOOL	Valida la velocidad deseada de las turbinas
stVacControl.axBlowerOnCmds[0]	BOOL	Indica si están encendidas las turbinas
gui_i_xBeltStartCmd	BOOL	Pone en marcha la cinta transportadora
gui_i_xBeltStopCmd	BOOL	Para parar la cinta transportadora
gui_i_rBeltSpeedSetpt	REAL	Establece la velocidad de la cinta transportadora (m/s)
gui_q_xBeltStopped	BOOL	Indica si la cinta esta parada
gui_q_xAlrAirPressureVenturi	BOOL	Indica sobrepresión en el venturi
gui_q_xAlrAirPressureGeneral	BOOL	Indica sobrepresión en el aire general

### 10.5.2.7. Variables de las alarmas

Variable	Tipo	Descripción
gui_q_xAlrBarMotor_CMYK	BOOL	Alarma fallo motor de elevación, módulo CMYK
gui_q_xAlrBarMotor_LAVT	BOOL	Alarma fallo motor de elevación, módulo LAVT
gui_q_xAlrBarMotor_WLOV	BOOL	Alarma fallo motor de elevación, módulo WLOV
gui_q_xAlrBarMtrNoRef_CMYK	BOOL	Alarma motor elevación no referenciado, módulo CMYK
gui_q_xAlrBarMtrNoRef_LACT	BOOL	Alarma motor elevación no referenciado, módulo LAVT
gui_q_xAlrBarMtrNoRef_WLOV	BOOL	Alarma motor elevación no referenciado, módulo WLOV
gui_q_xAlrbeltMotor	BOOL	Alarma fallo motor cinta transportadora
gui_q_xAlrCleanMotor_CMYK	BOOL	Alarma fallo motor limpieza, módulo CMYK
gui_q_xAlrCleanMotor_LAVT	BOOL	Alarma fallo motor limpieza, módulo LAVT
gui_q_xAlrCleanMotor_WLOV	BOOL	Alarma fallo motor limpieza, módulo WLOV
gui_q_xAlrCleanMtrNoRef_CMYK	BOOL	Alarma motor limpieza no referenciado, módulo CMYK
gui_q_xAlrCleanMtrNoRef_LAVT	BOOL	Alarma motor limpieza no referenciado, módulo LAVT
gui_q_xAlrCleanMtrNoRef_WLOV	BOOL	Alarma motor limpieza no referenciado, módulo WLOV
gui_q_xAlrComBarMtr_CMYK	BOOL	Alarma fallo comunicación motor elevación, CMYK
gui_q_xAlrComBarMtr_LAVT	BOOL	Alarma fallo comunicación motor elevación, LAVT
gui_q_xAlrComBarMtr_WLOV	BOOL	Alarma fallo comunicación motor elevación, WLOV
gui_q_xAlrComBelt	BOOL	Alarma fallo comunicación motor cinta transportadora
gui_q_xAlrComCleanMtr_CMYK	BOOL	Alarma fallo comunicación motor limpieza, CMYK
gui_q_xAlrComCleanMtr_LAVT	BOOL	Alarma fallo comunicación motor limpieza, LAVT
gui_q_xAlrComCleanMtr_WLOV	BOOL	Alarma fallo comunicación motor limpieza, WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed1_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 1, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed2_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 2, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed3_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 3, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed4_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 4, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed5_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 5, módulo WLOV

Variable	Tipo	Descripción
gui_q_xAlrTempNotStableLed6_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 6, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed1_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 1, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed2_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 2, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed3_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 3, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed4_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 4, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed5_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 5, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed6_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 6, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed1_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 1, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed2_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 2, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed3_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 3, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed4_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 4, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed5_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 5, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed6_BL1	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 6, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed1_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 1, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed2_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 2, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed3_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 3, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed4_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 4, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed5_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 5, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed6_BL2	BOOL	Alarma temperatura inestable LED 6, módulo LAVT
gui_q_xAlrLightCurtain_WLOV	BOOL	Alarma cortina de seguridad interrumpida, WLOV
gui_q_xAlrLightCurtain_CMYK	BOOL	Alarma cortina de seguridad interrumpida, CMYK
gui_q_xAlrLightCurtain_LAVT	BOOL	Alarma cortina de seguridad interrumpida, LAVT
gui_q_xAlrEmergencyButton_IN	BOOL	Alarma seta de emergencia activada, módulo IN
gui_q_xAlrEmergencyButton_WLOV	BOOL	Alarma seta de emergencia activada, módulo WLOV
gui_q_xAlrEmergencyButton_CMYK	BOOL	Alarma seta de emergencia activada, módulo CMYK
gui_q_xAlrEmergencyButton_LAVT	BOOL	Alarma seta de emergencia activada, módulo LAVT
gui_q_xAlrEmergencyButton_OUT	BOOL	Alarma seta de emergencia activada, módulo OUT
gui_q_xAlrEmergencyButton_PDC	BOOL	Alarma seta de emergencia activada, máquina pruebas

### 10.5.3. Programación y diseño de la portada

La portada, es el primer panel que se encontrará el operario al encender la máquina. Desde el se puede acceder a los paneles de los cinco módulos que componen la impresora, seleccionar el modo de funcionamiento de la máquina y activar la alimentación de la impresora.

#### 10.5.3.1. Botonera de selección de módulo

Con la herramienta de dibujo de rectángulos, se crea un rectángulo blanco grande para albergar los botones.

A continuación con la herramienta de añadir texto, se le añade un título a la botonera.

Ahora con la herramienta de dibujo de rectángulos redondeados se dibujan los cinco botones necesarios con fondo de color gris y se le pone un título a cada uno.

Finalmente se crean los cinco botones con la herramienta “Interruptores” y se superponen a los dibujos de los mismos botones.

Al crear un botón con la herramienta, se abre un menú de configuración del interruptor. En la ventana “Operación” se selecciona “Panel”. Se comprueba que está seleccionado “Cambiar panel” y se presiona sobre el desplegable de debajo que abre la lista de paneles. Se selecciona el panel al que se quiere cambiar (PanelWLOV) y se pulsa “Aceptar”. Finalmente se presiona “Agregar” para que quede registrada la acción.

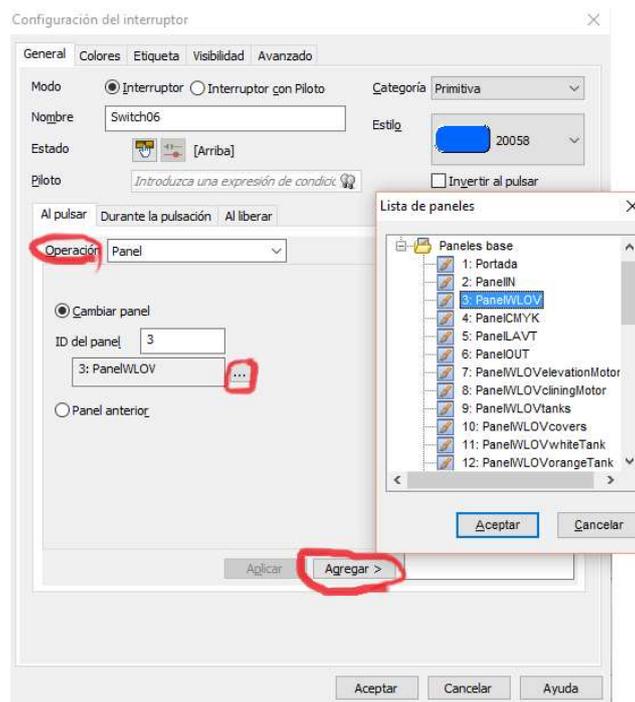


Figura 43. Configurar operación cambio de panel.

Se vuelve a seleccionar la ventana “Operación” y se escoge la opción de “Bit”, entre las operaciones que se pueden seleccionar se escoge la de “Set” y en destino se selecciona la variable que se quiere poner a uno. En este caso se selecciona la variable interna “WLOV”, de esta manera cuando se seleccione el módulo WLOV esta variable se pondrá a uno y así se sabrá en que módulo se está trabajando. Una

vez realizado todo esto se vuelve a pulsar agregar para que la acción quede registrada.

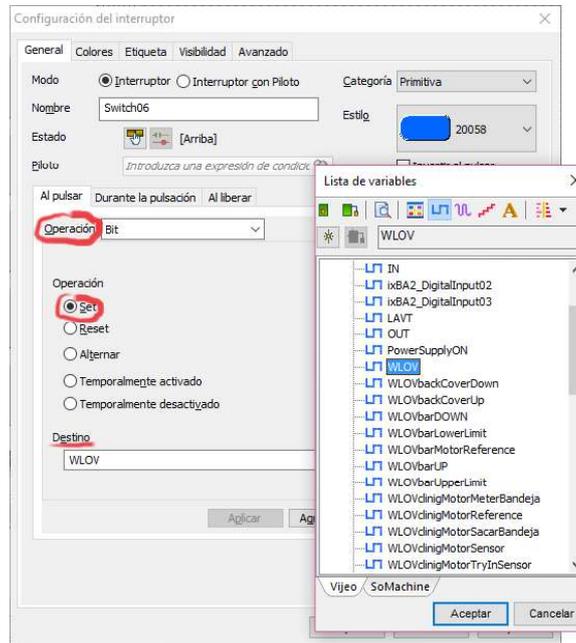


Figura 44. Configurar operación de bit.

A continuación, se selecciona la pestaña “Visibilidad”, se pulsa sobre “Activar visibilidad” y se selecciona la variable “stBlockStIn\_WLOV.xThereIsBlock” que al activarse ara visible el botón.

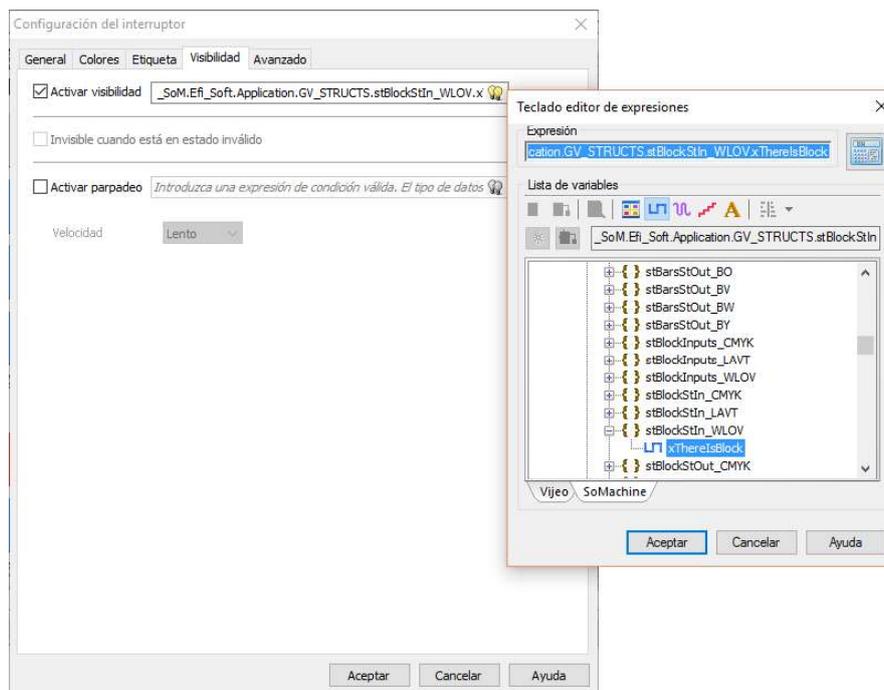


Figura 45. Configuración visibilidad del botón.

Finalmente en la pestaña “Colores”, se asigna el color azul al fondo del botón y en la pestaña “Etiquetas” se le añade un título.

A partir de este punto, cuando se hable de un “botón de selección” será uno de estas características.

### 10.5.3.2. Botonera de selección del modo de funcionamiento

Como en la anterior botonera, se crea un rectángulo blanco grande y se le agrega un título.

A continuación con la herramienta de creación de pilotos se crea una lámpara. Al crearla se abre el menú de configuración de piloto, en el, en la ventana “Variable” se agrega la siguiente expresión “g\_i\_xSelAuto&&!g\_i\_xSelManual” que gobernará la lámpara.

Luego en la pestaña “Color” se asigna un color de fondo gris para los dos estados (activado y desactivado), luego en la pestaña “Etiqueta”, en “Tipo de etiqueta”, se selecciona “Activado/Desactivado” y en la etiqueta “Desactivado” se pone el título de “Manual” y en la etiqueta “Activado” se pone el título de “Automatic”.

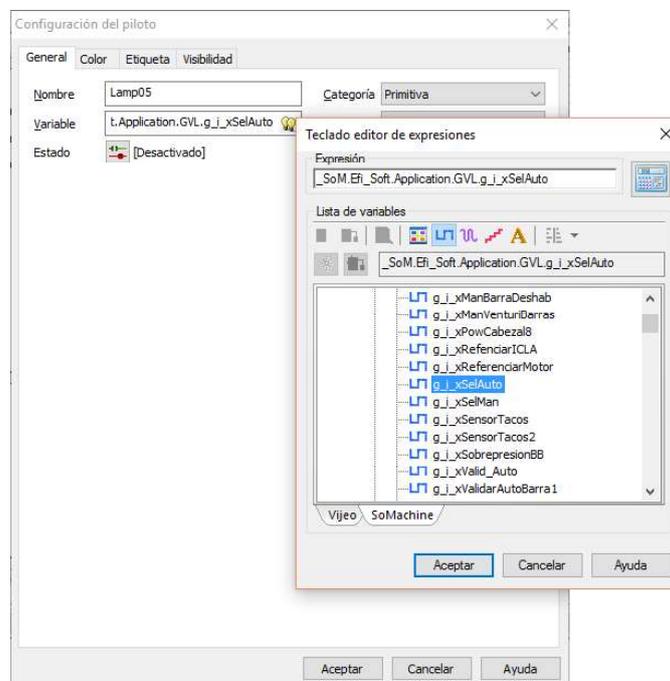


Figura 46. Selección variable piloto.

Finalmente se crean tres botones de selección de las mismas características que los del apartado anterior.

El primero, es el botón de selección del modo manual. Se le agrega una operación de tipo “Set bit” para la variable “gui\_q\_xManual” y una operación de tipo “Reset bit” para la variable “gui\_q\_xAutomatic”.

El segundo, es el botón de selección del modo automático. Se le agrega una operación de tipo “set bit” para la variable “gui\_q\_xAutomatic” y una operación tipo “Reset bit” para la variable “gui\_q\_xManual”.

El último, es el botón de “Reset”. A este botón se le agrega una operación de tipo “bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_xResetGUI”.

#### 10.5.3.3. Botonera para activar la alimentación de la impresora

En esta botonera al igual que en las anteriores, lo primero es crear un rectángulo blanco grande y agregarle un título.

Se crea una lámpara, y en el menú de configuración, en la ventana “Variable” se selecciona la variable “gui\_xPowerSuplyModule3P” que gobernará la lámpara. Luego en la pestaña “Color” se asigna un color de fondo verde para el estado activado y rojo para el desactivado. Luego en la pestaña “Etiqueta”, en “Tipo de etiqueta”, se selecciona “Activado/Desactivado” y en la etiqueta “Desactivado” se pone el título de “OFF” y en la etiqueta “Activado” se pone el título de “ON”.

De aquí en adelante cuando se mencione una “lámpara de estado” se referirá a una de estas características.

Finalmente se crean dos botones de selección.

El primero, es el que habilita la alimentación de la impresora. Se abre el menú de configuración del interruptor, en el desplegable “Operación” se selecciona “Emergente” y en el campo “Nombre del panel”, se elige el panel emergente que se quiere que aparezca al pulsar el botón. Luego, se pulsa agregar para que la operación quede registrada. Finalmente, en la pestaña “Visibilidad”, se selecciona “Activar visibilidad” y se agrega la expresión “!gui\_xPowerSuplyModule3P &&!gui\_xPowerSuplyModule1P” para activar la visibilidad del botón.

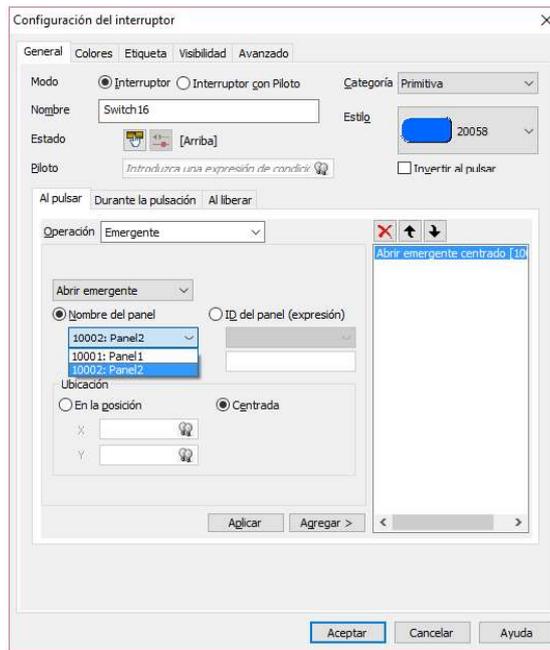


Figura 47. Selección panel emergente.

El funcionamiento y programación del panel emergente al que llama el anterior botón de selección se explica en el siguiente apartado “Programación y diseño de panel emergente”.

El segundo, es el botón que deshabilita la alimentación de la impresora. Se le agregan dos operaciones de tipo “Reset bit” para las variables “gui\_xPowerSuplyModule1P” y “gui\_xPowerSuplyModule3P”. Luego en la pestaña “Visibilidad”, se selecciona “Activar visibilidad” y se agrega la expresión “gui\_xPowerSuplyModule3P && gui\_xPowerSuplyModule1P” para activar la visibilidad del botón.

Finalmente se colocan los dos botone superpuestos ya que según las condiciones establecidas solo será visible uno de los dos.

### 10.5.4. Programación y diseño panel emergente

El panel emergente aparece al pulsar el botón de selección para habilitar la alimentación de la impresora.

Lo primero es crear el panel emergente. En primer lugar se selecciona “Ventana emergente” en el navegador de la izquierda, se hace clic con el botón derecho del ratón y se selecciona “Nueva ventana emergente”.

A continuación se incluye un texto en el que se advierte de que la máquina de pruebas debe de estar bien conectada a la impresora antes de habilitar la alimentación de esta.

Luego encima del texto se dibuja un pictograma que hacer referencia al mensaje del texto anterior.

Finalmente se incluyen dos botones de selección.

El primero, es el botón "Aceptar". Desde el, se habilita la alimentación de la impresora. Se le agregan dos operaciones de tipo "Set bit" para las variables "gui\_xPowerSuplyModule1P" y "gui\_xPowerSuplyModule3P" y se añade una operación de tipo "Cerrar emergente" para dicha ventana emergente.

El segundo, es el botón "Cancelar". Simplemente se encarga de cerrar la ventana emergente. Se le agrega una operación de tipo "Cerrar emergente" para dicha ventana emergente.

#### 10.5.5. Programación y diseño pantalla módulo IN

Esta pantalla permite el acceso a los principales sensores y actuadores del módulo IN.

Está compuesta por cuatro sensores y un actuador.

Sensores:

- Laser peine.
- Botón de reset.
- Detector de producto 1.
- Detector de producto 2.

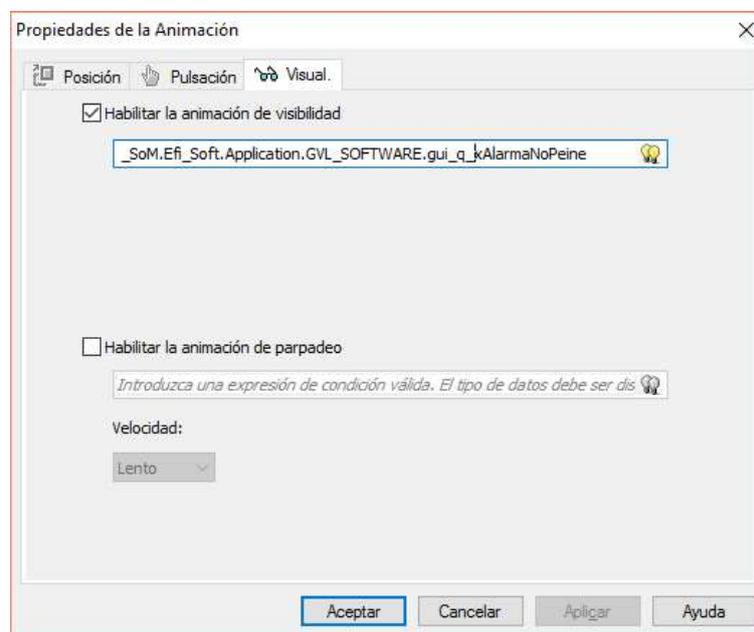
Actuadores:

- Baliza sonora.

### 10.5.5.1. Laser peine

Para mostrar las señales de este sensor, se realiza un rectángulo blanco sobre el que se colocan dos imágenes superpuestas del sensor. En una el sensor está activado y en la otra no. Luego haciendo doble clic sobre las imágenes se abre el menú de propiedades de la imagen y en la ventana “Visual” se habilita la animación de visibilidad. En la imagen del laser desactivado la visibilidad se condiciona a la variable “gui\_q\_xAlarmaNoPeine” y en la otra se condiciona a la misma variable negada.

De aquí en adelante cuando se mencione una “imagen animada” se referirá a una con estas características.



*Figura 48. Habilitar animación visibilidad imagen.*

Justo debajo de la imagen animada, se coloca una lámpara de estado gobernada por la variable “gui\_q\_xAlarmaNoPeine” para indicar si se detecta o no el sensor. Finalmente se le añade una etiqueta con el nombre del sensor.

Después, se añade un visualizador numérico para mostrar la lectura del grosor de las piezas (en milímetros) que mide el sensor. Al añadir este elemento, se abre el menú de configuración del visualizador numérico, en el campo “Tipo de datos”, se selecciona el tipo entero, en el campo “Variable”, se introduce la variable “g\_q\_iCotaPieza” y finalmente en “Unidad” se escribe “mm”.

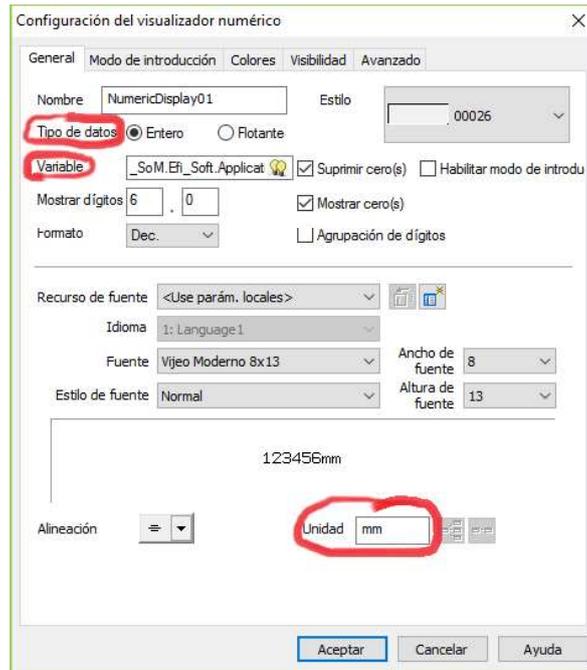


Figura 49. Configuración visualizador numérico.

### 10.5.5.2. Botón de reset

Para representar el botón de reset, se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del botón.

A continuación, se agrega un interruptor. En el menú de configuración, en el campo “Modo” se selecciona “Interruptor con piloto” y en el campo “Piloto” se introduce la variable “g\_i\_xPhysicResetBtn” para indicar el estado del botón. Se añade la operación de “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_i\_xPhysicResetBtn” de manera que se puede simular que se ha pulsado el botón desde la pantalla.

Finalmente en el desplegable “Estilo” se selecciona un estilo de piloto con forma de pulsador y se añade un color azul oscuro al fondo del botón cuando la variable del piloto está desactivada y un color azul claro cuando la variable está activada, simulando así que se enciende la luz.

### 10.5.5.3. Detectores de producto

Para los dos detectores de producto, se realiza un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen animada del sensor y una lámpara de estado con el nombre del sensor.

La imagen y la lámpara van gobernadas por la variable “i\_xInDeteccionPiezaL1” para el sensor de la línea 1 y “i\_xInDeteccionPiezaL2” para el de la línea 2.

#### 10.5.5.4. Baliza sonora

En este caso también se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del actuador.

A continuación se añaden tres lámparas de estado para los tres colores de la baliza (rojo, verde y amarillo) simulando el dibujo de la baliza. A las lámparas se les añade un color de fondo correspondiente a su color en la baliza y se simula su encendido añadiendo un color oscuro cuando la variable está desactivada y uno claro cuando está activada.

Las variables que gobiernan las lámparas son: “g\_xOutAlarma” para la roja, “g\_xAuxLuzVerde” para la verde y “g\_xOutAviso” para la amarilla.

Finalmente se añaden cuatro botones de selección.

El primero, es el botón para hacer sonar la alarma. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_xOutSonora” y una etiqueta con su nombre. Finalmente se habilita la visibilidad del botón condicionada a la variable “g\_i\_xSelMan”.

La visibilidad de todos los botones de selección del programa a excepción de los que se encuentran en la portada está condicionada a que la máquina esté en modo manual, por lo que no se volverá a comentar esta característica aunque está implementada en el resto de botones de selección.

El segundo, es el botón para encender la lámpara roja. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_xOutAlarma” y una etiqueta con su nombre.

El tercero, es el botón para encender la lámpara amarilla. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_xOutAviso” y una etiqueta con su nombre.

El último, es el botón para encender la lámpara verde. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_xAuxLuzVerde” y una etiqueta con su nombre.

#### 10.5.5.5. Botón de retorno

Se trata de un botón de selección al que se le añade una operación de tipo “Panel anterior” para volver a la portada y una operación tipo “Reset bit” para la variable “IN” indicando así que ya no se está en el correspondiente panel.

Finalmente se le añade un título con su nombre.

Todas las pantallas del programa tienen un botón de retorno de las mismas características que este, por lo que no se volverá a mencionar en las próximas pantallas.

### 10.5.6. Programación y diseño pantalla módulo OUT

Esta pantalla permite el acceso a los principales sensores y actuadores del módulo OUT.

Está compuesta por cuatro sensores y tres actuadores.

Sensores:

- Interruptor sobrepresión venturi.
- Botón de validación del modo automático.
- Botón de reset.
- Regulador general de caudal de aire.

Actuadores:

- Baliza sonora.
- Turbinas mesas de vacío.
- Motor cinta transportadora.

#### 10.5.6.1. Interruptor sobrepresión venturi

Se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade una lámpara de estado gobernada por la variable “gui\_q\_xAlrAirPressureVenturi” y se habilita la visibilidad de la lámpara condicionada a la misma variable. Finalmente se añade una etiqueta indicando que no hay presión en el circuito

#### 10.5.6.2. Botón de validación del modo automático

El botón de validación, se realiza con rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor.

A continuación se añade un interruptor. En el menú de configuración del interruptor, en “Modo” se selecciona “Interruptor con piloto” y en el camp “Piloto” se introduce la variable “g\_i\_xValid\_Auto” para indicar el estado del botón. Se añade la operación de “Bit temporalmente activado” para la misma variable que el piloto.

Finalmente se añade un color amarillo oscuro al fondo del botón cuando la variable del piloto está desactivada y un color amarillo claro cuando la variable está activada, simulando el encendido y apagado del piloto.

#### 10.5.6.3. Botón de reset

Simplemente se copia el botón creado en el panel IN.

#### 10.5.6.4. Regulador general de caudal de aire

Se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade una lámpara de estado gobernada por la variable “gui\_q\_xAlrAirPressureGeneral” y se habilita la visibilidad de la lámpara condicionada a la misma variable.

Finalmente se añade una etiqueta indicando que no hay presión en el circuito

#### 10.5.6.5. Baliza sonora

Se copia la baliza sonora del panel IN.

### 10.5.6.6. Turbinas mesas de vacío

Para visualizar este actuador, se realiza un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen de él.

Debajo de la imagen, se coloca una lámpara de estado gobernada por la variable “g\_stTableControls.stVacControl.axBlowerOnCmds[0]” para indicar si la turbina está en funcionamiento. Finalmente se le añade una etiqueta con el nombre del actuador.

A continuación, se añade un visualizador numérico sobre la imagen del actuador para permitir mostrar e introducir la velocidad de las turbinas en “rpm”. En el menú de configuración del visualizador numérico, en el campo “Tipo de datos” se selecciona el tipo entero, en el campo “Variable” se elige la variable “gui\_i\_iAllBlowerSpeedSetpoint” que se quiere mostrar y en “Unidad” se escribe “rpm”. Luego, en la pestaña “Modo de introducción”, se habilita el modo de introducción para poder establecer una velocidad de giro y luego se selecciona “Overwrite Variable’s Input Range” para establece la máxima (1000 rpm) y mínima (0 rpms) velocidad de giro.

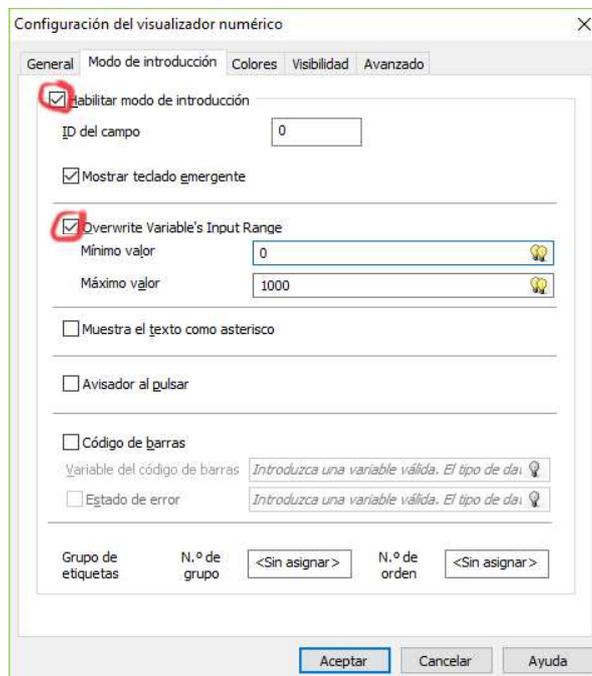


Figura 50. Habilitar modo de introducción.

Finalmente, se colocan dos botones de selección debajo de la lámpara.

El primero, es el botón para poner en marcha las turbinas. Se le agregan dos operaciones de tipo “Bit temporalmente activado” para las variables “gui\_i\_xAllBlowersOnCmd” y “gui\_i\_xSetAllBlowerSpeeds” para que se cargue la velocidad establecida en el visualizador numérico. Finalmente se añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para parar las turbinas. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “.gui\_i\_xAllBlowersOffCmd” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.6.7. Motor cinta transportadora

Se realiza un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen del actuador.

Debajo de la imagen, se coloca una lámpara de estado gobernada por la variable “!gui\_q\_xBeltStopped” para indicar si la cinta está en funcionamiento. Finalmente se le añade una etiqueta con el nombre del actuador.

A continuación, se añade un visualizador numérico sobre la imagen del actuador para mostrar e introducir la velocidad de la cinta transportadora en m/s. En el menú de configuración del visualizador numérico, en “Tipo de datos” se selecciona el tipo entero, en “Variable” se elige la variable “gui\_i\_rBeltSpeedSetpt” que se quiere mostrar y en “Unidad” se escribe “m/s”. Finalmente, en la pestaña “Modo de introducción”, se habilita el modo de introducción para poder establecer una velocidad manualmente y luego se selecciona “Overwrite Variable’s Input Range” para establecer la máxima (70 m/s) y mínima (0 m/s) velocidad.

Finalmente, se colocan dos botones de selección debajo de la lámpara.

El primero, es el botón para poner en marcha la cinta, al que se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_xBeltStartCmd” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para parar la cinta, al que se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_xBeltStopCmd” y se le añade una etiqueta identificativa.

### 10.5.7. Programación y diseño menú de selección de componentes

Esta pantalla es común a los módulos WLOV, CMYK y LAVT, con la diferencia de que en algunos módulos aparecen menos componentes.

Desde ella se puede acceder a los diferentes componentes de los módulos.

Está compuesta por seis rectángulos blancos, cada uno de los cuales tiene una imagen del componente (motor de elevación, lámparas LED, motor de limpieza, cubiertas, barras de impresión y tanques de tinta) y un botón de selección al que se le agrega una operación de tipo “Cambiar panel” que abre el panel correspondiente al componente.

El único botón de selección que es un poco diferente al resto es de las lámparas LED. Este además de tener agregada la operación mencionada anteriormente, tiene una operación de tipo “Set bit” para la variable “g\_q\_xLedPsEnable1” que habilita las lámparas LED.

### 10.5.8. Programación y diseño pantalla motor de elevación

Esta pantalla es común a los módulos WLOV, CMYK y LAVT, y permite el control del motor de elevación de las barras.

La pantalla está formada por una botonera para el control del motor y una imagen animada de la barra.

#### 10.5.8.1. Botonera

Para su diseño se dibuja un rectángulo blanco sobre el que se colocan tres botones de selección.

El primero, es el botón para subir las barras. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdInUpBars\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para bajar las barras. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdInDownBars\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

El último, es el botón para la operación de referenciado de las barras. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdBarsReferOrder\_WLOV” y se añade una etiqueta identificativa.

### 10.5.8.2. Imagen animada

En primer lugar se realiza un rectángulo blanco y sobre este se coloca el título “Height”.

Justo debajo del título se coloca un visualizador numérico para mostrar la altura de las barras en “mm”. En el menú de configuración del visualizador numérico, en “Tipo de datos” se selecciona el tipo entero, en el campo “Variable” se elige la variable “gui\_q\_udiPosmmMotorBar\_WLOV” que se quiere mostrar y en el campo “Unidad” se escribe “mm”.

A continuación se coloca un dibujo de las barras. En el menú de propiedades de la animación, en la pestaña “Posición” se habilita la animación de posición vertical para la variable “gui\_q\_udiPosmmMotorBar\_WLOV” y se introduce un intervalo de valores de 0 a 1000 y un intervalo de posición de 0 a 145. Con esto se consigue simular el movimiento de la barras al subir y baja.

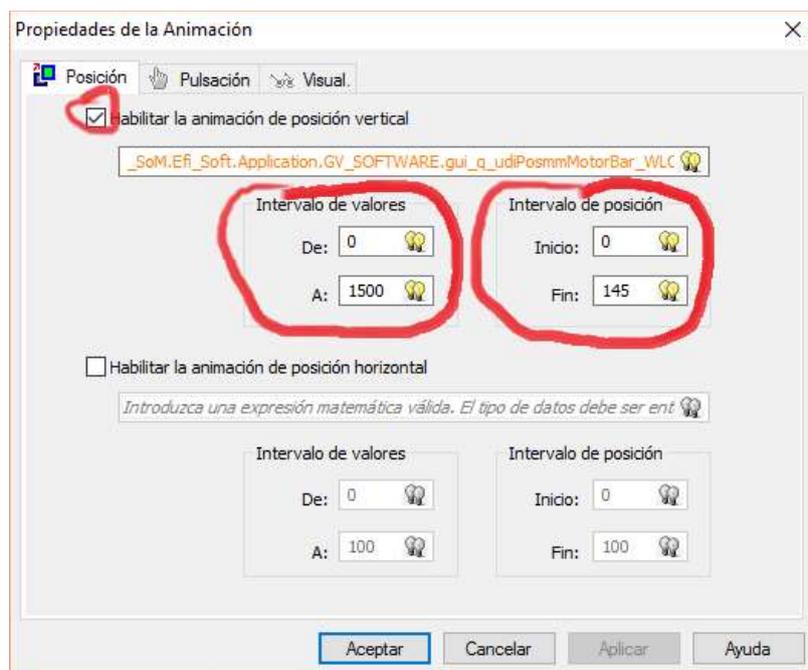


Figura 51. Habilitar la animación de posición vertical.

### 10.5.9. Programación y diseño pantalla lámparas LED

Esta pantalla es común a los módulos WLOV y LAVT.

Esta pantalla permite el acceso a los principales sensores y actuadores del sistema de lámparas LED para el curado de las tintas.

Está compuesta por siete actuadores y un sensor.

Actuadores:

- Seis lámparas LED.
- Válvulas circuito nitrógeno.

Sensores:

- Regulador de caudal de nitrógeno.

En el botón de retorno de este panel no es como el resto de botones de retorno del programa. A este se le añade una operación de tipo “Reset bit” para la variable “g\_q\_xLedPsEnable1” que deshabilita las lámparas LED.

#### 10.5.9.1. Lámparas LED

Las seis lámparas LED están diseñadas de la misma manera.

Al igual que en los apartados anteriores, lo primero es crear un rectángulo blanco grande y añadirle una imagen de la lámpara LED.

Se crea una lámpara de estado, gobernada por la variable “gui\_i\_xLedNeeded1\_BL1”. Luego se le añade una etiqueta con el nombre de la lámpara “LED lamp 1”.

Finalmente se crean dos botones de selección.

El primero, es el botón para encender la lámpara. Se le agrega una operación de tipo “Set bit” para la variable “gui\_i\_xLedNeeded1\_BL1” y cinco operaciones de tipo “Reset bit” para las siguientes variables: “gui\_i\_xLedNeeded2\_BL1”, “gui\_i\_xLedNeeded3\_BL1”, “gui\_i\_xLedNeeded4\_BL1”, “gui\_i\_xLedNeeded5\_BL1”, “gui\_i\_xLedNeeded6\_BL1”. Esta acción evita que se conecte más de una lámpara LED a la vez. Finalmente se añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para apagar la lámpara. Se le agrega una operación de tipo “Reset bit” para la variable “gui\_i\_xLedNeeded1\_BL1” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.9.2. Válvulas circuito nitrógeno

En primer lugar, se crea un rectángulo blanco sobre el que se añade una imagen de las válvulas.

Luego se crea una lámpara de estado gobernada por la variable “g\_q\_xPowerOnNitrogen”. A continuación se le añade una etiqueta con el nombre del actuador.

Finalmente se crean dos botones de selección.

El primero, es el botón para activar las válvulas. Se le agrega una operación de tipo “Set bit” para la variable “g\_q\_xPowerOnNitrogen” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para desactivar las válvulas. Se le agrega una operación de tipo “Reset bit” para la variable “g\_q\_xPowerOnNitrogen” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.9.3. Regulador de caudal de nitrógeno

Se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade una lámpara de estado gobernada por la variable “g\_i\_xN2HighFlow” y se habilita la visibilidad de la lámpara condicionada a la expresión “g\_i\_xN2HighFlow || g\_i\_xN2LowFlow”. Finalmente se añade la etiqueta “N2 low flow” cuando la variable de la lámpara está desactivada y la etiqueta “N2 high flow” cuando la variable está activada.

#### 10.5.10. Programación y diseño pantalla sistema de limpieza

Esta pantalla es común a los módulos WLOV y CMYK, y permite el control del motor de carro de limpieza y la bandeja de limpieza.

La pantalla está formada por dos botoneras y tres sensores.

Botoneras:

- Control del motor.
- Control de la bandeja.

Sensores:

- Sensor de limpieza.
- Sensor bandeja fuera.
- Sensor bandeja dentro.

#### 10.5.10.1. Botonera para el control del motor

Para su diseño se dibuja un rectángulo blanco sobre el que se colocan cuatro botones de selección.

El primero, es el botón para mover hacia delante el carro de limpieza. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdInFwdClean\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para mover hacia detrás el carro de limpieza. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdInBackClean\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

El tercero, es el botón para que el carro de limpieza se guarde. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_xExecHomeLimpWLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

El último, es el botón para la operación de referenciado del motor de limpieza. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “g\_i\_iCmdCleaningReferOrder\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.10.2. Botonera para el control de la bandeja

Para su diseño se dibuja un rectángulo blanco sobre el que se colocan dos botones de selección.

El primero, es el botón para sacar la bandeja de limpieza. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdManEvTrayOut\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para meter la bandeja de limpieza. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “gui\_i\_iCmdManEvTrayIn\_WLOV” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.10.3. Sensor de limpieza

En primer lugar, se crea un rectángulo blanco sobre el que se añade una imagen del sensor.

Luego se crea una lámpara de estado gobernada por la variable “g\_i\_xInductSensor\_WLOV”.

Finalmente se añade una etiqueta con el nombre del sensor.

#### 10.5.10.4. Sensor bandeja fuera

Al igual que en el anterior, se crea un rectángulo blanco y se añade una imagen animada del sensor. La imagen animada es controlada por la variable “g\_xCleanTrayOutWLOV”.

Luego se crea una lámpara de estado gobernada por la misma variable que la imagen animada.

Finalmente se añade una etiqueta con el nombre del sensor.

#### 10.5.10.5. Sensor bandeja dentro

Lo primero es crear un rectángulo blanco sobre el que se añade una imagen animada del sensor. La imagen animada es controlada por la variable “g\_xCleanTrayInWLOV”.

Luego se crea una lámpara de estado gobernada por la variable “g\_xCleanTrayInWLOV”.

Finalmente se añade una etiqueta con el nombre del sensor.

### 10.5.11. Programación y diseño pantalla cubiertas

Esta pantalla es común a los módulos WLOV, CMYK y LAVT, y sirve para controlar la apertura de las cubiertas.

La pantalla está formada por cuatro botones y ocho sensores.

Botones:

- Subir cubierta frontal.
- Bajar cubierta frontal.
- Subir cubierta trasera.
- Bajar cubierta trasera.

Sensores:

- Dos sensores de cubierta frontal arriba.
- Dos sensores de cubierta frontal abajo.
- Dos sensores de cubierta trasera arriba.
- Dos sensores de cubierta trasera abajo.

#### 10.5.11.1. Botones

Los cuatro botones de selección van colocados sobre rectángulos blancos con un título identificativo.

El primero, es el botón para subir la cubierta frontal. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “WLOVfrontCoverUp”.

El segundo, es el botón para bajar la cubierta frontal. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “WLOVfrontCoverDown”.

El tercero, es el botón para subir la cubierta trasera. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “WLOVbackCoverUp”.

El último, es el botón para bajar la cubierta trasera. Se le agrega una operación de tipo “Bit temporalmente activado” para la variable “WLOVbackCoverDown”.

#### 10.5.11.2. Sensores

Los ocho sensores se diseñan igual.

Se dibuja un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen animada del sensor y se añade una lámpara de estado con una etiqueta con el nombre del sensor.

Los ocho lámparas e imágenes animadas de los sensores van gobernadas por las siguientes ocho variables: “WLOVcoverFrontUpSensor1”, “WLOVcoverFrontUp-

Sensor2", "WLOVcoverFrontDownSensor1", "WLOVcoverFrontDownSensor2", "WLOVcoverBackUpSensor1", "WLOVcoverBackUpSensor2", "WLOVcoverBackDownSensor1", "WLOVcoverBackDownSensor2".

### 10.5.12. Programación y diseño pantalla barra de impresión

Esta pantalla es común a los módulos WLOV y CMYK, y permite el acceso a los principales sensores y actuadores de cada barra de impresión.

La pantalla está compuesta por cuatro sensores y cinco actuadores

Sensores:

- Interruptor sobrepresión circuito tinta.
- Sensor temperatura tinta.
- Dos sensores de presión.

Actuadores:

- Resistencia calefactora.
- Cuatro solenoides.

#### 10.5.12.1. Interruptor sobrepresión circuito tinta

Se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade una lámpara de estado gobernada por la variable "xAlrOverPressure" y se habilita la visibilidad de la lámpara condicionada a la misma variable. Finalmente se añade una etiqueta indicando que hay sobrepresión en el circuito.

#### 10.5.12.2. Sensor temperatura tinta

Consiste en un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade un visualizador numérico vinculado a la variable "BW.stPhysicInBar.iTemperatureB" que muestra la temperatura en grados centígrados.

### 10.5.12.3. Sensores de presión circuito tinta

Los dos sensores consisten en un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade un visualizador numérico vinculado a la variable “BW.stPhysicInBar.rVacuum1B” que muestra la presión en milibares.

### 10.5.12.4. Resistencia calefactora

Se realiza un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen de la resistencia.

Debajo de la imagen, se coloca una lámpara de estado gobernada por la variable “BW.stPhysicOutBar.xOutBarResistance” para indicar si la resistencia está en funcionamiento. Finalmente se le añade una etiqueta con el nombre del actuador.

A continuación, se colocan dos botones de selección debajo de la lámpara.

El primero, es el botón para poner en funcionamiento la resistencia. Se agrega una operación tipo “Set bit” para la variable “BW.stPhysicOutBar.xOutBarResistance” y se añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para apagar la resistencia. Se le agrega una operación de tipo “Reset bit” para la variable “BW.stPhysicOutBar.xOutBarResistance” y se le añade una etiqueta identificativa.

### 10.5.12.5. Solenoides

Para el diseño de los solenoides, se realiza un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen de estos.

Debajo de la imagen, se coloca una lámpara de estado gobernada por la variable “BW.stPhysicOutBar.xSolenoid1” para indicar si el solenoide está activado. Finalmente se le añade una etiqueta con el nombre del actuador.

A continuación, se colocan dos botones de selección debajo de la lámpara.

El primero, es el botón para activar el solenoide. Se le agrega una operación de tipo “Set bit” para la variable “BW.stPhysicOutBar.xSolenoid1” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para desactivar el solenoide. Se agrega una operación de tipo “Reset bit” para la variable “BW.stPhysicOutBar.xSolenoid1” y se añade una etiqueta identificativa.

### 10.5.13. Programación y diseño pantalla tanque de tinta

Esta pantalla es común a los módulos WLOV y CMYK, y permite el acceso a los principales sensores y actuadores de los tanques de tinta.

La pantalla está compuesta por dos sensores y tres actuadores.

Sensores:

- Sensor nivel de tinta.
- Sensor temperatura tinta.

Actuadores:

- Dos bombas.
- Piloto de seguridad.

#### 10.5.13.1. Sensor nivel de tinta

Consiste en un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade un visualizador numérico vinculado a la variable “BW.iDipositLevel” que muestra el nivel del depósito en milímetros.

#### 10.5.13.2. Sensor temperatura tinta

Se realiza un rectángulo blanco al que se le añade un título con el nombre del sensor y una imagen de este.

A continuación se añade un visualizador numérico vinculado a la variable “BW.iTempTank” que muestra la temperatura del depósito en grados centígrados.

#### 10.5.13.3. Bombas

Se realiza un rectángulo blanco sobre el que se coloca una imagen de las bombas.

Encima de la imagen se coloca un visualizador numérico vinculado a la variable “BW.iDutyCycleFilling” que muestra el ciclo de trabajo de la bomba en porcentaje.

Debajo de la imagen, se coloca una lámpara de estado gobernada por la variable “BW.stPhysicOutTank.xOutTankPump” para indicar si la resistencia está en funcionamiento. Finalmente se le añade una etiqueta con el nombre del actuador.

A continuación, se colocan dos botones de selección debajo de la lámpara.

El primero, es el botón para poner en funcionamiento la resistencia. Se le agrega una operación de tipo “Set bit” para la variable “BW.stPhysicOutTank.xOutTankPump” y se le añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para apagar la resistencia. Se le agrega una operación de tipo “Reset bit” para la variable “BW.stPhysicOutTank.xOutTankPump” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.13.4. Piloto de seguridad

Se realiza un rectángulo blanco y se añade un título con el nombre del actuador.

A continuación se dibuja una lámpara de estado con forma de piloto. Esta lámpara es gobernada por la variable “BW.stPhysicOutTank.xOutTankInkSecurity” y se le añade un color de fondo más oscuro cuando la variable está desactivada y uno más claro cuando la variable está activada para simular el encendido del piloto.

Debajo de la lámpara, se colocan dos botones de selección.

El primero, es el botón para encender el piloto. Se le agrega una operación de tipo “Set bit” para la variable “BW.stPhysicOutTank.xOutTankInkSecurity” y se añade una etiqueta identificativa.

El segundo, es el botón para apagar el piloto. Se le agrega una operación de tipo “Reset bit” para la variable “BW.stPhysicOutTank.xOutTankInkSecurity” y se le añade una etiqueta identificativa.

#### 10.5.14. Programación y diseño pantalla resumen de alarmas

Lo primero es crear un botón de acceso a este panel, el cual se inserta en todos los paneles del sistema para que se pueda acceder al resumen de alarmas desde cualquier pantalla.

Se trata de un botón de selección al que se le asigna una operación de tipo “Cambiar panel” y se pone la ID del panel de resumen de alarmas. Luego se le añade un piloto gobernado por la expresión “gui\_q\_xAlrBarMotor\_CMYK || gui\_q\_xAlrBarMotor\_LAVT || gui\_q\_xAlrBarMotor\_WLOV || gui\_q\_xAlrBarMtrNoRef\_CMYK || gui\_q\_xAlrBarMtrNoRef\_LACT || gui\_q\_xAlrBarMtrNoRef\_WLOV || gui\_q\_xAlrbeltMotor || gui\_q\_xAlrCleanMotor\_CMYK || gui\_q\_xAlrCleanMotor\_LAVT || gui\_q\_xAlrCleanMotor\_WLOV || gui\_q\_xAlrCleanMtrNoRef\_CMYK || gui\_q\_xAlrCleanMtrNoRef\_LAVT || gui\_q\_xAlrCleanMtrNoRef\_WLOV || gui\_q\_xAlrComBarMtr\_CMYK || gui\_q\_xAlrComBarMtr\_LAVT || gui\_q\_xAlrComBarMtr\_WLOV || gui\_q\_xAlrComBelt || gui\_q\_xAlrComCleanMtr\_CMYK || gui\_q\_xAlrComCleanMtr\_LAVT || gui\_q\_xAlrComCleanMtr\_WLOV || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed1\_BL1 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed2\_BL1 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed3\_BL1 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed4\_BL1 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed5\_BL1 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed6\_BL1 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed1\_BL2 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed2\_BL2 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed3\_BL2 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed4\_BL2 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed5\_BL2 || gui\_q\_xAlrTempNotStableLed6\_BL2 || gui\_q\_xAlrThermalLed1\_BL1 || gui\_q\_xAlrThermalLed2\_BL1 || gui\_q\_xAlrThermalLed3\_BL1 || gui\_q\_xAlrThermalLed4\_BL1 || gui\_q\_xAlrThermalLed5\_BL1 || gui\_q\_xAlrThermalLed6\_BL1 || gui\_q\_xAlrThermalLed1\_BL2 || gui\_q\_xAlrThermalLed2\_BL2 || gui\_q\_xAlrThermalLed3\_BL2 || gui\_q\_xAlrThermalLed4\_BL2 || gui\_q\_xAlrThermalLed5\_BL2 || gui\_q\_xAlrThermalLed6\_BL2”.

Finalmente se le añade un color de fondo gris cuando la expresión no es válida y un color amarillo cuando es válida, de manera que si se produce alguna alarma el botón se pone amarillo.

El diseño de la pantalla consiste simplemente en insertar un resumen de alarmas al panel. Una vez insertado el resumen de alarmas se abre el menú de configuración de resumen de alarmas y en “Grupo de alarmas y eventos” se selecciona el grupo de alarmas al que se quiere vincular.

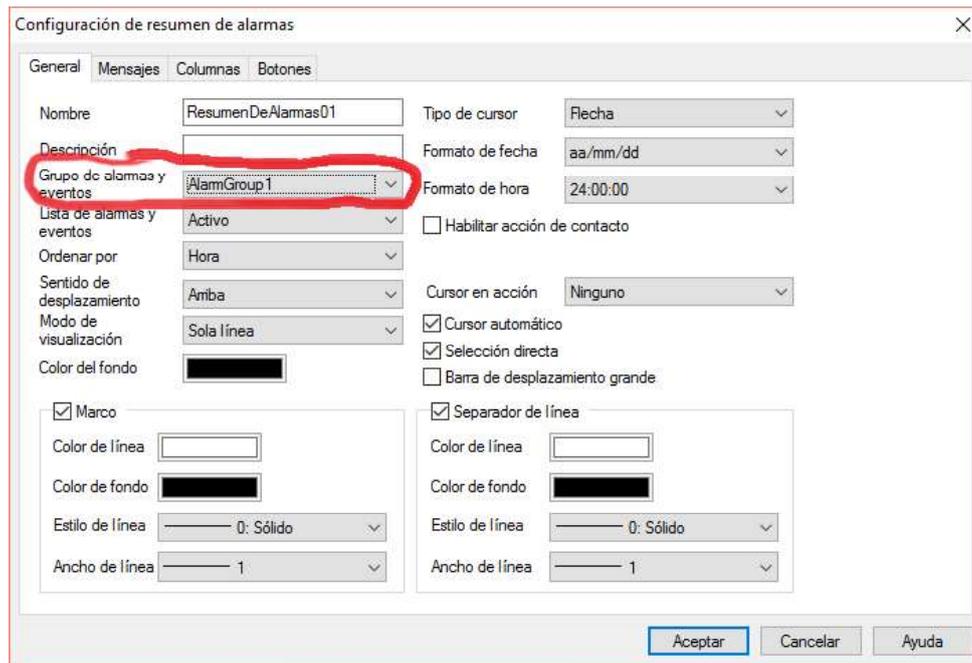


Figura 52. Configuración resumen alarmas.

## 10.6. Configuración de las alarmas del sistema

Para configurar las alarmas del sistema, lo primero es crear un nuevo grupo de alarmas. Para ello en el navegador de la izquierda de la pantalla, se selecciona “Alarmas y eventos” y se hace clic con el botón derecho del ratón, a continuación se selecciona “Nuevo grupo de alarmas” y se le pone un nombre.

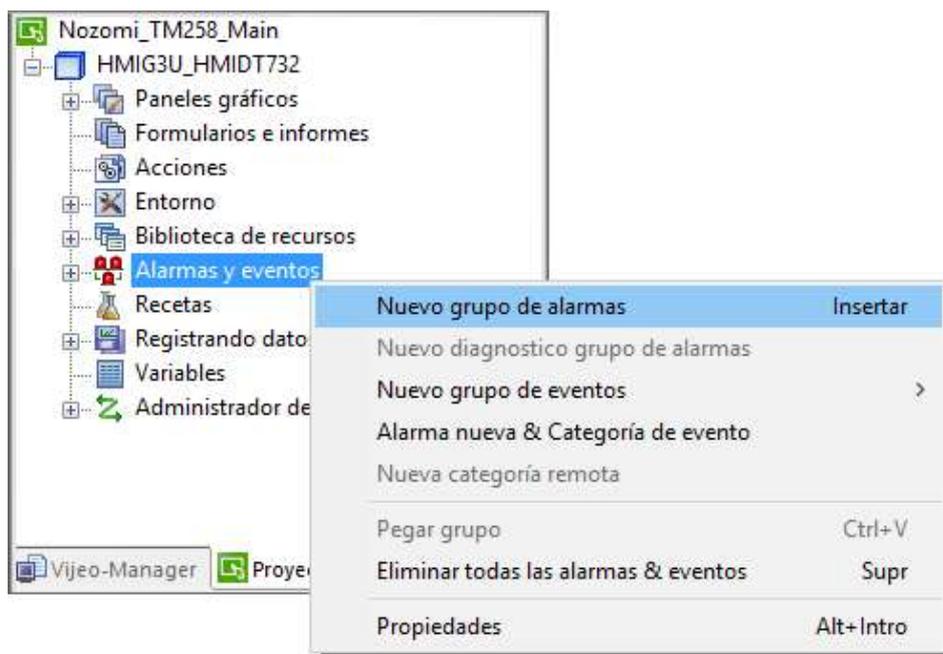


Figura 53. Crear nuevo grupo de alarmas.

Una vez creado el nuevo grupo de alarmas, se hace doble clic sobre él. Se abre una nueva ventana en la que se muestra la lista de alarmas del sistema. Para agregar una nueva alarma a la lista, se pulsa el botón “Agregar” y se selecciona la variable que activará la alarma. Al pulsar “Aceptar”, la nueva alarma es agregada automáticamente a la lista.

Ahora con la alarma ya en la lista, en el cuadro de texto “Mensaje”, se puede escribir el mensaje que se mostrará en el resumen de alarmas.

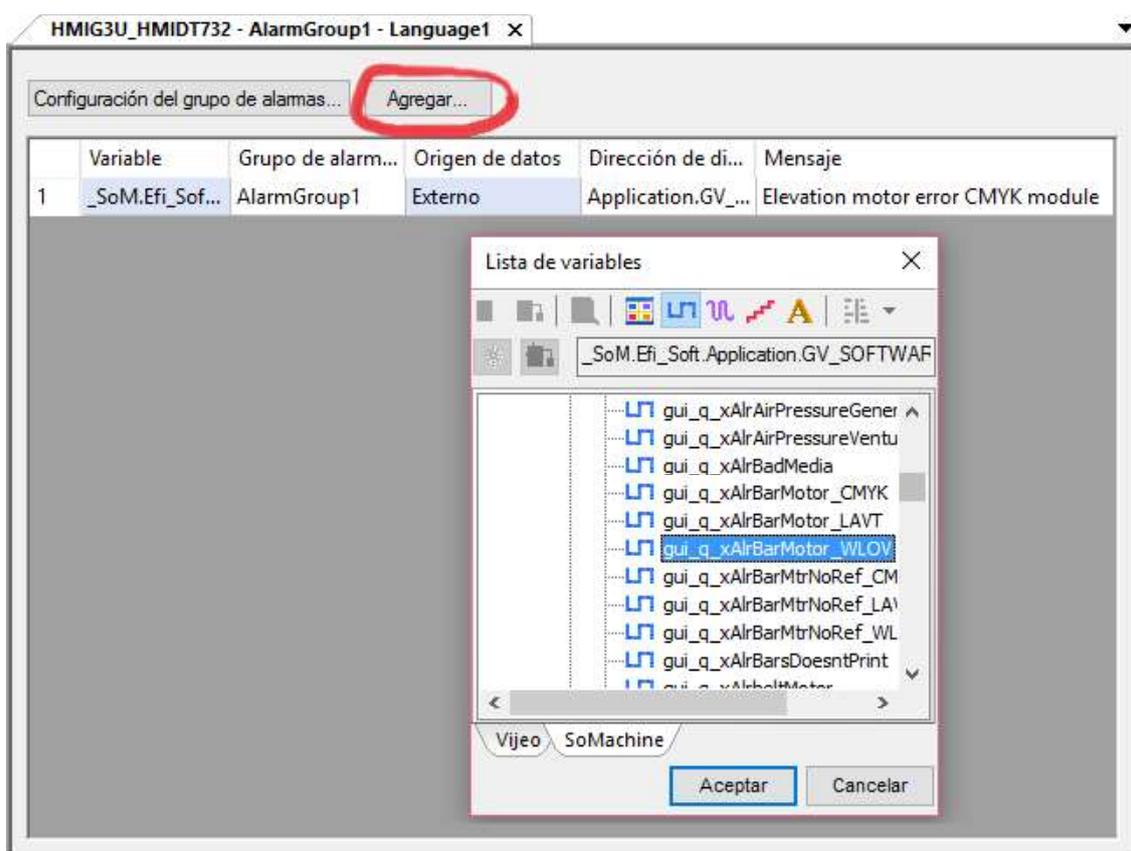


Figura 54. Agregar alarma.

Finalmente se muestra un listado de todas las alarmas del sistema con sus correspondientes mensajes.

Variable	Mensaje
gui_q_xAlrBarMotor_CMYK	Fallo motor de elevación, módulo CMYK
gui_q_xAlrBarMotor_LAVT	Fallo motor de elevación, módulo LAVT
gui_q_xAlrBarMotor_WLOV	Fallo motor de elevación, módulo WLOV
gui_q_xAlrBarMtrNoRef_CMYK	Motor elevación no referenciado, módulo CMYK
gui_q_xAlrBarMtrNoRef_LACT	Motor elevación no referenciado, módulo LAVT
gui_q_xAlrBarMtrNoRef_WLOV	Motor elevación no referenciado, WLOV

Variable	Mensaje
gui_q_xAlrbeltMotor	Fallo motor cinta transportadora
gui_q_xAlrCleanMotor_CMYK	Fallo motor limpieza, módulo CMYK
gui_q_xAlrCleanMotor_LAVT	Fallo motor limpieza, módulo LAVT
gui_q_xAlrCleanMotor_WLOV	Fallo motor limpieza, módulo WLOV
gui_q_xAlrCleanMtrNoRef_CMYK	Motor limpieza no referenciado, módulo CMYK
gui_q_xAlrCleanMtrNoRef_LAVT	Motor limpieza no referenciado, módulo LAVT
gui_q_xAlrCleanMtrNoRef_WLOV	Motor limpieza no referenciado, módulo WLOV
gui_q_xAlrComBarMtr_CMYK	Fallo comunicación motor elevación, CMYK
gui_q_xAlrComBarMtr_LAVT	Fallo comunicación motor elevación, LAVT
gui_q_xAlrComBarMtr_WLOV	Fallo comunicación motor elevación, WLOV
gui_q_xAlrComBelt	Fallo comunicación motor cinta transportadora
gui_q_xAlrComCleanMtr_CMYK	Fallo comunicación motor limpieza, CMYK
gui_q_xAlrComCleanMtr_LAVT	Fallo comunicación motor limpieza, LAVT
gui_q_xAlrComCleanMtr_WLOV	Fallo comunicación motor limpieza, WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed1_BL1	Temperatura inestable LED 1, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed2_BL1	Temperatura inestable LED 2, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed3_BL1	Temperatura inestable LED 3, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed4_BL1	Temperatura inestable LED 4, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed5_BL1	Temperatura inestable LED 5, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed6_BL1	Temperatura inestable LED 6, módulo WLOV
gui_q_xAlrTempNotStableLed1_BL2	Temperatura inestable LED 1, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed2_BL2	Temperatura inestable LED 2, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed3_BL2	Temperatura inestable LED 3, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed4_BL2	Temperatura inestable LED 4, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed5_BL2	Temperatura inestable LED 5, módulo LAVT
gui_q_xAlrTempNotStableLed6_BL2	Temperatura inestable LED 6, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed1_BL1	Temperatura inestable LED 1, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed2_BL1	Temperatura inestable LED 2, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed3_BL1	Temperatura inestable LED 3, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed4_BL1	Temperatura inestable LED 4, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed5_BL1	Temperatura inestable LED 5, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed6_BL1	Temperatura inestable LED 6, módulo WLOV
gui_q_xAlrThermalLed1_BL2	Temperatura inestable LED 1, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed2_BL2	Temperatura inestable LED 2, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed3_BL2	Temperatura inestable LED 3, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed4_BL2	Temperatura inestable LED 4, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed5_BL2	Temperatura inestable LED 5, módulo LAVT
gui_q_xAlrThermalLed6_BL2	Temperatura inestable LED 6, módulo LAVT
gui_q_xAlrLightCurtain_WLOV	Cortina de seguridad interrumpida, módulo WLOV
gui_q_xAlrLightCurtain_CMYK	Cortina de seguridad interrumpida, módulo CMYK
gui_q_xAlrLightCurtain_LAVT	Cortina de seguridad interrumpida, módulo LAVT

gui_q_xAlrEmergencyButton_IN	Seta de emergencia activada, módulo IN
gui_q_xAlrEmergencyButton_WLOV	Seta de emergencia activada, módulo WLOV
gui_q_xAlrEmergencyButton_CMYK	Seta de emergencia activada, módulo CMYK
gui_q_xAlrEmergencyButton_LAVT	Seta de emergencia activada, módulo LAVT
gui_q_xAlrEmergencyButton_OUT	Seta de emergencia activada, módulo OUT
gui_q_xAlrEmergencyButton_PDC	Seta de emergencia activada, máquina pruebas

# 11. Programa PLC de seguridad

## 11.1. Introducción

El programa del PLC de seguridad no se ha modificado lo más mínimo por lo que es exactamente igual al que emplean las impresoras.

En cuanto al pulsador de emergencia que va montado en la máquina de pruebas, en lugar de modificar el programa del PLC para incluir este nuevo nodo, se ha optado por asignarle la dirección del nodo del pulsador de emergencia del PDC, ya que este pulsador no estará montado.

## 11.2. Funcionamiento del programa

Este programa presenta una estructura modular, por lo que permite realizar pruebas en un módulo sin que el resto de módulos estén montados.

El programa del PLC de seguridad funciona de la siguiente manera. Cuando el PLC principal detecta un módulo conectado, informa al PLC de seguridad de que módulo se trata y habilita su sistema de seguridad.

Una vez el sistema de seguridad está activado, si se detecta ningún fallo de seguridad, el programa habilita las fuentes de alimentación del módulo desde las cajas de control del sistema de seguridad.



## 12. Borneros

### 12.1. Introducción

Los borneos de la máquina se diseñan con la ayuda del programa de diseño de bornero Clip Project del fabricante Phoenix Contact, que además se puede descargar de manera gratuita desde su web.

Básicamente se han diseñado dos carriles DIN sobre los que se colocan los diferentes componentes de la máquina.

Los carriles van situados uno encima del otro dentro del armario de conexiones.

### 12.2. Crear un proyecto en Clip Project

Para crear un nuevo proyecto, se pulsa el botón “Proyecto” y se selecciona “Nuevo”. Automáticamente se abre una ventana emergente con las propiedades del proyecto y se pulsa aceptar.

El programa asigna un nombre por defecto al proyecto, si se quiere cambiar, simplemente hay que hacer doble clic sobre el nombre y en la ventana que se abre introducir el nombre.

En el navegador de la izquierda de la pantalla se observa que por defecto el proyecto ya tiene creada una guía portadora. Se hace doble clic sobre ella y se abre una ventana de propiedades. En ella en el campo “Designación de usuario” se introduce el nombre identificativo de la guía y en el campo “Longitud” se introduce la longitud de la guía.

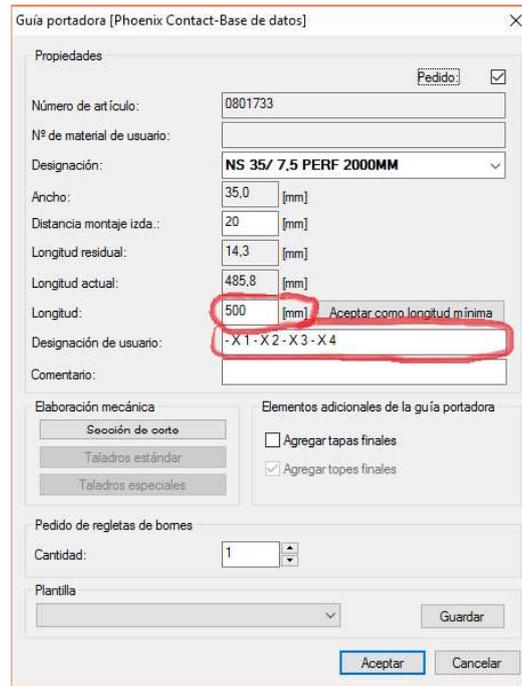


Figura 55. Propiedades de la guía.

Finalmente se crea una nueva guía portadora. Para ello se selecciona el proyecto en el navegador, se pulsa el botón derecho del ratón y se elige “Nueva guía portadora”.

## 12.3. Diseño guía portadora 1

Esta guía alberga los siguientes elementos:

- PLC TM258.
- Dos relés.
- Bornero X1.
- Bornero X2.
- Bornero X3.
- Bornero X4.

Para introducir el PLC y los relés al diseño, se pulsa en el botón “Superficie especial” y se añaden las dimensiones de cada componente.

Para introducir los borneros se pulsa sobre “Regleta de terminales” y se van seleccionando los modelos.

## 12.4. Diseño guía portadora 2

Esta guía alberga los siguientes elementos:

- Fuente de alimentación de 24V.
- PLC de seguridad ACA22S
- Diferencial.
- Magnetotérmicos.

Par introducir estos elementos, se pulsa en el botón “Superficie especial” y se añaden las dimensiones de cada componente.



# ANEXOS

---



ANEXO 1. CÁLCULOS .....	115
ANEXO 2. MANUAL DE USUARIO .....	133
ANEXO 3. PANTALLAS DEL TERMINAL TÁCTIL .....	145
ANEXO 4. INFORMACIÓN TÉCNICA.....	159



# ANEXO 1. CÁLCULOS

---



1.2. Cálculo de la potencia consumida .....	119
1.2.1. Potencia requerida por los dispositivos.....	119
1.2.2. Potencia requerida por los módulos de las impresoras.....	119
1.2.2.1. Potencia requerida por el módulo IN .....	120
1.2.2.2. Potencia requerida por el módulo WLOV .....	120
1.2.2.3. Potencia requerida por el módulo CMYK.....	122
1.2.2.4. Potencia requerida por el módulo LAVT.....	123
1.2.2.5. Potencia requerida por el módulo OUT .....	124
1.2.3. Cálculo del consumo total de la máquina .....	124
1.3. Cálculo corriente que circula por cada línea.....	125
1.4. Dimensionado de los conductores.....	126
1.4.1. Dimensionado de los conductores por criterio térmico. ....	126
1.4.2. Dimensionado de los conductores por criterio de caída de tensión. ....	129
1.5. Dimensionado del tubo de protección .....	130



## 1.1. Introducción

En este anexo se desarrollan las justificaciones para el dimensionado y selección de los componentes eléctricos empleados en la máquina de pruebas.

El documento incluye los cálculos realizados, documentación y tablas consultadas.

## 1.2. Cálculo de la potencia consumida

El primer paso para poder dimensionar las instalaciones eléctricas es calcular la potencia consumida por toda la máquina de pruebas cuando esta funciona a pleno rendimiento.

### 1.2.1. Potencia requerida por los dispositivos

En el siguiente cuadro se muestra la potencia que consume cada componente de la máquina de pruebas y la suma de todos ellos.

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Máquina de diagnóstico y prueba	PLC TM258 schneider	1	13,03	13,03
	PLC AC422S ifm	1	18,48	18,48
	Pantalla HMIDT732	1	22,00	22,00
	Baliza sonora	1	15,48	15,48
	Contactores	2	0,02	0,04
			<b>TOTAL</b>	69,03

### 1.2.2. Potencia requerida por los módulos de las impresoras

En las siguientes tablas se muestran las potencias consumidas por cada componente de la impresora.

Los cálculos de los consumos se han dividido por módulos y dentro de estos a su vez se han dividido en consumos fijos y consumos variables.

### 1.2.2.1. Potencia requerida por el módulo IN

#### Consumos fijos

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
PLC	TM5SDI12DK	1	1,93	1,93
	TM5SDO12TK	1	2,04	2,04
	TM5SAI2L	1	0,81	0,81
	TM5SPS2	1	1,91	1,91
	TM5SBET1	1	0,6	0,6
	TM5SBER2	1	0,6	0,6
Otros	Bloque neumático	1	24	24
	Detector de producto	2	0,72	1,44
	Sensor de grosor	1	2,4	2,4
			<b>TOTAL</b>	<b>35,73</b>

### 1.2.2.2. Potencia requerida por el módulo WLOV

#### Consumos fijos

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
PLC	TM5SAI4LK	5	1,11	5,55
	TM5SAO4LK	6	1,51	9,06
	TM5SDI12DK	3	1,93	5,79
	TM5SDO12TK	3	2,04	6,12
	TM5SAI4PH	2	1,11	2,22
	TM5S6TH	1	1,93	1,93
	TM5SPS2	1	1,91	1,91
	TM5SBET1	1	0,60	0,60
	TM5SBER2	1	0,60	0,60
Nitrógeno	Regulador de caudal	1	1,32	1,32
Otros	Sensor inductivo (bandeja)	1	0,72	0,72
	Carriage board	1	72,00	72,00
	Driver barra	1	36,00	36,00
			<b>TOTAL</b>	<b>143,82</b>

Consumos variables

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Cabezal W	48V power supply. RST-5000	1	2200,00	2200,00
Cabezal VO	48V power supply. RST-5000	1	4400,00	4400,00
Lámpara LED	48V power supply. RST-5000	4	5000,00	20000,00
	24V Relay (Phoenix: 2903370)	2	0,22	0,43
Calentamiento W	48V power supply. 20A	1	400,00	400,00
Calentamiento OV	48V power supply. 20A	1	800,00	800,00
Calentamiento	Resistencia W	1	1000,00	1000,00
	Resistencia O	1	1000,00	1000,00
	Resistencia V	1	1000,00	1000,00
Barra	Sensor presión 1	1	0,48	0,48
	Sensor presión 2	1	0,48	0,48
	Visualizador de sobrepresión	1	1,92	1,92
	Flujo inverso	2	7,00	14,00
Tanque	Sensor de nivel	1	0,10	0,10
	Bomba	2	50,00	100,00
	Seguridad tintas	1	12,00	12,00
	Tanque auxiliar	1	50,40	50,40
Relés	DRD48D06	1	0,26	0,26
	CKM0630	2	0,26	0,53
Nitrógeno	24V Relay (Phoenix: 2903370)	1	0,22	0,22
	EV general ON/OFF nitrógeno	1	24,00	24,00
Otros	24V Relay (Phoenix: 2903370)	2	0,22	0,43
	EV bandeja in/out	1	24,00	24,00
	EV venturi	1	24,00	24,00
	Motor de limpieza	1	74,00	74,00
	Cortina de luz	2	2,50	5,00
	Relé cortina de luz	2	0,45	0,90
			<b>TOTAL</b>	31133,15

### 1.2.2.3. Potencia requerida por el módulo CMYK

#### Consumos fijos

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
PLC	TM5SAI4LK	5	1,11	5,55
	TM5SAO4LK	4	1,51	6,04
	TM5SDI12DK	3	1,93	5,79
	TM5SDO12TK	4	2,04	8,16
	TM5SAI4PH	3	1,11	3,33
	TM5STH6	1	1,93	1,93
	TM5SPS2	1	1,91	1,91
	TM5SBET1	1	0,60	0,60
	TM5SBER2	1	0,60	0,60
Tanque	Sensor de nivel	1	0,10	0,10
Barra	Sensor presión 1	1	0,48	0,48
	Sensor presión 2	1	0,48	0,48
	Visualizador de sobrepresión	1	1,92	1,92
Otros	Visualizador de sobrepresión	2	1,92	3,84
	Sensor inductivo (bandeja)	1	0,72	0,72
	Carriage board	1	72,00	72,00
	Driver barra	1	36,00	36,00
			<b>TOTAL</b>	149,45

#### Consumos variables

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Barra	Flujo inverso	2	7	14,00
Tanque	Bomba	2	50	100,00
	Seguridad tintas	1	12	12,00
	Tanque auxiliar	1	50	50,00
Relés	DRD48D06	1	0,264	0,26
	CKM0630	1	0,264	0,26
Cabezal CM	48V power supply. RST-5000	1	4400,00	4400,00
Cabezal YK	48V power supply. RST-5000	1	4400,00	4400,00
Calentamiento (CM)	48V power supply. 20A	1	800,00	800,00
Calentamiento (YK)	48V power supply. 20A	1	800,00	800,00
Calentamiento	Resistencia C	1	1000,00	1000,00
	Resistencia M	1	1000,00	1000,00
	Resistencia Y	1	1000,00	1000,00
	Resistencia K	1	1000,00	1000,00

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Otros	24V Relay (Phoenix: 2903370)	2	0,216	0,43
	EV bandeja in/out	1	24	24,00
	Motor de limpieza	1	74	74,00
	Bloque neumático	1	24	24,00
	Cortina de luz	2	2,5	5,00
	Relé cortina de luz	2	0,45	0,90
			<b>TOTAL</b>	14704,86

#### 1.2.2.4. Potencia requerida por el módulo LAVT

##### Consumos fijos

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Camera	AVT camera	1	432	432,00
PLC	TM5SAI4LK	2	1,11	2,22
	TM5SAO4LK	2	1,51	3,02
	TM5SDI12DK	2	1,93	3,86
	TM5SDO12TK	1	2,04	2,04
	TM5SPS2	1	1,91	1,91
	TM5SBET1	1	0,6	0,60
	TM5SBER2	1	0,6	0,60
Nitrógeno	Regulador de caudal	1	1,32	1,32
Otros	Driver barra	1	36	36,00
			<b>TOTAL</b>	483,57

##### Consumos variables

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Lámpara LED	48V power supply. RST-5000	4	5000,00	20000,00
	24V Relay (Phoenix: 2903370)	2	0,22	0,43
Nitrógeno	24V Relay (Phoenix: 2903370)	1	0,22	0,22
	EV general ON/OFF nitrógeno	1	24,00	24,00
Otros	Bloque neumático	1	24	24,00
	Cortina de luz	2	2,5	5,00
	Relé cortina de luz	2	0,45	0,90
			<b>TOTAL</b>	20054,55

### 1.2.2.5. Potencia requerida por el módulo OUT

#### Consumos fijos

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
PLC	TM5SDI12DK	1	1,93	1,93
	TM5SDO12TK	1	2,04	2,04
	TM5SPS2	1	1,91	1,91
	TM5SBET1	1	0,6	0,60
	TM5SBER2	1	0,6	0,60
			<b>TOTAL</b>	7,08

#### Consumos variables

Parte	Componente	Cantidad	Potencia unitaria (W)	Potencia (W)
Otros	Bloque neumático	1	24	24,00
	1 baffle tabla vacío	1	96	96,00
			<b>TOTAL</b>	120,00

### 1.2.3. Cálculo del consumo total de la máquina

Para calcular el consumo total de la máquina, lo primero es calcular la potencia que van a tener que suministrar sus dos líneas de alimentación a la impresora.

Para ello, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- La máquina de pruebas solamente debe ser capaz de alimentar un módulo de impresora.
- Cuando se prueba un módulo con la máquina de pruebas no están todos los consumos en marcha.
- Los consumos fijos, se alimentan desde la línea monofásica de la máquina de pruebas.
- Los consumos variables, se alimentan desde la línea trifásica de la máquina de pruebas.

Por estas razones, se decide buscar en el apartado anterior que módulo tiene el mayor consumo fijo y cuál es el componente de los consumos variables que requiere una mayor potencia.

Se concluye que el módulo que tiene un mayor consumo fijo es el LAVT con 483,57W y los componentes de los consumos variables que requieren una mayor potencia son las fuentes de alimentación de las lámparas LED. Una de estas fuentes de alimentación sirve para alimentar a más de una lámpara LED, ya que estas tienen un consumo de 3000W a máxima potencia, por lo que se concluye que el componente de mayor consumo es una lámpara LED.

Finalmente una vez se saben los consumos de cada línea y los de los dispositivos, se puede calcular el consumo total de la máquina cuyo resultado se muestra en la siguiente tabla.

Consumos	Potencia (W)
Dispositivos	483,57
Línea trifásica	3000
Línea monofásica	483,57
<b>TOTAL</b>	<b>3967,14</b>

### 1.3. Cálculo corriente que circula por cada línea

Para el cálculo de la corriente que circula en cada línea se emplean las siguientes expresiones. Como los cálculos se van a emplear para el dimensionado de los componentes, se aplica un factor de seguridad al cálculo de la corriente.

- Líneas trifásicas

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{FF} \cdot \cos(\varphi)} \cdot FS$$

I=Corriente (A)

P=Potencia (W)

V<sub>FF</sub>=Tensión de fase (V)

FS=factor de seguridad

- Líneas monofásicas

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos(\varphi)} \cdot FS$$

I=Corriente (A)

P=Potencia (W)

V<sub>FF</sub>=Tensión (V)

FS=factor de seguridad

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para cada línea.

Línea	Tensión (V)	Potencia (W)	Cos(φ)	FS	Corriente (A)
Alimentación de la máquina	400	3552,56	0,95	1,2	6,48
Alimentación trifásica de la impresora	400	3000,00	0,95	1,2	5,47
Alimentación monofásica de la impresora	230	483,57	0,95	1,1	2,43
Alimentación de los componentes CA	230	69,01	1	1,1	0,33
Alimentación de los componentes CC	24	69,01	1	1,1	3,16

## 1.4. Dimensionado de los conductores

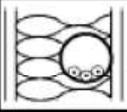
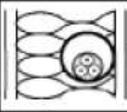
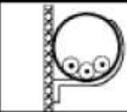
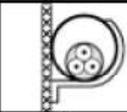
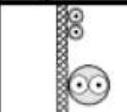
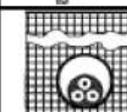
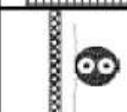
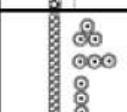
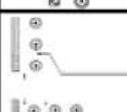
Para el dimensionado de los conductores se emplean dos criterios, el criterio térmico y el de caída de tensión.

### 1.4.1. Dimensionado de los conductores por criterio térmico.

Para el dimensionado por criterio térmico, en primer lugar se debe calcular la corriente que tiene que circular por el circuito.

A continuación, con la ayuda de las tablas A.52-1 BIS (UNE 204600-5-523:2004) y A.52-B1 BIS (UNE 204600-5-523:2004) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión que se muestran a continuación se seleccionan las secciones según la intensidad admisible, el método de instalación, el número de conductores cargados y el tipo de aislamiento para una temperatura ambiente de 40°C.

**TABLA 52-B1 (UNE 20460-5-523:2004) Métodos de instalación de referencia**

Instalación de referencia			Tabla y columna			
			Intensidad admisible para los circuitos simples			
			Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR	
			Número de conductores			
			2	3	2	3
	Local Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante	A1	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 6
	Local Cable multiconductor en un conducto en una pared térmicamente aislante	A2	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 2	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5
	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B1	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8
	Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B2	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 7
	Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mampostería	C	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 11	Tabla A.52-1 bis columna 9
	Cable multiconductor en conductos enterrados	D	Tabla A.52-2 bis columna 3	Tabla A.52-2 bis columna 4	Tabla A.52-2 bis columna 5	Tabla A.52-2 bis columna 6
	Cable multiconductor al aire libre Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla A.52-1 bis columna 9	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 12	Tabla A.52-1 bis columna 10
	Cables unipolares en contacto al aire libre Distancia al muro no inferior al diámetro del cable	F	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 13	Tabla A.52-1 bis columna 11
	Cables unipolares espaciados al aire libre Distancia entre ellos como mínimo el diámetro del cable	G	---	Ver UNE 20460-5-523	----	Ver UNE 20460-5-523

XLPE: Polietileno reticulado (90°C)    EPR: Etileno-propileno (90°C)    PVC: Policloruro de vinilo (70°C)

Cobre:  $\rho_{20} = 1/56 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ ;    Aluminio:  $\rho_{20} = 1/35 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$

$\rho = K_{\theta} \cdot \rho_{20}$     Para el cobre y el aluminio:  $\theta = 70^{\circ}\text{C} \rightarrow K_{\theta} = 1,20$ ;     $\theta = 90^{\circ}\text{C} \rightarrow K_{\theta} = 1,28$

**POTENCIAS NORMALIZADAS DE TRANSFORMADORES (EN KVA):**  
5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

**FACTORES DE MAYORACIÓN  $K_G$ :** 1,25 para motores y 1,8 para lámparas de descarga.

**TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004)**  
**Intensidades admisibles en amperios**  
**Temperatura ambiente 40 °C en el aire**

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento												
	A1	PVC3	PVC3	PVC2	XLPE3	XLPE2							
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2								
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2				
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2			
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Sección mm<sup>2</sup></b>													
<b>Cobre</b>													
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-	
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-	
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-	
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-	
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-	
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-	
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
70	-	-	-	140	160	171	185	199	214	224	244	269	
96	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327	
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380	
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590	
<b>Aluminio</b>													
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-	
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-	
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-	
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-	
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-	
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105	
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130	
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160	
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206	
96	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251	
120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293	
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338	
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388	
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461	

XLPE: Polietileno reticulado (90°C)    EPR: Etileno-propileno (90°C)    PVC: Policloruro de vinilo (70°C)

En la siguiente tabla se muestran las secciones de conductores calculadas según la línea.

Línea	I (A)	Método instal.	Aislamiento	Sección comercial (mm <sup>2</sup> )	I adm (A)
Alimentación de la máquina	6,48	E	PVC	1,5	16
Alimentación trifásica impresora	5,47	B2	PVC	1,5	16
Alimentación monofásica impresora	2,43	B2	PVC	1,5	16
Alimentación de los componentes CA	0,33	B3	PVC	1,5	16
Alimentación de los componentes CC	3,16	B4	PVC	1,5	16

### 1.4.2. Dimensionado de los conductores por criterio de caída de tensión.

Una vez calculadas las secciones de los conductores, se calcula la caída de tensión en el circuito y se comprueba que esta sea inferior al 5%.

Para su cálculo se emplean las siguientes expresiones:

- Líneas trifásicas

$$e = \frac{L \cdot P}{c \cdot S \cdot U^2} \cdot 100$$

e=Caída de tensión (%)

L=Longitud del conductor (m)

P=Potencia (W)

c=Conductividad (m/(Ω·mm<sup>2</sup>))

U=Tensión de fase (V)

S=Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

- Líneas monofásicas

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{c \cdot S \cdot U^2} \cdot 100$$

e=Caída de tensión (%)

L=Longitud del conductor (m)

P=Potencia (W)

c=Conductividad (m/(Ω·mm<sup>2</sup>))

U=Tensión (V)

S=Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos.

Línea	I (A)	L (m)	c (m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ ))	e (%)
Alimentación de la máquina	6,48	10	47	0,31
Alimentación trifásica de la impresora	5,47	5	47	0,13
Alimentación monofásica de la impresora	2,43	5	47	0,13
Alimentación de los componentes CA	0,33	1	47	0,00
Alimentación de los componentes CC	3,16	1	47	0,34

Se puede observar que al ser las líneas tan cortas la caída de tensión es muy pequeña.

## 1.5. Dimensionado del tubo de protección

El dimensionado de los tubos de protección se realiza con la ayuda de la tabla 7 de la ITC BT-21 que se muestra a continuación.

La tabla ofrece diferentes diámetros exteriores de tubo según la sección y número de conductores a conducir.

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en la norma UNE-EN 50.086 -2-3.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 7 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

*Tabla 7. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.*

Sección nominal de los conductores (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

*Figura 56. Tabla 7 ITC BT-21.*

Como el tubo de protección tiene que albergar dos líneas de alimentación de la impresora y cuatro líneas de comunicaciones, se decide seguir el criterio por el cual la sección interior del tubo debe ser como mínimo igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

A continuación se muestra el cálculo de la sección interior mínima y el diámetro interior mínimo para la selección del tubo protector.

$$\text{Sección Interior Mínima} = (54 \text{ mm}^2 + 71 \text{ mm}^2 + 4 * 10 \text{ mm}^2) \cdot 4 = 660 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diámetro Interior Mínimo} = \sqrt{\frac{1356 \text{ mm}^2 \cdot 4}{\pi}} = 29 \text{ mm}$$



## ANEXO 2. MANUAL DE USUARIO

---



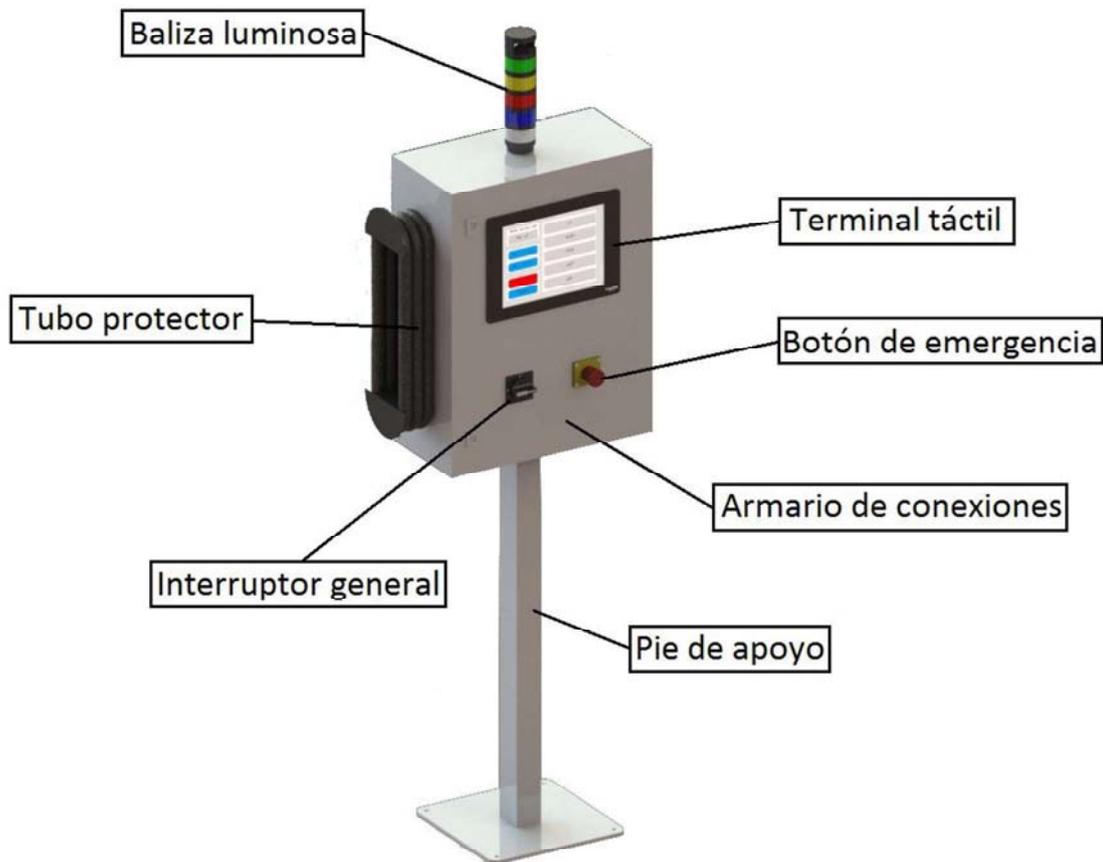
2.1. Introducción .....	137
2.2. Partes que componen del dispositivo.....	137
2.3. Conexión del dispositivo a la impresora.....	137
2.3.1. Conexión líneas alimentación.....	138
2.3.2. Conexión líneas comunicación.....	138
2.4. Funcionamiento de la pantalla táctil.....	139
2.4.1. Código de colores de las etiquetas y botones.....	139
2.4.2. Selección del modo de funcionamiento .....	139
2.4.3. Habilitar/Deshabilitar la alimentación de la impresora.....	141
2.4.4. Abrir el resumen de alarmas .....	142
2.4.5. Manipular los actuadores.....	142



## 2.1. Introducción

En el presente documento se explica el modo de empleo del dispositivo, las partes que lo componen y el funcionamiento de la pantalla táctil.

## 2.2. Partes que componen del dispositivo



*Ilustración 1. Partes del dispositivo.*

## 2.3. Conexión del dispositivo a la impresora

A la hora de realizar la conexión del dispositivo a la impresora, lo primero i más importante, es antes de tocar nada, **asegurarse de que el interruptor general del dispositivo está desconectado y no hay tensión en las líneas.**

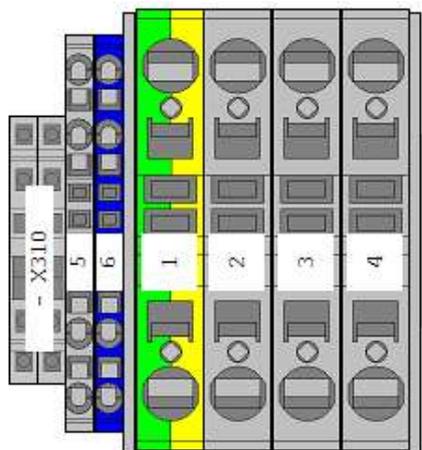
Una vez realizada la anterior comprobación de seguridad, se puede desenrollar el tubo protector del porta cables y proceder a la conexión de las líneas de alimentación y comunicaciones.

### 2.3.1. Conexión líneas alimentación

Estas líneas se conectan al módulo de la impresora a través de los borneros de conexión situados dentro del armario de conexiones del módulo.

Según en que módulo se esté trabajando las líneas irán conectadas a un bornero diferente:

- Módulo IN. Bornero X110.
- Módulo WLOV. Bornero X210.
- Módulo CMYK. Bornero X310.
- Módulo LAVT. Bornero X410.
- Módulo OUT. Bornero X510.



*Ilustración 2. Bornero de conexión líneas de alimentación.*

### 2.3.2. Conexión líneas comunicación

Estas líneas se conectan al módulo de la impresora a través de los conectores de métrica 12 situados en los laterales del armario de conexiones del módulo.



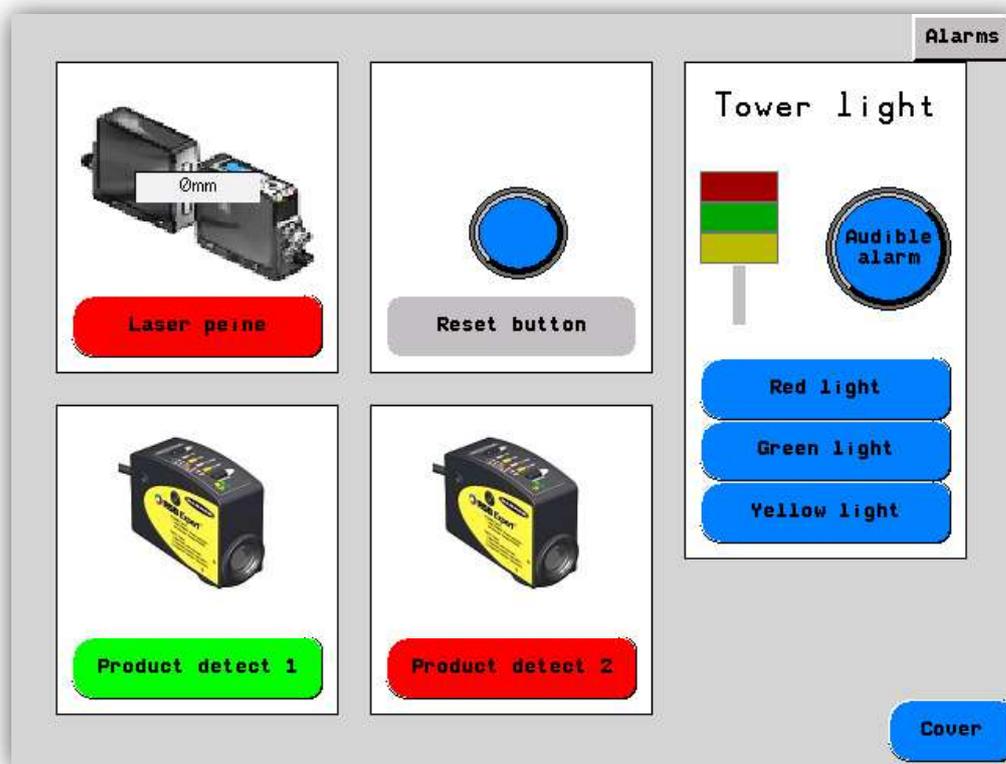
*Ilustración 3. Conector métrica12.*

## 2.4. Funcionamiento de la pantalla táctil

### 2.4.1. Código de colores de las etiquetas y botones

El terminal táctil emplea un sencillo código de colores para indicar el estado de los sensores y actuadores. Si la etiqueta con el nombre de un sensor aparece en verde, significa que el sensor está activado y si aparece en rojo significa que el sensor está desactivado.

Los botones aparecen en color azul y las etiquetas de texto en color gris.



*Ilustración 4. Ejemplo de panel con los códigos de color mencionados.*

### 2.4.2. Selección del modo de funcionamiento

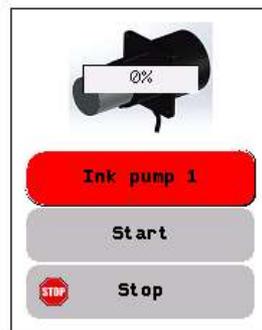
El dispositivo puede trabajar en dos modos de funcionamiento, automático y manual.

El modo de funcionamiento de la máquina se puede seleccionar desde el panel principal de la pantalla táctil, pulsando el botón "Manual" se selecciona el modo manual y pulsando el botón "Automatic" se selecciona el modo automático.

### Modo de funcionamiento automático

Este modo solamente se emplea cuando se están realizando pruebas con la impresora completamente montada.

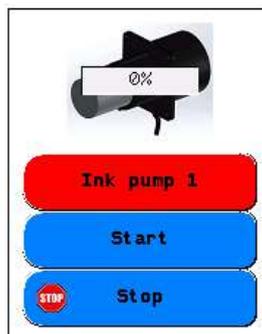
Cuando se selecciona este modo, el sistema solamente permite la monitorización del estado de sensores y actuadores, con lo que se deshabilitan todos los botones de los actuadores que se muestran con un color gris.



*Ilustración 5. Actuador con los botones deshabilitados.*

### Modo de funcionamiento manual

Cuando se selecciona este modo, el sistema permite monitorizar y actuar sobre el estado de sensores y actuadores, habilitando todos los botones de los actuadores que se muestran en un color azul.

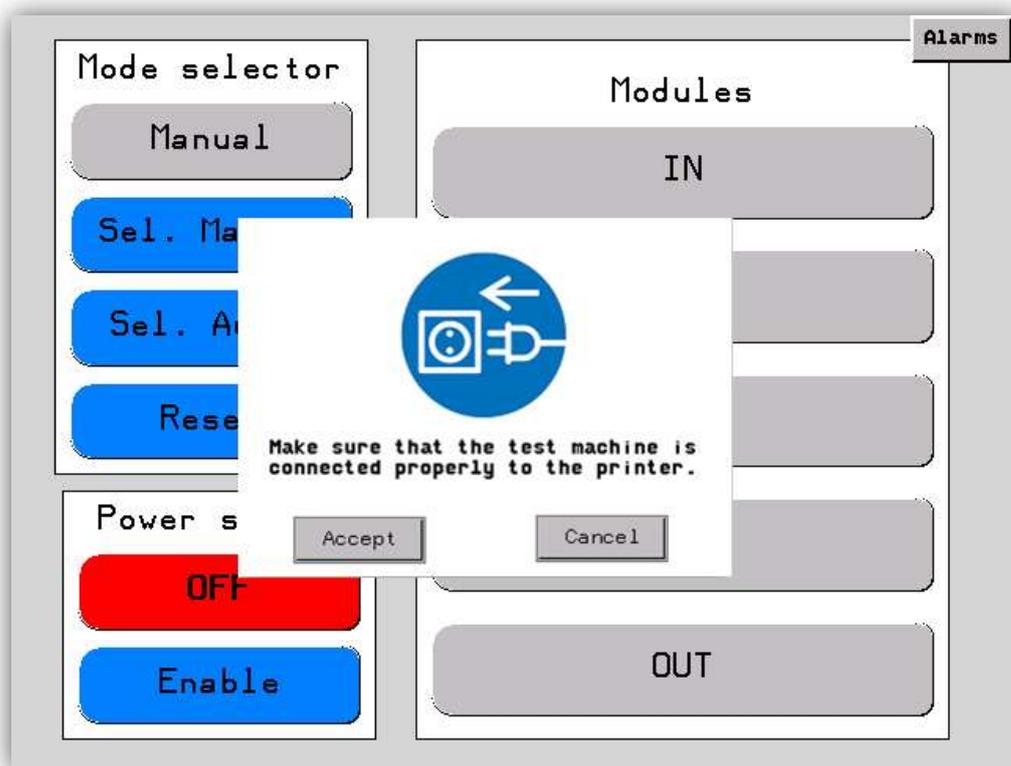


*Ilustración 6. Actuador con los botones habilitados.*

### 2.4.3. Habilitar/Deshabilitar la alimentación de la impresora

Para habilitar la alimentación de la impresora se debe ir al recuadro del panel principal que pone “Power supply” y pulsar en el botón “Enable”.

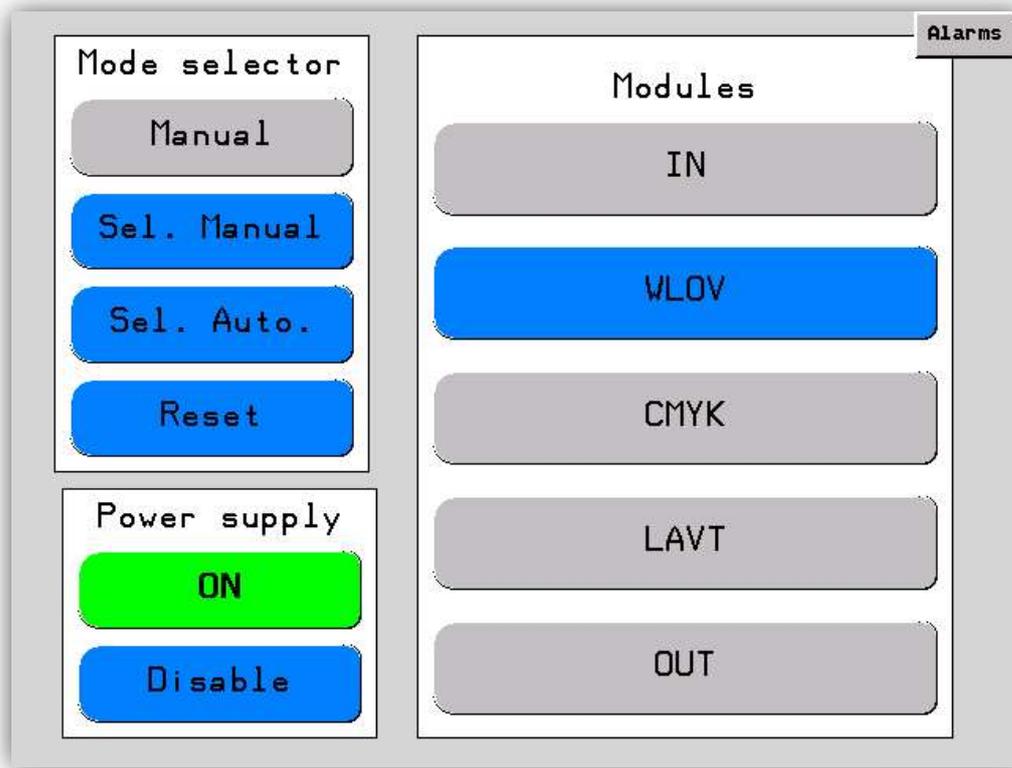
Se abre una ventana emergente que advierte a la persona que está manipulando el dispositivo de que compruebe que este está correctamente conectado a la impresora.



*Ilustración 7. Panel principal con la ventana emergente.*

Si se pulsa “Aceptar”, se cierra la ventana emergente y se habilita la alimentación, si por el contrario, se pulsa “Cancelar” se cierra la ventana emergente y no se habilita la alimentación.

Una vez habilitada la alimentación, se establece la comunicación entre el dispositivo y el módulo. Cuando se han establecido las comunicaciones, el dispositivo es capaz de detectar el módulo al que se ha conectado y habilitar el botón de selección de dicho módulo.



*Ilustración 8. Panel principal con la alimentación y el botón de selección del panel WLOV habilitados.*

Para deshabilitar la alimentación de la impresora simplemente se debe pulsar sobre el botón “Disable”.

#### 2.4.4. Abrir el resumen de alarmas

Para abrir el resumen de alarmas, simplemente se debe pulsar el botón “Alarmas” que aparece en la esquina superior derecha de todos los paneles del sistema.

Si el botón aparece en amarillo, significa que hay alguna alarma activa en el resumen de alarmas.

#### 2.4.5. Manipular los actuadores

##### Motor de elevación

Para manipular este actuador se emplean tres botones:

- “Bar up”. Las barras suben mientras se mantenga pulsado.
- “Bar down”. Las barras bajan mientras se mantenga pulsado.
- “Reference”. La máquina realiza el referenciado del motor.

### Carro de limpieza

Para manipular este actuador se emplean cuatro botones:

- “Move forward”. El carro se mueve hacia delante mientras se mantenga pulsado.
- “Move backward”. El carro se mueve hacia detrás mientras se mantenga pulsado.
- “Go home”. Se guarda el carro.
- “Reference”. La máquina realiza el referenciado del motor del carro.

### Bandeja de limpieza

Para manipular este actuador se emplean dos botones:

- “Try out”. Al pulsarlo, sale la bandeja.
- “Try in”. Al pulsarlo, se mete la bandeja.

### Resto de actuadores

El resto de actuadores simplemente tienen un botón “ON” que los pone en marcha y un botón “OFF” que los para.



## ANEXO 3. PANTALLAS DEL TERMINAL TÁCTIL

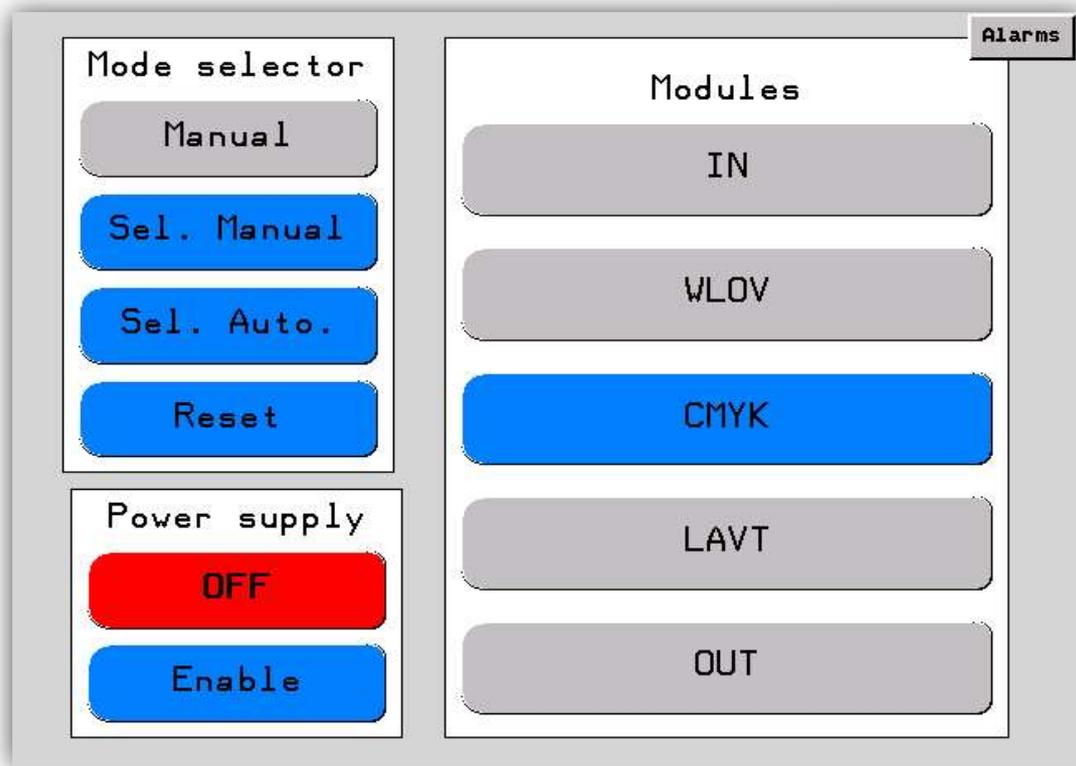
---



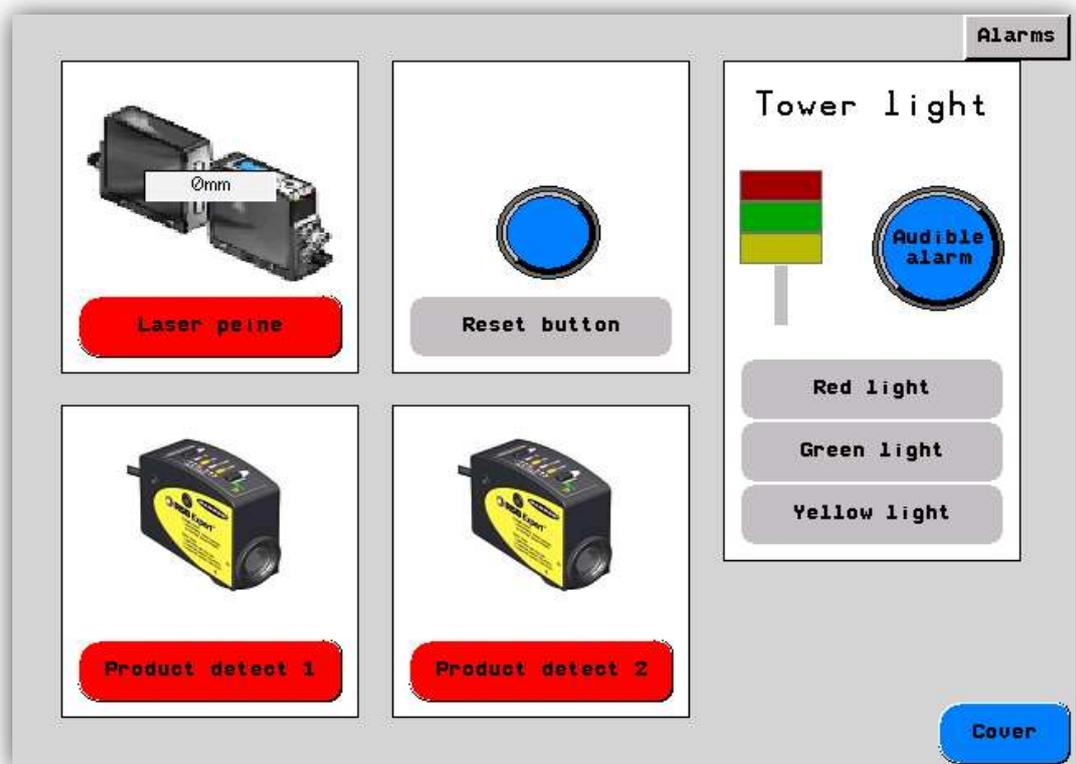
3.1. Panel portada.....	149
3.2. Panel módulo IN.....	149
3.3. Panel de selección de componentes, módulo WLOV .....	150
3.4. Panel de selección de componentes, módulo CMYK.....	150
3.5. Panel de selección de componentes, módulo LAVT .....	151
3.6. Panel motor elevación de las barras .....	151
3.7. Panel lámparas LED.....	152
3.8. Panel sistema de limpieza.....	152
3.9. Panel de las cubiertas .....	153
3.10. Panel de selección color barra, módulo WLOV.....	153
3.11. Panel de selección color barra, módulo CMYK.....	154
3.12. Panel barra de impresión .....	154
3.13. Panel selección color tanque tinta, módulo WLOV .....	155
3.14. Panel selección color tanque tinta, módulo CMYK.....	155
3.15. Panel tanque tinta.....	156
3.16. Panel módulo OUT.....	156
3.17. Panel emergente.....	157
3.18. Panel resumen alarmas .....	157



### 3.1. Panel portada



### 3.2. Panel módulo IN



3.3. Panel de selección de componentes, módulo WLOV



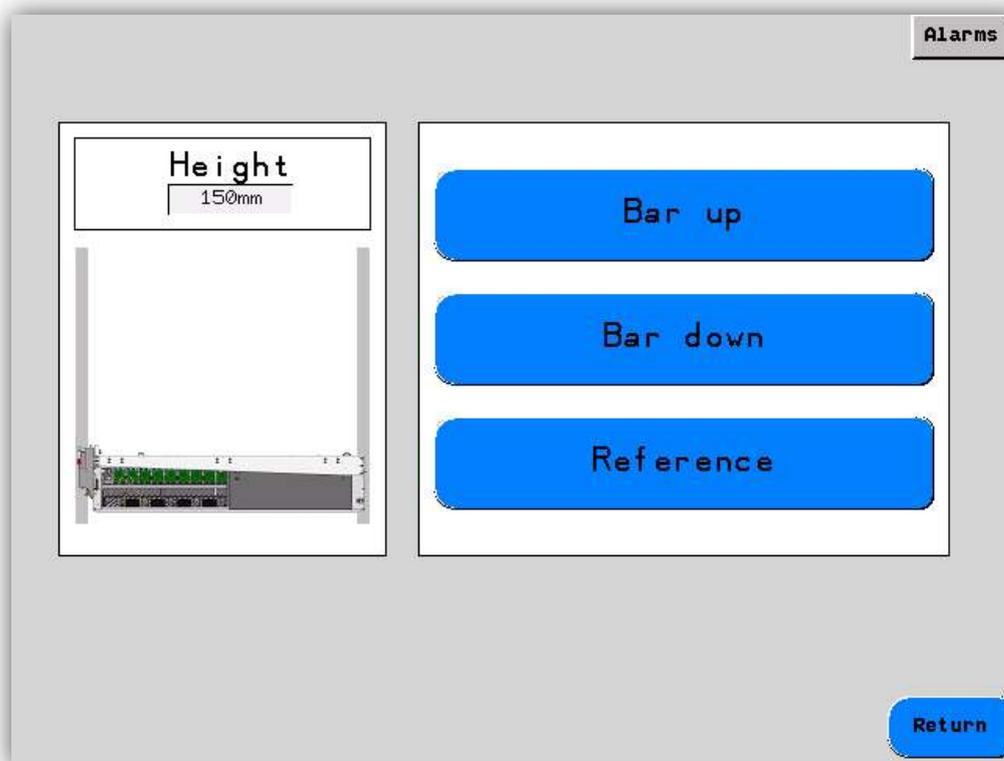
3.4. Panel de selección de componentes, módulo CMYK



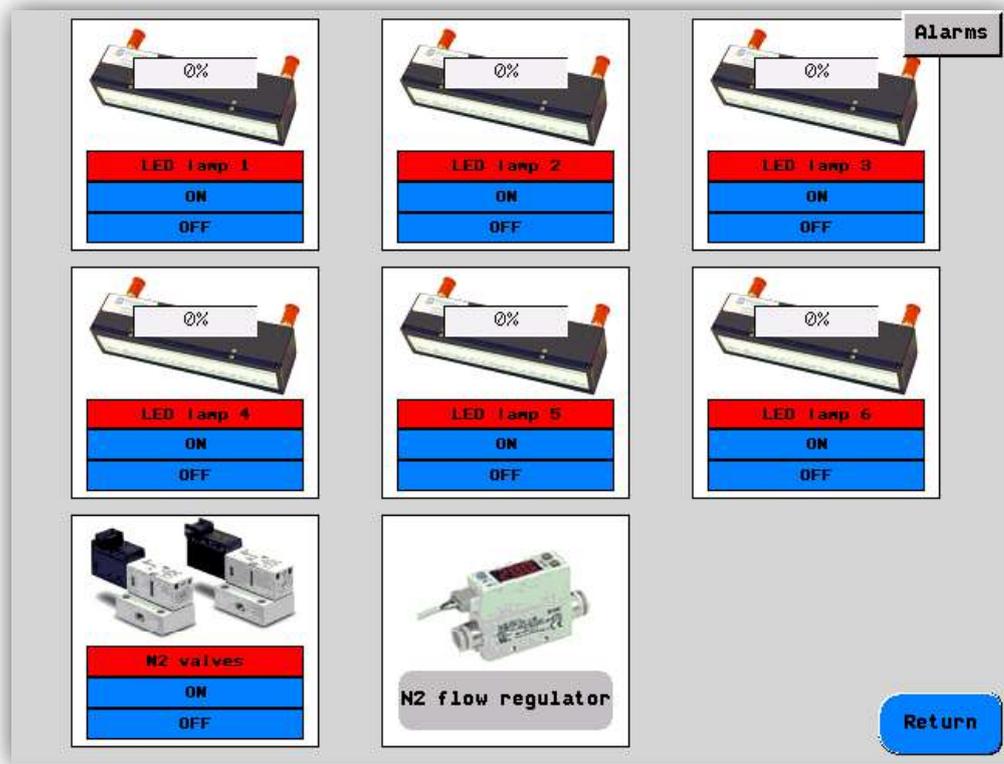
### 3.5. Panel de selección de componentes, módulo LAVT



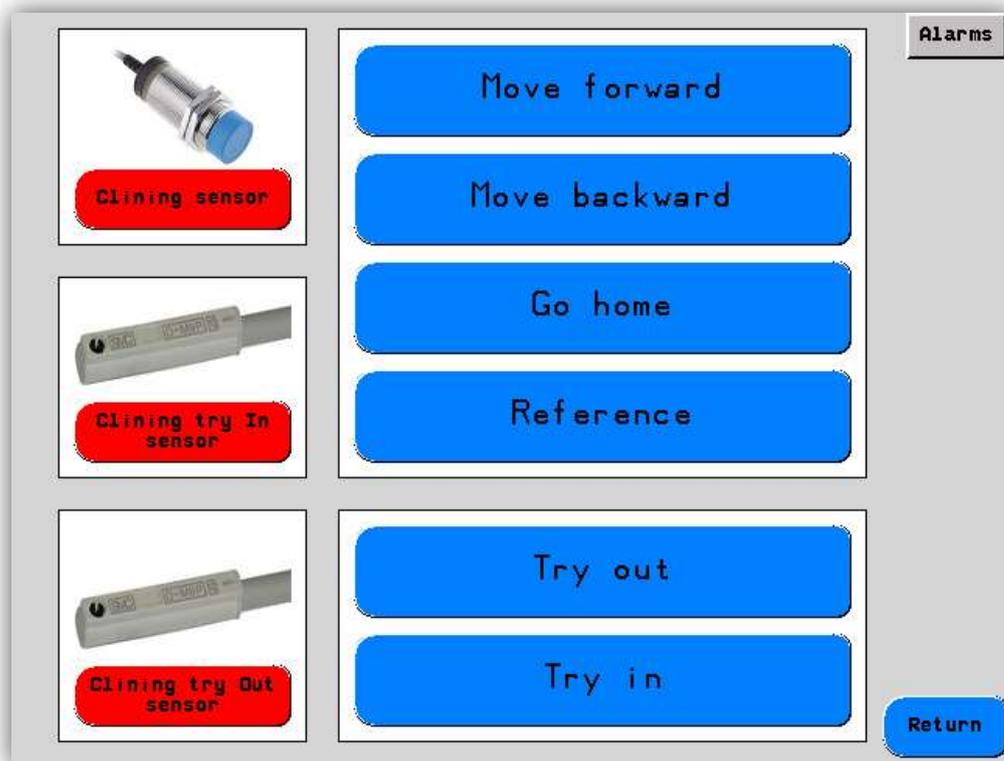
### 3.6. Panel motor elevación de las barras



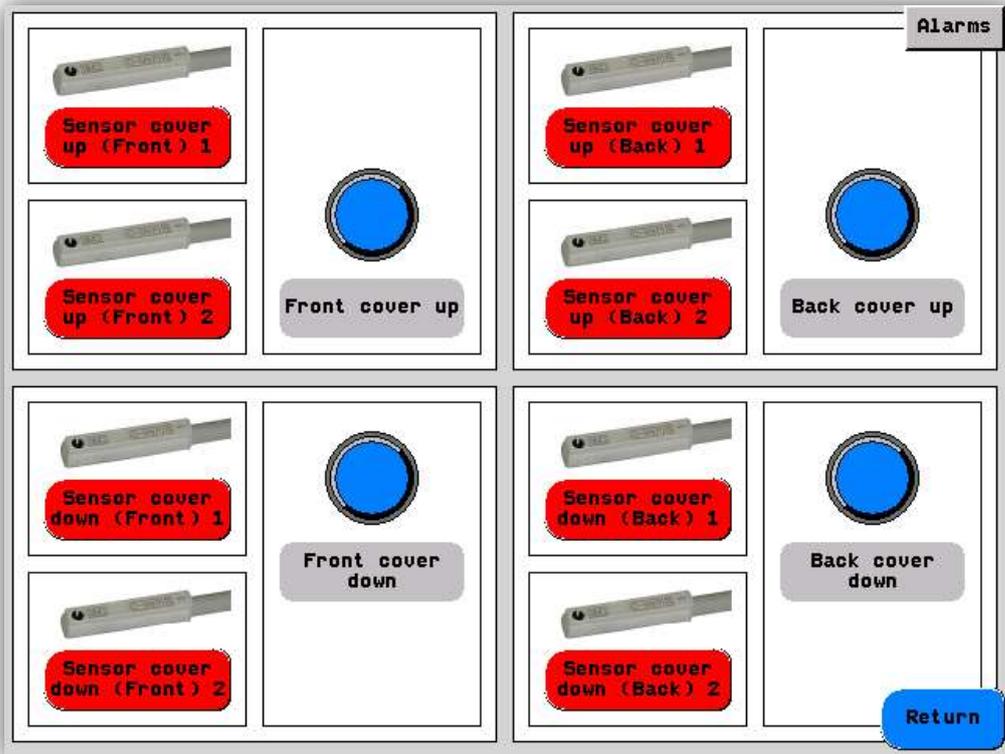
### 3.7. Panel lámparas LED



### 3.8. Panel sistema de limpieza



3.9. Panel de las cubiertas



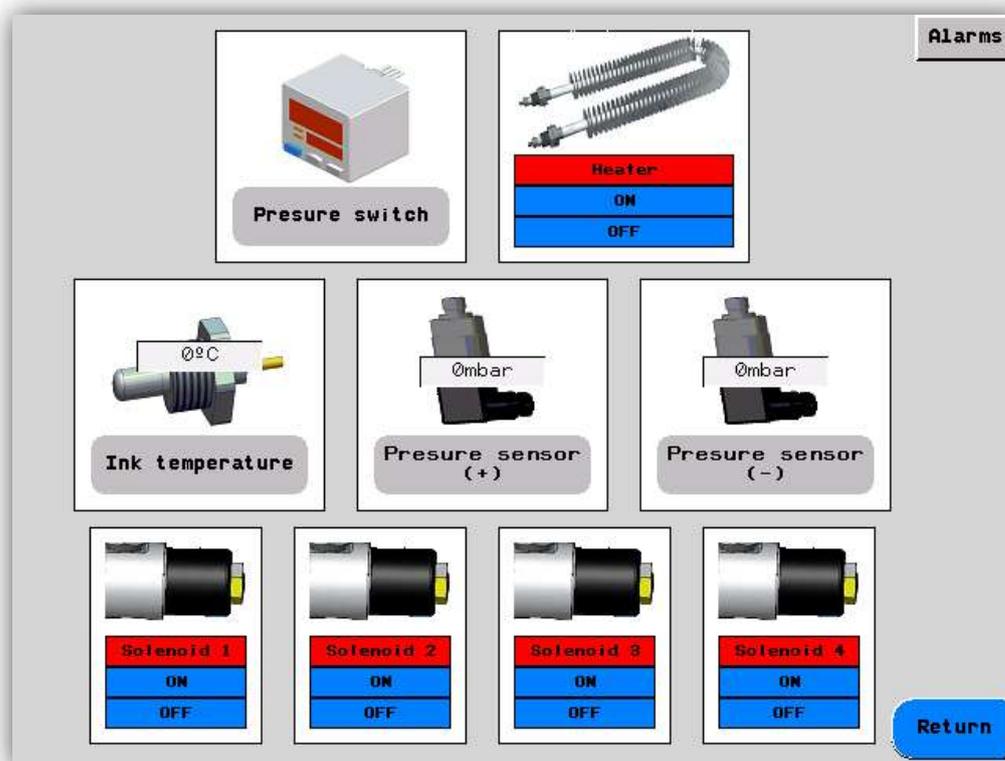
3.10. Panel de selección color barra, módulo WLOV



3.11. Panel de selección color barra, módulo CMYK



3.12. Panel barra de impresión



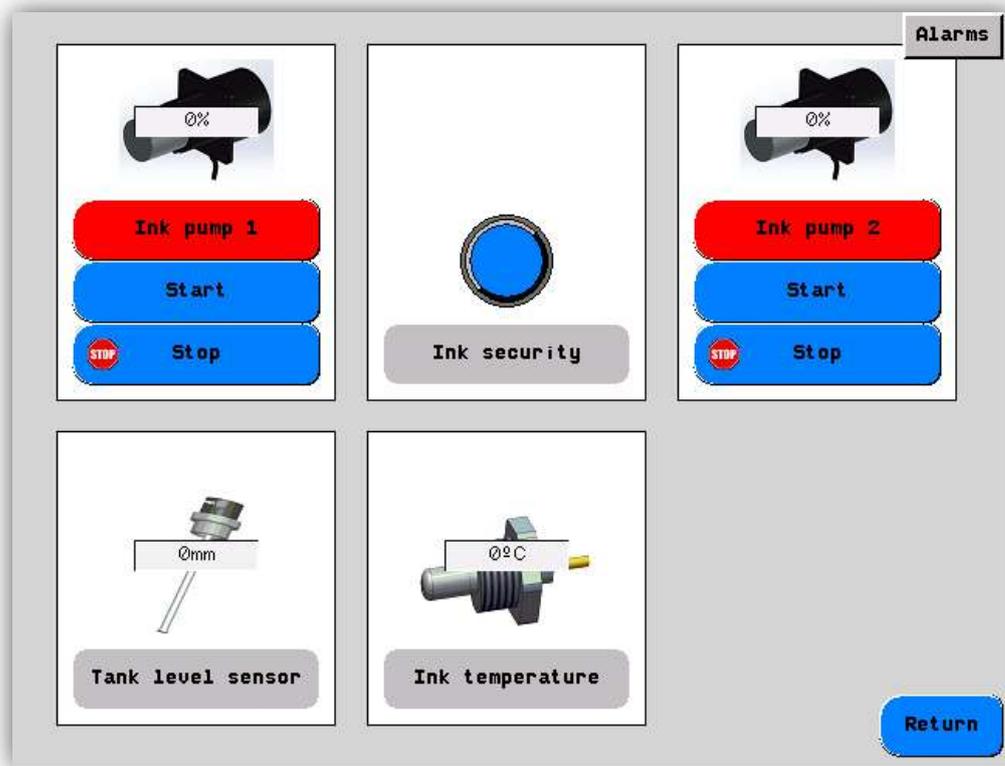
3.13. Panel selección color tanque tinta, módulo WLOV



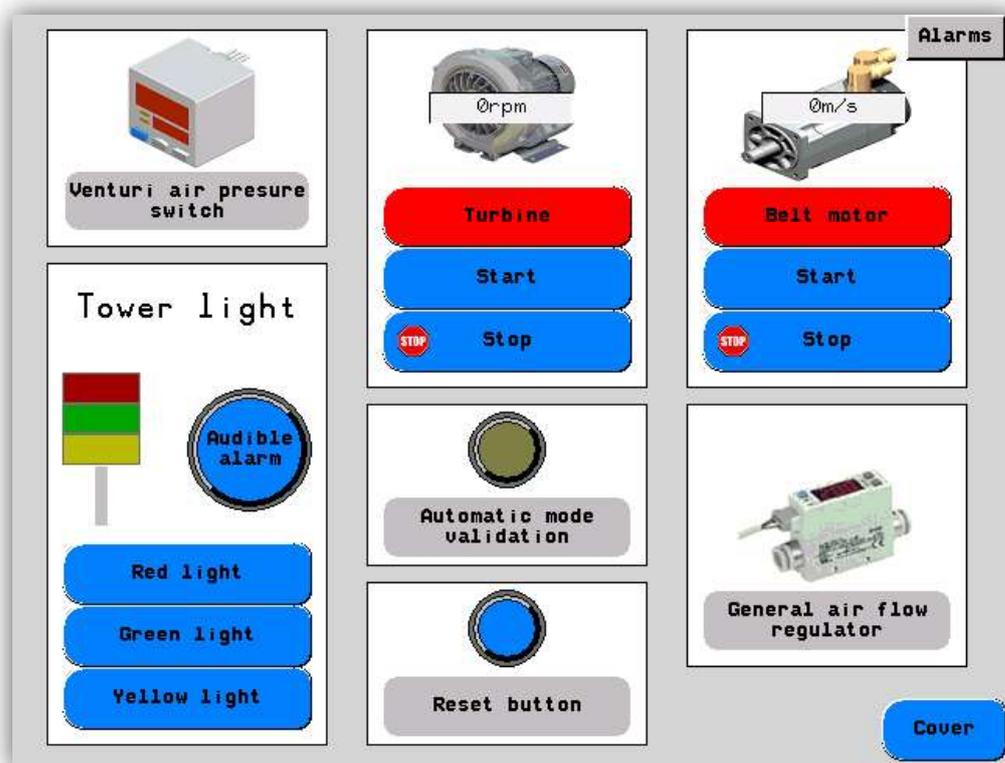
3.14. Panel selección color tanque tinta, módulo CMYK



### 3.15. Panel tanque tinta



### 3.16. Panel módulo OUT







## ANEXO 4. INFORMACIÓN TÉCNICA

---



# Cables

<b>45152907</b>	<b>Cable alimentación máquina, 3 fases + N + T, 5m</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>REFERENCIA</b>
Cable 1,5 mm2, marrón, 1KV	m	10	CERVI	04104302(BR)
Cable 1,5 mm2, negro, 1KV	m	10	CERVI	04104302(BK)
Cable 1,5 mm2, amarillo, 1KV	m	10	CERVI	04104302(YW)
Cable 1,5 mm2, blanco, 1KV	m	10	CERVI	04104302(WT)
Cable 1,5 mm2, verde-amarillo, 1KV	m	10	CERVI	04104302(GY)
Clavija aérea, 16 A, 3P+N+T, 400V AC	-	1	Schneider Electric	81709

<b>45152905</b>	<b>Cable alimentación impresora, 3 fases + T, 5m</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>REFERENCIA</b>
Cable 1,5 mm2, marrón, 1KV	m	5	CERVI	04104302(BR)
Cable 1,5 mm2, negro, 1KV	m	5	CERVI	04104302(BK)
Cable 1,5 mm2, amarillo, 1KV	m	5	CERVI	04104302(YW)
Cable 1,5 mm2, verde-amarillo, 1KV	m	5	CERVI	04104302(GY)
Punteras	-	4	Phoenix Contact	1200281

<b>45152906</b>	<b>Cable alimentación impresora, 1 fases + N, 5m</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>REFERENCIA</b>
Cable 1,5 mm2, negro, 1KV	m	5	CERVI	04104302(BK)
Cable 1,5 mm2, azul, 1KV	m	5	CERVI	04104302(BL)
Punteras	-	2	Phoenix Contact	1200281

<b>45152907</b>	<b>Cable de comunicaciones</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>REFERENCIA</b>
Cable 0,14 mm2, marrón, 30 V AC/DC	m	5	CERVI	02003014(BR)
Cable 0,14 mm2, negro, 30 V AC/DC	m	5	CERVI	02003014(BK)
Cable 0,14 mm2, amarillo, 30 V AC/DC	m	5	CERVI	02003014(YW)
Cable 0,14 mm2, blanco, 30 V AC/DC	m	5	CERVI	02003014(WT)
Cable 0,14 mm2, azul, 30 V AC/DC	m	5	CERVI	02003014(GY)
Conector hembra, M12, PVC, 5 polos	-	1	Phoenix contact	1414610



### Main

Range of product	Modicon M258
Product or component type	Logic controller
Product specific application	-
Discrete I/O number	42
Discrete output number	4 for fast output 12 for output

### Complementary

Discrete input number	4 for regular input 12 for input 10 for fast input
Discrete input logic	Source for input Sink for regular input Sink for fast input
Discrete input voltage	24 V
Discrete input voltage type	DC
Voltage state1 guaranteed	>= 15 V for regular input >= 15 V for fast output >= 15 V for fast input
Current state 1 guaranteed	>= 2 mA for regular input >= 2 mA for fast output >= 2 mA for fast input
Voltage state 0 guaranteed	<= 5 V for regular input <= 5 V for fast output <= 5 V for fast input
Current state 0 guaranteed	<= 1.5 mA for regular input <= 1.5 mA for fast output <= 1.5 mA for fast input
Discrete input current	4 mA for regular input 4 mA for fast input
Input impedance	6 kOhm for regular input 6 kOhm for fast input
Configurable filtering time	4 ms for fast input/regular input and fast output 12 ms for fast input/regular input and fast output 1.5 ms for fast input/regular input and fast output 0 ms for fast input/regular input and fast output
Anti bounce filtering	2 μs...4 ms (configurable)fast input/regular input and fast output
Cable length	<= 30 m regular input <= 30 m fast output <= 30 m fast input
Isolation between channels and internal logic	500 Vrms AC
Isolation between channels	None
Discrete output logic	Source
Discrete output voltage	24 V DC
Output voltage limits	19.2...28.8 V
Discrete output current	4 mA for fast output

[Us] rated supply voltage	24 V DC for main supply 24 V DC for I/O power segment 24 V DC for embedded expert modules power
Supply voltage limits	20.4...28.8 V
[In] rated current	10 A for I/O power segment 0.26 A for main supply 0.04 A for embedded expert modules power
Peak current	1.2 A during > 70 s main supply <= 50 kA during <= 150 s embedded expert modules power <= 25 kA during <= 500 s I/O power segment <= 100 kA during <= 70 s main supply
Power consumption	<= 13.03 W
Execution time per instruction	Boolean: 22 ns
Memory description	Internal RAM 64 MB Flash 128 MB
Realtime clock	Without any user calibration realtime clock, drift: < 30 s/month at 25 °C With user calibration realtime clock, drift: <= 6 s/month
Data backed up	Variables of type retain and retain persistent CR2477M Renata, 1.5 years autonomy
Integrated connection type	1 isolated serial link USB type A, 480 Mbit/s 1 isolated serial link mini B USB, 480 Mbit/s 1 isolated serial link female RJ45, Modbus master/slave RTU/ASCII or character mode ASCII (RS232/RS485), 300...115200 bps 1 isolated serial link female RJ45, Ethernet Modbus TCP/IP slave (10BASE-T/100BASE-TX) 1 CANopen male SUB-D 9, CANopen master
Transmission rate	800 kbit/s for bus length of 25 m, CANopen 20 kbit/s for bus length of 2500 m, CANopen 1000 kbit/s for bus length of 4 m, CANopen 10 kbit/s for bus length of 5000 m, CANopen 500 kbit/s for bus length of 100 m, CANopen 50 kbit/s for bus length of 1000 m, CANopen 250 kbit/s for bus length of 250 m, CANopen 125 kbit/s for bus length of 500 m, CANopen
Counting input number	8 counting input(s)200 kHz
Local signalling	1 LED red for BATT (battery status) 1 LED green/yellow for Eth LA (Ethernet activity) 1 LED green/red for USB host 1 LED green/red for RUN/MS (module status) 1 LED green/red for Eth ST (Ethernet status) 1 LED green/red for Eth NS (Ethernet network status) 1 LED green/red for APP1 1 LED green/red for APP0 1 LED for MBS COM 1 LED for CAN0 STS 1 LED per channel for I/O state
Marking	CE
Mounting support	Symmetrical DIN rail
Width	175 mm
Height	99 mm
Depth	85 mm
Product weight	0.55 kg

## Environment

Standards	CSA C22.2 No 142 IEC 61131-2 UL 508 CSA C22.2 No 213
Product certifications	CSA C-Tick CULus GOST-R
Ambient air temperature for operation	0...60 °C with derating factorhorizontal installation 0...55 °C without derating factorhorizontal installation 0...50 °C vertical installation
Ambient air temperature for storage	-25...70 °C
Relative humidity	5...95 % without condensation
IP degree of protection	IP20 conforming to IEC 61131-2

Pollution degree	2 conforming to IEC 60664
Operating altitude	0...2000 m
Storage altitude	0...3000 m
Vibration resistance	3.5 mm 5...8.4 Hz DIN rail 1 gn 8.4...150 Hz DIN rail
Shock resistance	15 gn for 11 ms
Resistance to electrostatic discharge	8 kV in air conforming to EN/IEC 61000-4-2 4 kV on contact conforming to EN/IEC 61000-4-2
Resistance to electromagnetic fields	10 V/m 80...2000 MHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 1 V/m 2...2.7 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3
Resistance to fast transients	2 kV power lines conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV shielded cable conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV I/O conforming to EN/IEC 61000-4-4
Surge withstand	1 kV common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 0.5 kV differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5
Disturbance radiated/conducted	CISPR 11

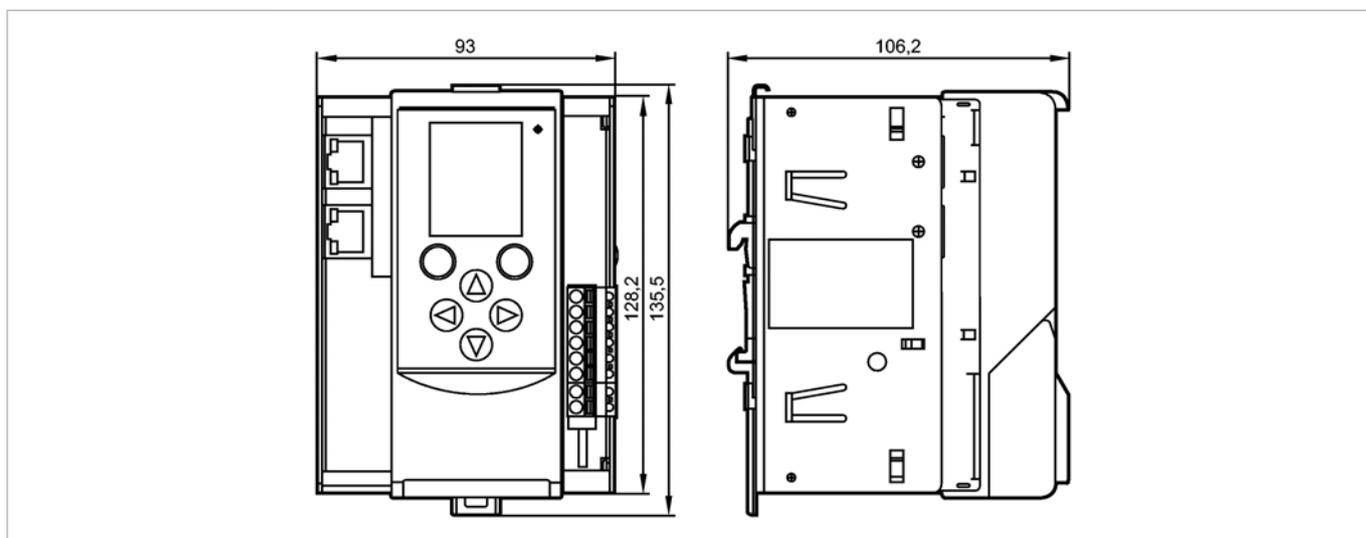
### Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
Product environmental profile	Available <a href="#">Download Product Environmental</a>
Product end of life instructions	Available <a href="#">Download End Of Life Manual</a>

## AC422S

AS-i Gateway 2Master EIP Safe

Sistema de bus AS-Interface



### Características del producto

Pasarela AS-i Ethernet/IP con preprocesamiento seguro

Carcasa para montaje en carril DIN

Interfaz de configuración Ethernet con interfaz web dinámica para la configuración y el diagnóstico, incluido el mantenimiento a distancia.

Pantalla a color LCD

PLC integrado de seguridad y estándar

Configuración y puesta en marcha mediante el software de configuración CODESYS V3

Cumple con los requisitos:

EN ISO 13849-1: 2008 Categoría 4 PL e

IEC 61508: SIL 3

### Aplicación

Aplicación Utilización como pasarela AS-i Ethernet/IP con preprocesamiento seguro

### Datos eléctricos

Cantidad de maestros AS-i	2
Alimentación	4 entradas locales de seguridad (de dos canales) y 4 salidas locales de estado sólido de seguridad
Tensión de alimentación [V]	18...32 DC (AUX)
Consumo de corriente de 24 V DC y AS-i [mA]	< 750 (24 V) / < 10 de AS-i 1 / < 10 de AS-i 2
Separación galvánica	sí

### Entradas

Digital	
Circuito de entrada	DC PNP
Alimentación del sensor	según MBTS/MBTP
Rango de tensión [V]	24 DC (18...32 DC)

### Salidas

Digital	
Función de salida	transistor PNP
Rango de tensión [V]	24 DC (18...32 DC)
Fuente de alimentación externa	según MBTS/MBTP
Corriente máx. de carga por salida [mA]	500



## AC422S

AS-i Gateway 2Master EIP Safe

Sistema de bus AS-Interface

Inductancia máx. [mH]	400
Frecuencia de conmutación máx. [Hz]	25
Separación galvánica	sí
Protección contra cortocircuitos	sí

### Interfaces

Interfaz de programación	Ethernet
Interfaz de datos	Ethernet/IP (IP = Industrial Protocol), 100 MBaud

### Condiciones ambientales

Temperatura ambiente [°C]	0...50, para aplicaciones UL: máx. 45 °C
Temperatura de almacenamiento [°C]	-20...70
Grado de protección	IP 20

### Parámetros de seguridad

Vida útil TM (Mission Time) [h]	175200, (20 años)
Fiabilidad relativa a la seguridad PFHd [1/h]	1,21*10E-08
PFD	1,04*10E-04
MTTFd [años]	100

### Parámetros AS-i

Versión AS-i	3.0
Perfil AS-i	M4
Certificado AS-i	125301

### Datos mecánicos

Materiales de la carcasa	aluminio con revestimiento de polvo; chapa de acero galvanizado; Makrolon
Peso [kg]	0,743

### Indicaciones / elementos de mando

Indicador	Pantalla LCD totalmente gráfica
Indicación de funcionamiento LED	1 x rojo / verde (LED combinado)

### Conexión eléctrica

#### Conexionado

X1, X2 Power supply

	AS-i 2+
	AS-i 2-
	AS-i 1+
	AS-i 1-
	FE
	n.c.
	24 V
	GND

#### Conexionado



## AC422S

AS-i Gateway 2Master EIP Safe

Sistema de bus AS-Interface

X4 Local inputs/outputs

IN1			OUT 1
IN2			OUT 2
IN3			OUT 3
IN4			OUT 4
IN5			GND
IN6			GND
IN7			24 V
IN8			24 V

### Accesorios

Accesorios (incluidos)

bornero prensa estopa

### Notas

Cantidad por pack

[Pieza]

1



### Main

Range of product	Magelis GTU
Product or component type	Flat screen
Terminal type	Touchscreen display
Integrated connection type	USB 2.0 type A USB 2.0 type mini B

### Complementary

Function available	Brightness sensor
[Us] rated supply voltage	12...24 V DC power supply
Supply voltage limits	10.8...28.8 V
Power consumption	22 W
Display size	15 inch
Display type	Colour TFT LCD
Display resolution	1024 x 768 pixels XGA
Display colour	16 million colours
Backlight lifespan	50000 hours
Touch panel	Multi touch analogue resistive
Type of installation	Indoor installation
Type of cooling	Natural convection
Inrush current	30 A
Cut-out dimensions	383.5 (+ 1/- 0) x 282.5 (+ 1/- 0) mm
Width	397 mm
Height	296 mm
Depth	67 mm
Product weight	4.5 kg

### Environment

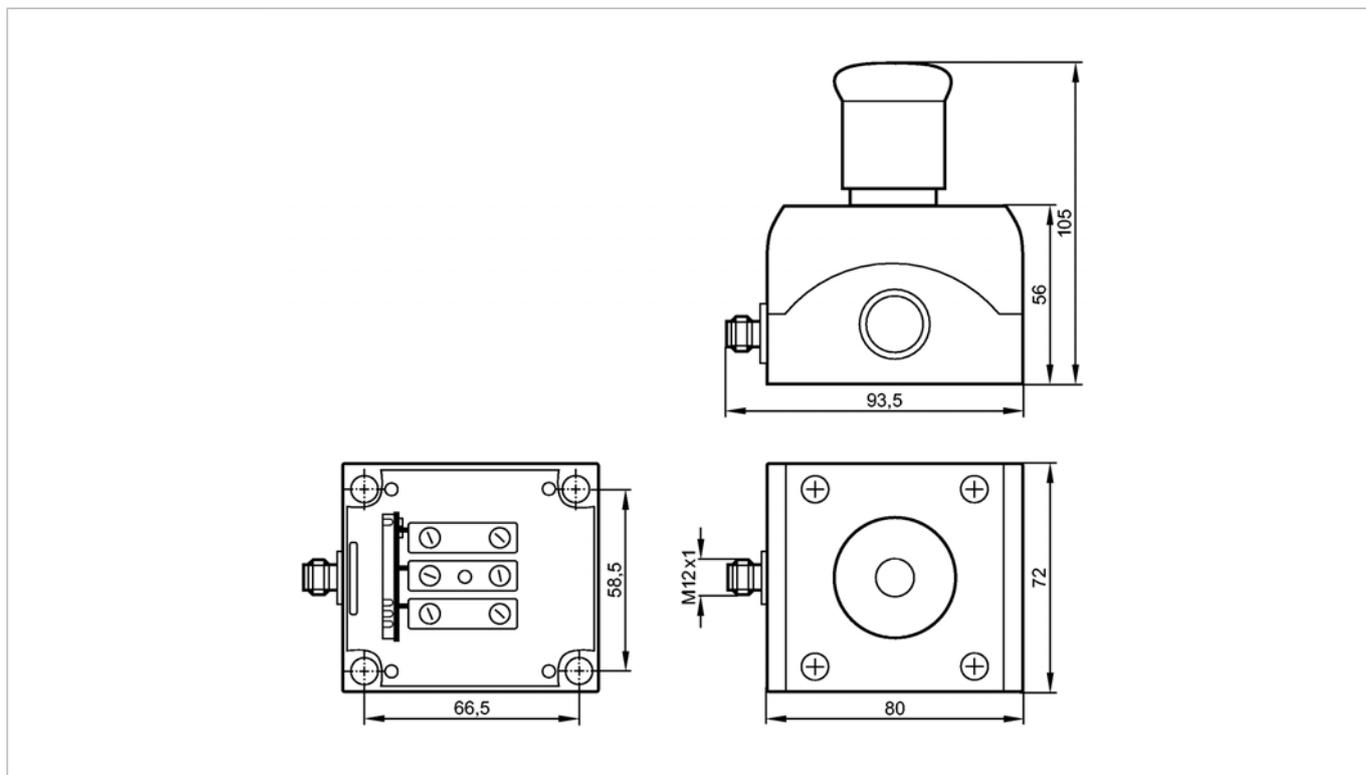
IP degree of protection	IP67 (front panel) IP66 (front panel)
NEMA degree of protection	NEMA 4X (front panel)
Standards	IEC 61132-2 CSA C22.2 No 142 CSA C22.2 No 213 class I division 2 ANSI/ISA 12-12-01 UL 508
Product certifications	CE CULus RCM KC
Ambient air temperature for operation	0...60 °C
Ambient air temperature for storage	-20...60 °C
Pollution degree	2
Relative humidity	10...90 % (non-condensing)
Operating altitude	2000 m

Vibration resistance	9.8 m/s <sup>2</sup> (f = 9...150 Hz) conforming to EN/IEC 61131-2 3.5 mm constant amplitude (f = 5...9 Hz) conforming to EN/IEC 61131-2
Shock resistance	147 m/s <sup>2</sup> conforming to EN/IEC 61131-2
Electromagnetic compatibility	Electrostatic discharge immunity test conforming to EN/IEC 61000-4-2 level 3

**AC010S**

E-stop illuminated IP67

Sistema de bus AS-Interface



**Características del producto**

Botón de parada de emergencia con indicador luminoso y conexión AS-i integrada

Botón de parada de emergencia a prueba de manipulaciones según EN ISO 13850

Vuelta a la posición inicial tirando del pulsador

Interfaz AS-i mediante cable plano AS-i IP 67

Cumple con los requisitos:

EN ISO 13849-1: Categoría 4 PL e

IEC 61508: SIL 3

**Datos eléctricos**

Alimentación	2 entradas de seguridad / 1 salida LED estándar
Tensión de alimentación [V]	26,5...31,6 DC
Consumo total de corriente de AS-i [mA]	< 50

**Entradas**

Digital	
Circuito de entrada	DC PNP
Alimentación del sensor	AS-i
Rango de tensión [V]	> 20 V DC
Corriente de entrada alta/baja [mA]	4
Protección contra cortocircuitos	sí

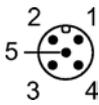
**Salidas**

Salida LED	1
Alimentación del actuador	AS-i
Corriente máx. de carga por salida [mA]	10
Perro guardián integrado	sí
Protección contra cortocircuitos	no

## AC010S

E-stop illuminated IP67

Sistema de bus AS-Interface

Condiciones ambientales	
Temperatura ambiente [°C]	-25...60
Grado de protección	IP 67
Parámetros de seguridad	
Vida útil TM (Mission Time) [h]	87600
PFD	7,9 x 10E-6
PFH	1,8 x 10E-10 / h
MTTFd [años]	1445003
DC/CCF/Cat.	99 % / 65 % / 4
Parámetros AS-i	
Versión AS-i	2.1
Posibilidad de direccionamiento ampliado	no
Perfil AS-i	S-7.B.E
Configuración E/S [Hex]	7
Código ID [Hex]	B.E
Número máximo de módulos de seguridad por maestro	31
Certificado AS-i	74601
Datos mecánicos	
Materiales de la carcasa	PC GF20
Peso [kg]	0,336
Indicaciones / elementos de mando	
Indicación de funcionamiento LED	rojo
Conexión eléctrica	
Conexionado	Conector M12
<b>Conexionado</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>1: AS-i +</li> <li>2: no utilizado</li> <li>3: AS-i -</li> <li>4: no utilizado</li> <li>5: no utilizado</li> </ul>	
Notas	
Cantidad por pack [Pieza]	1

## Alimentación de corriente - QUINT-PS/1AC/24DC/10 - 2866763

Tenga en cuenta que los datos indicados aquí proceden del catálogo en línea. Los datos completos se encuentran en la documentación del usuario. Son válidas las condiciones generales de uso de las descargas por Internet.  
(<http://phoenixcontact.es/download>)



Fuente de alimentación QUINT POWER conmutada en primario para montaje sobre carril con tecnología SFB (Selective Fuse Breaking), entrada: monofásica, salida: 24 V DC/10 A

### Descripción del artículo

Fuentes de alimentación QUINT POWER con la máxima funcionalidad

Para la protección por fusible selectiva y con ello rentable de instalaciones, QUINT POWER activa interruptores automáticos con corriente nominal séxtupla de forma magnética y con ello rápidamente. Además, la elevada disponibilidad de la instalación se garantiza mediante el control funcional preventivo, que notifica estados de funcionamiento críticos antes de que se produzcan los fallos.

El arranque fiable de cargas difíciles se realiza mediante la reserva de potencia estática POWER BOOST. Gracias a la tensión ajustable, se cubren todos los rangos de 5 V DC a 56 V DC.

### Propiedades del artículo

- Disparo rápido de interruptores automáticos estándar con reserva de potencia dinámica SFB (Selective Fuse Breaking) con corriente nominal hasta 6 veces mayor durante 12 ms
- Para una disponibilidad de la instalación más alta
- Arranque fiable cargas pesadas con reserva potencia estática POWER BOOST, corriente nominal hasta 1,5 veces mayor de forma permanente
- Control funcional preventivo



### Datos mercantiles

Unidad de embalaje	1 pcs
EAN	 4 046356 113793
Peso por unidad (sin incluir el embalaje)	1100.0 g
País de origen	Tailandia

### Datos técnicos

#### Medidas

Anchura	60 mm
Altura	130 mm
Profundidad	125 mm
Anchura en montaje alternativo	122 mm
Altura en montaje alternativo	130 mm
Profundidad en montaje alternativo	63 mm

## Alimentación de corriente - QUINT-PS/1AC/24DC/10 - 2866763

### Datos técnicos

#### Condiciones ambientales

Índice de protección	IP20
Temperatura ambiente (servicio)	-25 °C ... 70 °C (> 60 °C Derating: 2,5 %/K)
Temperatura ambiente (almacenamiento / transporte)	-40 °C ... 85 °C
Humedad del aire máx. admisible (servicio)	≤ 95 % (a 25 °C, sin condensación)
Resistencia a interferencias	EN 61000-6-2:2005
Altura de fijación	5000 m

#### Datos de entrada

Margen de tensión nominal de entrada	100 V AC ... 240 V AC
	110 V DC ... 250 V DC
Rango de tensión de entrada	85 V AC ... 264 V AC
	90 V DC ... 350 V DC (UL 508: ≤ 300 V DC)
Rigidez dieléctrica máximo	300 V AC
Gama de frecuencias AC	45 Hz ... 65 Hz
Gama de frecuencias DC	0 Hz
Corriente de derivación a tierra (PE)	< 3,5 mA
Absorción de corriente	2,2 A (120 V AC)
	1,3 A (230 V AC)
	2,5 A (110 V DC)
	1,2 A (220 V DC)
Extracorrente de cierre	< 15 A (típico)
Puenteo en fallo de red	> 36 ms (120 V AC)
	> 36 ms (230 V AC)
Fusible de entrada	10 A (Lento, interno)
Selección de fusibles apropiados	10 A ... 20 A (AC: Característica B, C, D, K)
Denominación de la protección	Protección contra sobretensiones transitorias
Circuito de protección/componente de protección	Varistor, descargador de gas

#### Datos de salida

Tensión nominal de salida	24 V DC ±1 %
Rango de ajuste de la tensión de salida ( $U_{set}$ )	18 V DC ... 29,5 V DC (> 24 V DC, limitado por constante de potencia)
Corriente nominal de salida ( $I_N$ )	10 A (-25 °C ... 60 °C, $U_{OUT} = 24$ V DC)
POWER BOOST ( $I_{Boost}$ )	15 A (-25 °C ... 40 °C permanentemente, $U_{OUT} = 24$ V DC)
Selective Fuse Breaking ( $I_{SFB}$ )	60 A (12 ms)
Derating	60 °C ... 70 °C (2,5 % / K)
Posibilidad de conexión en paralelo	Sí, para redundancia y aumento de potencia
Posibilidad de conexión en serie	Sí
Desviación de regulación	< 1 % (cambio de carga estático 10 % ... 90 %)
	< 2 % (cambio de carga dinámico 10 % ... 90 %)
	< 0,1 % (cambio de tensión de entrada ±10 %)
Ondulación residual	< 50 mV <sub>PP</sub> (con valores nominales)

## Alimentación de corriente - QUINT-PS/1AC/24DC/10 - 2866763

### Datos técnicos

#### Datos de salida

Potencia de salida	240 W
Tiempo de conexión típico	< 0,15 s
Disipación máxima de circuito abierto	9,1 W
Disipación de carga nominal máxima	22 W

#### Generalidades

Peso neto	1,1 kg
Rendimiento	> 92,5 % (con 230 V AC y valores nominales)
Tensión de aislamiento entrada/salida	4 kV AC (ensayo de tipo) 2 kV AC (ensayo individual)
Clase de protección	I
MTBF (IEC 61709, SN 29500)	> 940000 h (25 °C) > 530000 h (40 °C) > 230000 h (60 °C)
Posición para el montaje	Carril horizontal NS 35, EN 60715
Indicaciones de montaje	alineable: horizontal 5 mm, al lado de las partes activas 15 mm, vertical 50 mm

#### Datos de conexión Entrada

Tipo de conexión	Conexión por tornillo enchufable
Sección de conductor rígido mín.	0,2 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor rígido máx.	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor flexible mín.	0,2 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor flexible máx.	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección de cable AWG mín.	16
Sección de cable AWG máx.	12
Longitud a desaislar	7 mm
Rosca de tornillo	M3

#### Datos de conexión Salida

Tipo de conexión	Conexión por tornillo enchufable
Sección de conductor rígido mín.	0,2 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor rígido máx.	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor flexible mín.	0,2 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor flexible máx.	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección de cable AWG mín.	16
Sección de cable AWG máx.	12
Longitud a desaislar	7 mm
Rosca de tornillo	M3

#### Datos de conexión para señalización

Sección de conductor rígido mín.	0,2 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor rígido máx.	2,5 mm <sup>2</sup>

## Alimentación de corriente - QUINT-PS/1AC/24DC/10 - 2866763

### Datos técnicos

#### Datos de conexión para señalización

Sección de conductor flexible mín.	0,2 mm <sup>2</sup>
Sección de conductor flexible máx.	2,5 mm <sup>2</sup>
Sección de cable AWG mín.	16
Sección de cable AWG máx.	12
Rosca de tornillo	M3

#### Normas y especificaciones

Compatibilidad electromagnética	Conformidad con la directiva CEM 2004/108/CE
Choque	18 ms, 30 g, por dirección en espacio (según IEC 60068-2-27)
Emisión de interferencias	EN 55011 (EN 55022)
Resistencia a interferencias	EN 61000-6-2:2005
Conexión según norma	CSA
Normas/especificaciones	EN 61000-4-2
	EN 61000-4-3
	EN 61000-4-4
	EN 61000-4-5
	EN 61000-4-6
Norma - Seguridad eléctrica	IEC 60950-1/VDE 0805 (SELV)
Norma - Equipamiento de instalaciones de alta intensidad con aparatos eléctricos	EN 50178/VDE 0160 (PELV)
Norma - Tensión baja de protección	IEC 60950-1 (SELV) y EN 60204-1 (PELV)
Norma - Separación segura	DIN VDE 0100-410
Norma - Limitación de corrientes armónicas de la red	EN 61000-3-2
Norma - Seguridad de los aparatos	BG (comprobado tipo de construcción)
Norma - admisión médica	IEC 60601-1, 2 x MOOP
Homologación para la construcción naval	Germanischer Lloyd (EMC 1), ABS, LR, RINA, NK, DNV, BV
Homologaciones UL	UL Listed UL 508
	UL/C-UL Recognized UL 60950-1
	UL ANSI/ISA-12.12.01 Class I, Division 2, Groups A, B, C, D (Hazardous Location)
Homologación DeviceNet	DeviceNet™ Power Supply Conformance Tested
Vibración (servicio)	< 15 Hz, amplitud ±2,5 mm (según IEC 60068-2-6)
	15 Hz ... 150 Hz, 2,3g, 90 mín.
Directiva de baja tensión	De conformidad con la directriz NSR 2006/95/CE
Homologación: requisito de la industria de semiconductores con respecto a interrupciones de tensión de red.	SEMI F47-0706 Certificado de cumplimiento
Dispositivos de tecnología de información - Seguridad (CB Scheme)	CB-Scheme
Aplicaciones para trenes	EN 50121-4
Categoría de polución (EN 62477-1)	III

# TL70 Modular Tower Light



## Datasheet

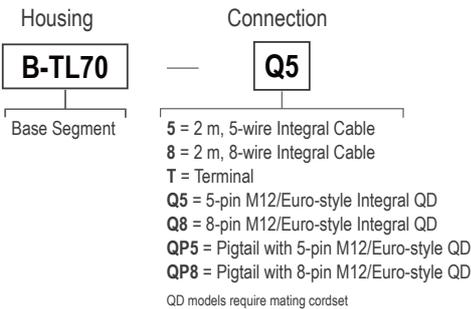


Banner's TL70 Tower Light is a 70 mm, modular LED indicator with extremely bright and uniform light. The modularity gives the user flexibility to customize tower lights as needed and change positions in the field. The TL70 is also available preassembled for easy installation.

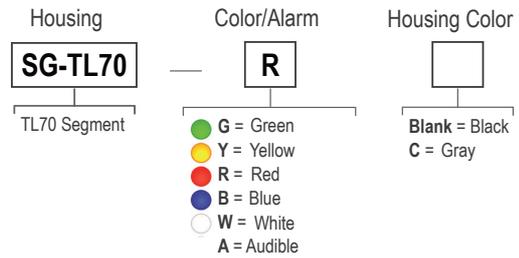
- Light segments have user-selectable solid ON or flashing
- Up to five colors plus audible in one device
- Rugged, water-resistant IP65 housing with UV-stabilized material
- Bright, uniform indicator segments appear gray when off to eliminate false indication from ambient light
- Several connection options to choose from including M12/Euro-style quick-disconnect, cabled, and terminal-wired

### Models Key

#### TL70 Base



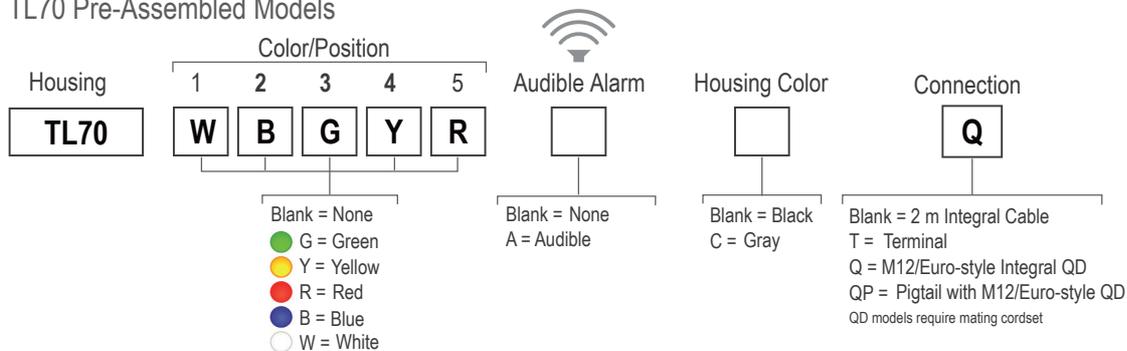
#### TL70 Segments



Select the 5-pin base for tower light configurations of up to 4 modules. Select the 8-pin base for tower light configurations of up to 6 modules.

- Example base model number: B-TL70-Q5
- Example light segment model number: SG-TL70-G
- Example audible segment model number: SG-TL70-A

### TL70 Pre-Assembled Models

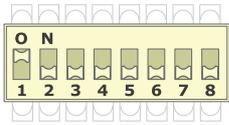


- Example pre-assembled model number: TL70GYRAQ.

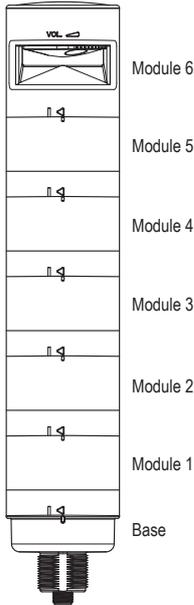
Use a 5-pin cordset for 1 to 4 modules. Use a 8-pin cordset for 5 or 6 modules.



## Configuring the Modules



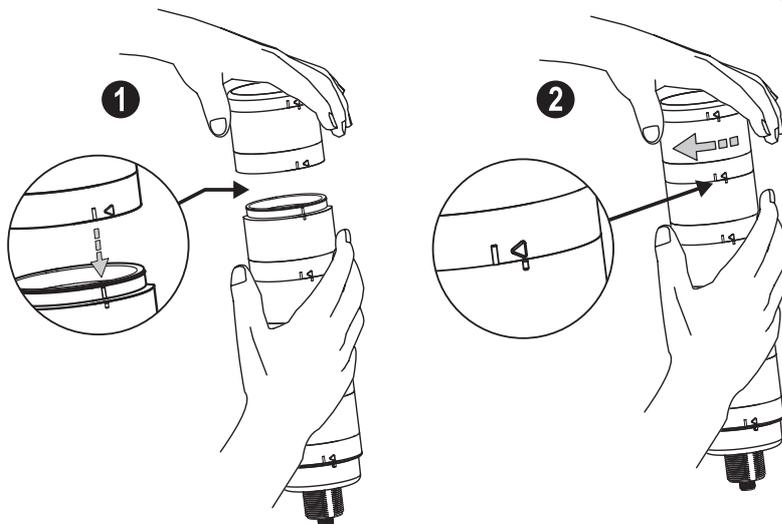
Turn on the appropriate DIP switch to set the order of the components, counting up from the tower light's base.



Assembly Options		DIP Switches							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Light and Audible Components	Module 1	ON							
	Module 2		ON						
	Module 3			ON					
	Module 4				ON				
	Module 5					ON			
	Module 6						ON		
Light Module Flash Rate	3 Hz							ON	OFF
	1.5 Hz							ON	ON
	Solid On*							OFF	OFF
Audible Module Settings	Pulse 1.5 Hz							ON	OFF
	Chirp Alarm							ON	ON
	Siren Alarm							OFF	ON
	Continuous Alarm*							OFF	OFF

\* Factory default setting

## Assembling the Modules



To assemble the modules:

1. Align the notches on each module.
2. Press together.
3. Rotate the top module clockwise to lock into place (notches shown in the locked position).

## Specifications

### Supply Voltage and Current

12 to 30 V dc

Indicators - Maximum current per LED color:

Blue, Green, White: 420 mA at 12 V dc; 145 mA at 30 V dc

Red, Yellow: 285 mA at 12 V dc; 120 mA at 30 V dc

Audible: 30 mA at 12 to 30 V dc

### Supply Protection Circuitry

Protected against transient voltages

### Indicator Response Time

Off Response: 150  $\mu$ s (maximum) at 12 to 30 V dc

On Response: 180 ms (maximum) at 12 V dc; 50 ms (maximum) at 30 V dc

### Audible Alarm

2.6 KHz  $\pm$  250 Hz oscillation frequency; maximum intensity 92 dB at 1 m (3.3 ft) (typical)

### Segment Lumens

Color	Typical Wavelength or Color Temp	Typical Intensity (lm)
Green	525 nm	92
Red	625 nm	40
Yellow	590 nm	22
Blue	470 nm	32
White	5000 K	125

### Audible Adjustment

Rotate the cover until the desired volume is reached

Change in sound intensity from fully open to fully closed is 8 dB

### Construction

Bases, segments, covers: polycarbonate

### Indicators

1 to 5 colors depending on model: Green, Red, Yellow, Blue, and White

Flash rates: 1.5 Hz  $\pm$ 10% and 3 Hz  $\pm$ 10%

LEDs are independently selected

### Terminal Block Model

14 to 28 AWG wire

### Connections

5-pin M12/Euro-style quick disconnect connector, 8-pin M12/Euro-style quick disconnect connector, 150 mm (5.9 in) PVC cable with an M12/Euro-style quick disconnect connector, terminal block, or 2 m (6.5 ft) unterminated cable, depending on model

### Operating Conditions

-40 °C to +50 °C (-40 °F to +122 °F)

95% at +50 °C maximum relative humidity (non-condensing)

### Environmental Rating

IEC IP65

### Vibration and Mechanical Shock

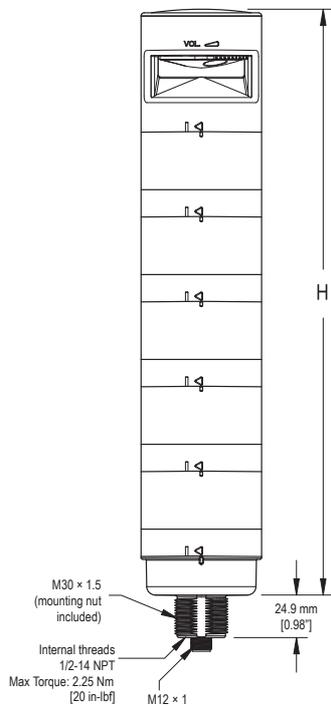
Vibration 10 to 55 Hz 0.5 mm p-p amplitude per IEC60068-2-6

Shock 15G 11 ms duration, half sine wave per IEC60068-2-27

### Certifications



## Dimensions



Model	Height (H)
1 light module	87.6 mm (3.45 in)
1 light module, 1 audible module	144.3 mm (5.68 in)
2 light modules	137.3 mm (5.41 in)
2 light modules, 1 audible module	194 mm (7.64 in)
3 light modules	187 mm (7.36 in)
3 light modules, 1 audible module	243.7 mm (9.59 in)
4 light modules	236.7 mm (9.32 in)
4 light modules, 1 audible module	293.4 mm (11.55 in)
5 light modules	286.4 mm (11.28 in)
5 light modules, 1 audible module	343.1 mm (13.5 in)

## Wiring Diagrams

Sourcing (PNP) Input	Sinking (NPN) Input	Euro-style Male Pinouts	Key
			<p>1 = brown 2 = white 3 = blue 4 = black 5 = gray</p> <p>M1 = Module 1 M2 = Module 2 M3 = Module 3 M4 = Module 4</p>
			<p>1 = white 2 = brown 3 = green 4 = yellow 5 = gray 6 = pink 7 = blue 8 = red</p> <p>M1 = Module 1 M2 = Module 2 M3 = Module 3 M4 = Module 4 M5 = Module 5 M6 = Module 6</p>

Wiring Terminal Block	Terminal Block Key
	<p>0 = dc common 1 = Module 1 2 = Module 2 3 = Module 3 4 = Module 4 5 = Module 5 6 = Module 6</p>



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Aplicación de dispositivo	Distribution
Gama	Acti 9
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre del producto	IC60
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Intensidad nominal (In)	3 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Poder de corte	10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2 Categoría A de acuerdo con EN 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60898-1 Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2
Etiquetas de calidad	NF

La información disponible en este documento contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos adjuntos. En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios. Está en el deber de cada usuario o integrador de evaluar, analizar y apropiar un completo y apropiado análisis de riesgos, evaluación y texto de los productos con respecto a la aplicación específica o uso de los productos. Schneider Electric Industries SAS ni sus filiales comerciales se responsabilizan de la incorrecta interpretación de la información aquí contenida.



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Aplicación de dispositivo	Distribution
Gama	Acti 9
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre del producto	IC60
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Intensidad nominal (In)	4 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Poder de corte	10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2 Categoría A de acuerdo con EN 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60898-1 Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2
Etiquetas de calidad	NF

La información disponible en este documento contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos adjuntos. En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios. Está en el deber de cada usuario o integrador de evaluar, analizar y apropiar un completo y apropiado análisis de riesgos, evaluación y texto de los productos con respecto a la aplicación específica o uso de los productos. Schneider Electric Industries SAS ni sus filiales comerciales se responsabilizan de la incorrecta interpretación de la información aquí contenida.



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Aplicación de dispositivo	Distribution
Gama	Acti 9
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre del producto	IC60
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Intensidad nominal (In)	0.5 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Poder de corte	10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2 Categoría A de acuerdo con EN 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60898-1 Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2
Etiquetas de calidad	NF

La información disponible en este documento contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos adjuntos. En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios. Está en el deber de cada usuario o integrador de realizar un completo y apropiado análisis de riesgos, evaluación y testeo de los productos con respecto a la aplicación específica o uso de los productos. Schneider Electric Industries SAS ni sus filiales comerciales se responsabilizan de la incorrecta interpretación de la información aquí contenida.



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Aplicación de dispositivo	Distribution
Gama	Acti 9
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre del producto	IC60
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
Intensidad nominal (In)	6 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Poder de corte	10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 125...180 V CC 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 125...180 V CC 36 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 36 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 6 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 6 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 20 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 20 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 6000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2 Categoría A de acuerdo con EN 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60898-1 Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2

La información disponible en este documento contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos adjuntos. En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios. Está en el deber de cada usuario o integrador de efectuar un completo y apropiado análisis de riesgos, evaluación y texto de los productos con respecto a la aplicación específica o uso de los productos. Schneider Electric Industries SAS ni sus filiales comerciales se responsabilizan de la incorrecta interpretación de la información aquí contenida.

# Ficha de producto

## Características

# A9Z06425

ID K - interruptor diferencial - 4P - 25A - 300mA  
- tipo AC



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Gama	Acti 9
Tipo de producto o componente	Protección contra fugas a tierra
Nombre corto del dispositivo	ID K
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
Intensidad nominal (In)	25 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad ante fugas a tierra	300 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Clase AC
Poder de corte y de cierre nominal	Im 500 A Idm 500 A
Intensidad de cortocircuito condicional	Con K60 : Inc 6 kA Con gL63 : Inc 4.5 kA
Normas	EN/IEC 61008-1

### Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	400/415 V CA 50/60 Hz
Tecnología de disparo diferencial	Independiente de la tensión
[Ui] tensión nominal de aislamiento	440 V CA 50/60 Hz
[Uimp] tensión nominal soportada a impulso	4 kV
Indicador de posición del contacto	NA
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Sin
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución de embarado tipo peine	Hacia abajo : Biconnect
Pasos de 9 mm	8
Altura	81 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	68 mm
Color	Blanco
Endurancia mecánica	5000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1 : 2000 ciclos CA 50/60 Hz
Conexiones - terminales	Terminales de tipo túnel hacia arriba 1...25 mm <sup>2</sup> Flexible Terminales de tipo túnel hacia abajo 1...25 mm <sup>2</sup> Flexible Terminales de tipo túnel hacia arriba 1...35 mm <sup>2</sup> rígido Terminales de tipo túnel hacia abajo 1...35 mm <sup>2</sup> rígido
Longitud de cable descubierto	14 mm (arriba o abajo)
Par de apriete	3.5 N.m (arriba o abajo)

# Ficha de producto

## Características

# A9C30212

Telerruptor iTL - 2P - 2 NO - 16A - bobina 24 V  
CD- 48 V CA 50/60Hz



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Aplicación del relé	Estándar
Gama de producto	ITL
Tipo de producto o componente	Telerruptor
Nombre corto del dispositivo	ITL
Polos	2P
Composición de polos de contacto	2 NO
Intensidad nominal (In)	16 A
Tipo de red	CA
Tensión de circuito de control	48 V CA 50/60 Hz 24 V DC

### Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	250 V CA 50/60 Hz
Tipo de control	Desconexión de bobina Control manual y remoto
Tipo de señal de control	Impulso
Frecuencia de conmutación	5 maniobras de conmutación/minuto 100 maniobras de conmutación/día
Duración mínima del impulso	50 ms...1 s
Tipo de control remoto	Pulsador iluminado 3 mA
Señalizaciones en local	Indicación encendido/apagado
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	2
Altura	84 mm
Anchura	18 mm
Profundidad	60 mm
Durabilidad eléctrica	AC-22 : 100000 ciclos AC-21 : 200000 ciclos
Compatibilidad del producto	IATet IATLc IATLc+S IETL iTL 16 IATL4 IATLm IATLs IATLz

La información disponible en este documento contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos adjuntos. En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios. Está en el deber de cada usuario o integrador de efectuar un completo y apropiado análisis de riesgos, evaluación y tests de los productos con respecto a la aplicación específica o uso de los productos. Schneider Electric Industries SAS ni sus filiales comerciales se responsabilizan de la incorrecta interpretación de la información aquí contenida.

# Ficha de producto

## Características

# LP1K06015BD

## TeSys K - Minicontactor 3P AC-3 - $\leq 440$ V 6

### A - bobina 24 V CD





### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Gama	TeSys
Nombre del producto	TeSys K
Nombre del dispositivo	LP1K
Aplicación de contactor	Control del motor
Categoría de empleo	AC-3 AC-4
Número de polos	3P
Composición del polo de potencia	3 NO
[Ue] Tensión asignada de empleo	<= 690 V AC 50/60 Hz para circuito de señalización 690 V AC 50/60 Hz para circuito de alimentación
[Ie] Intensidad asignada de empleo	6 A en <= 440 V CA AC-3 para circuito de alimentación
Potencia del motor en kW	3 kW en 660...690 V CA 50/60 Hz 3 kW en 500...600 V CA 50/60 Hz 3 kW en 480 V CA 50/60 Hz 3 kW en 440 V CA 50/60 Hz 2.2 kW en 380...415 V CA 50/60 Hz 1.5 kW en 220...230 V CA 50/60 Hz
Tipo de circuito de control	CC Estándar
Tensión de circuito de control	24 V CC
Composición contacto auxiliar	1 NC
[Uimp] Tensión asignada de choque	8 kV
Categoría de sobretensión	III
[Ith] Intensidad térmica convencional	10 A en <= 50 °C para circuito de señalización 20 A en <= 50 °C para circuito de alimentación
Escuadra universal,	110 A CA para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947 110 A CA para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947 110 A CA para circuito de alimentación de acuerdo con NF C 63-110
Capacidad corte nominal	70 A en 660...690 V de acuerdo con IEC 60947 110 A en 380...400 V de acuerdo con IEC 60947 110 A en 220...230 V de acuerdo con IEC 60947 80 A en 500 V de acuerdo con IEC 60947 110 A en 440 V de acuerdo con IEC 60947 110 A en 415 V de acuerdo con IEC 60947
[Icw] Intensidad asignada de corta duración admisible	20 A <= 50 °C >= 15 s circuito de alimentación 110 A 100 ms circuito de señalización 90 A 500 ms circuito de señalización 80 A 1 s circuito de señalización 40 A <= 50 °C 3 min circuito de alimentación 45 A <= 50 °C 1 min circuito de alimentación 60 A <= 50 °C 30 s circuito de alimentación 80 A <= 50 °C 10 s circuito de alimentación 85 A <= 50 °C 5 s circuito de alimentación 90 A <= 50 °C 1 s circuito de alimentación
Capacidad de fusible asociado	10 A gG para circuito de señalización de acuerdo con VDE 0660 10 A gG para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947 25 A aM para circuito de alimentación 25 A gG en <= 440 V para circuito de alimentación
Impedancia media	3 mOhm en 50 Hz - Ith 20 A para circuito de alimentación

[Ui] Tensión asignada de aislamiento	600 V para circuito de señalización de acuerdo con CSA C22.2 No 14 600 V para circuito de alimentación de acuerdo con CSA C22.2 No 14 600 V para circuito de señalización de acuerdo con UL 508 690 V para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-5-1 690 V para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-4-1 690 V para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947-4-1 600 V para circuito de alimentación de acuerdo con UL 508
Endurancia eléctrica	1.3 Mciclos 6 A AC-3 at Ue <= 440 V
Soporte de montaje	Circuito impreso
Normas	BS 5424 IEC 60947 NF C 63-110 VDE 0660
Certificaciones	CSA UL
Conexiones - terminales	Patillas de soldadura 1.5 x 0.9 mm
Horas de funcionamiento	10 ms desact. bobina y apertura NA 30...40 ms activ. de bobina y cierre NA
Nivel de fiabilidad de seguridad	B10d = 20000000 ciclos contactor con carga mecánica de acuerdo con EN/ISO 13849-1 B10d = 1369863 ciclos contactor con carga nominal de acuerdo con EN/ISO 13849-1
Endurancia mecánica	10 Mcycles
Cadencia máxima	3600 cyc/h

## Complementario

Límites tensión del circuito de control	0.1...0.75 Uc en <= 50 °C desconexión 0.8...1.15 Uc en <= 50 °C operativa
Placa de soporte glándula	3 W en 20 °C
Tapa de conexión frontal	3 W en 20 °C
Grabado placa	3 W
Tipo de contactos auxiliares	Tipo instantáneo (1 NC)
Corriente de conmutación mínima	5 mAfor circuito de señalización
Tensión de conmutación mínima	17 Vfor circuito de señalización
Distancia de no superposición	0.5 mm
Resistencia al aislamiento	> 10 MOhmfor circuito de señalización

## Entorno

Grado IP	410 de acuerdo con VDE 0106
Tratamiento	TC de acuerdo con DIN 50016 TC de acuerdo con IEC 60068
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...80 °C
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m sin reducción temperatura
Resistencia al fuego	Requerimiento 2 de acuerdo con NF F 16-102 Requerimiento 2 de acuerdo con NF F 16-101 V1 de acuerdo con UL 94
Robustez mecánica	Impactos contactor cerrado en eje Y 10 Gn para 11 ms IEC 60068-2-27 Impactos contactor cerrado en eje X 15 Gn for 11 ms IEC 60068-2-27 Impactos contactor abierto en eje Y 6 Gn for 11 ms IEC 60068-2-27 Impactos contactor abierto en eje X 10 Gn para 11 ms IEC 60068-2-27 Vibraciones conector abierto 2 Gn, 5...300 Hz IEC 60068-2-6 Vibraciones conector cerrado 4 Gn, 5...300 Hz IEC 60068-2-6 Impactos contactor abierto en eje Y 10 Gn para 11 ms IEC 60068-2-27 Impactos contactor cerrado en eje Y 15 Gn for 11 ms IEC 60068-2-27
Profundidad	57 mm
Peso del producto	0.225 kg



PVR\*: 34.41 EUR



### Principal

Estatus comercial	Comercializado
Gama	TeSys
Nombre del producto	TeSys VARIO
Nombre del dispositivo	VBD
Tipo de producto o componente	Desconector de conmutador
Nivel de rendimiento	Alto rendimiento
Número de polos	3P
Tipo de contactos y composición	3 NO
Tipo de red	CA CC
Tipo de control	Mando rotativo
Estilo de montaje del mando rotativo	Directo
Color de la maneta	Negro
Color de la maneta frontal	Negro
Candado de mando rotativo	1 a 3 candados 4...8 mm

### Complementario

Marca	0 - 1
Soporte de montaje	Switch montaje sobre puerta Handle montaje sobre puerta
CHC SCEW	Hole with 22.5 mm for handle
[Ue] Tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz
[Uimp] Tensión asignada de choque	8 kV
[Ith] Intensidad térmica convencional	12 A
[Ithe] Intensidad térmica convencional en la envolvente	10 A
[Ie] Intensidad asignada de empleo	8.1 A (AC-23) en 400 V
Potencia nominal func. en W	4 kW 400...415 V (AC-23A) 3 kW 230...240 V (AC-23A) 7.5 kW 690 V (AC-23A) 5.5 kW 690 V (AC-3) 5.5 kW 500 V (AC-23A) 1.5 kW 230...240 V (AC-3) 4 kW 500 V (AC-3) 3 kW 400...415 V (AC-3)
Clase de servicio intermitente	30
Humano-centralita interfaz	120 A 400 V (AC-23A) 120 A 400 V (AC-22A) 120 A 400 V (AC-21A)
[Icm] Poder de cierre en cortocircuito	1 kA 400 V en corriente de pico
[Icw] Intensidad asignada de corta duración admisible	300 A 400 V durante 1 s
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA 400 V - fusib asociado 12 A gG 10 kA 400 V - fusib asociado 12 A aM



# PLANOS

---

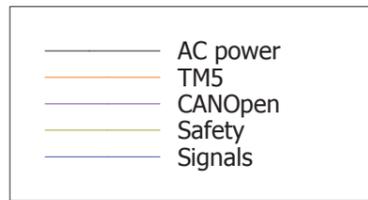


# Testing machine

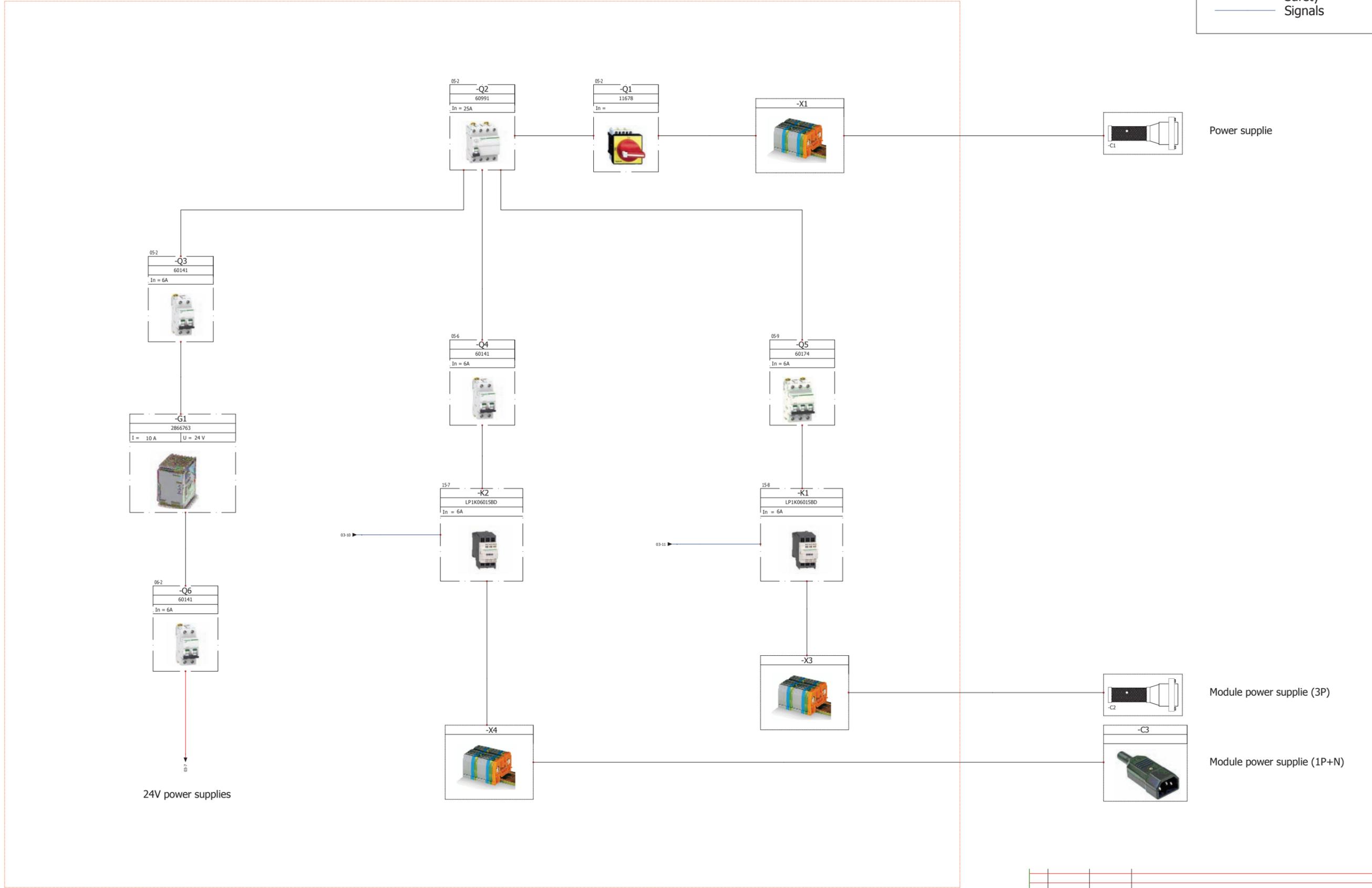
## Electrical schemes



REV.	DATE	NAME	CHANGES		REVISION
0	25/05/2016	margozal	Efi-Cretaprint		0
			CONTRACT :	Package: Electrical drawings:	SCHEME 01



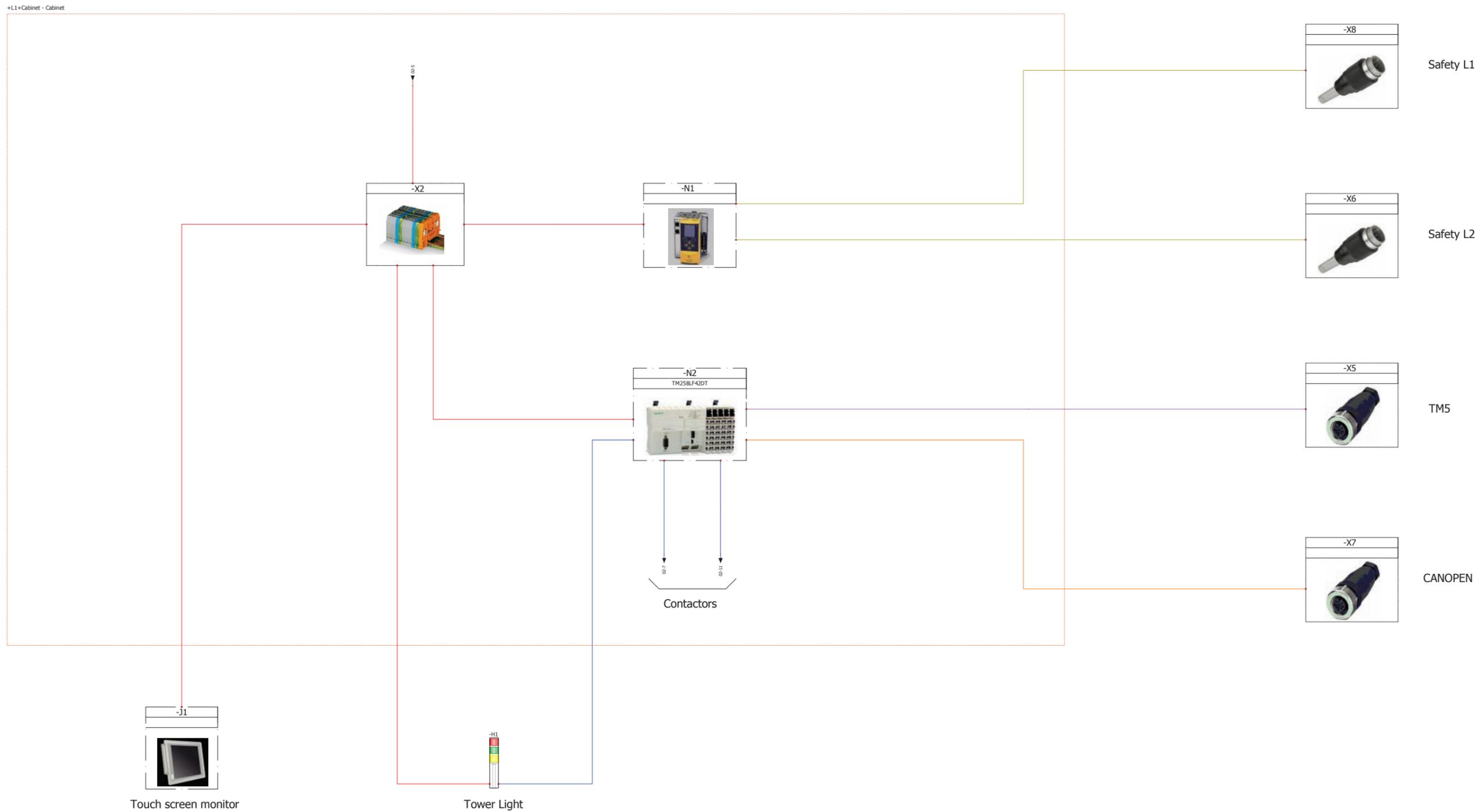
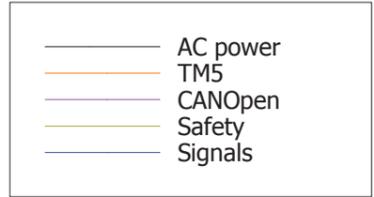
+L1+Cabinet - Cabinet



REV.	DATE	NAME	CHANGES	REVISION
0	25/05/2016	margozal		0
Efi-Cretaprint				DRAWING
CONTRACT :		Package:	Electrical drawings:	02

Location :  
+L1+Cabinet





REV.	DATE	NAME	CHANGES	REVISION
0	25/05/2016	margozal		0
Efi-Cretaprint				DRAWING
CONTRACT :			Package:	03
			Electrical drawings:	

Location :  
+L1+Cabinet



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

# Power Plate

**PROPIETARY AND CONFIDENTIAL**

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

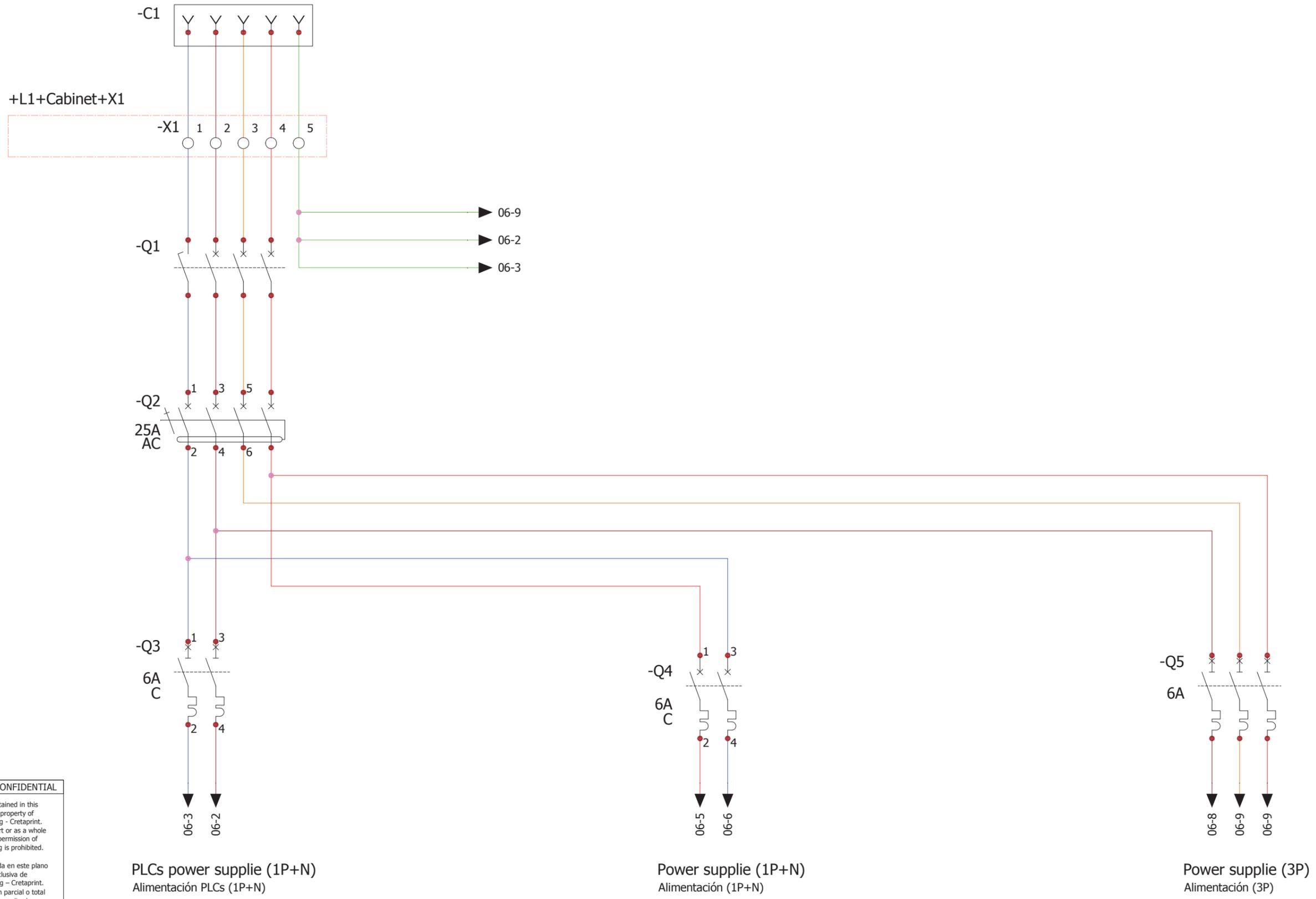
Electrical schemes  
Power - Title

REV.	DATE	NAME	CHANGES	REVISION
0	25/05/2016	margozal		0
Electrical drawings:				SCHEME
Package:				04

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1

Press

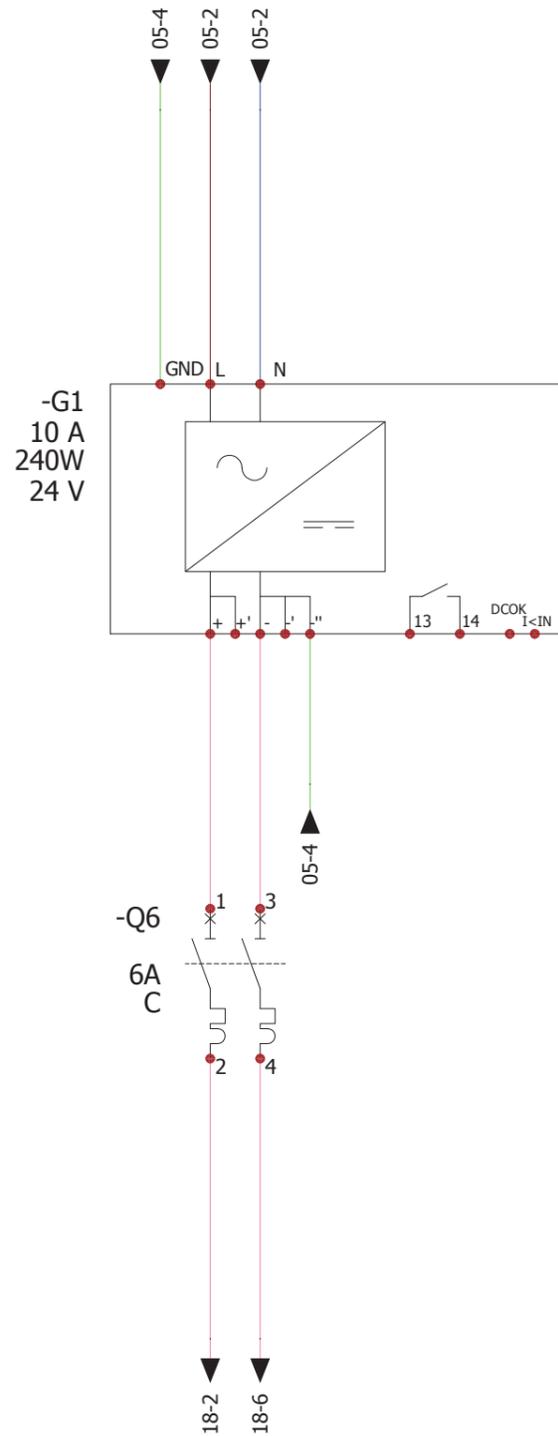


**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

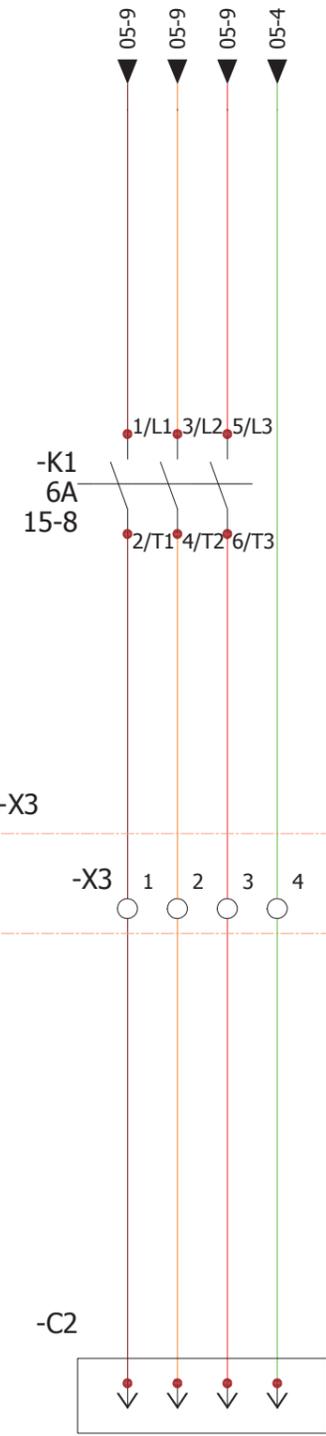
	Testing machine Nozomi Electrical drawings 28/06/2016	<b>Electrical schemes</b> Power line			REVISION 0	
	CONTRACT N° :	LOCATION: +L1+Cabinet	Cabinet	Electrical drawings:	Package:	SCHEME 05
		REV. 0	DATE 30/05/2016	NAME margozal	CHANGES	



24V power supplies  
Alimentación 24V



Module power supplie (1P+N)  
Alimentación módulos (1P+N)



Module power supply (3P)  
Alimentación módulos (3P)

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

Electrical schemes  
Power supplies

				REVISION
				0
0	30/05/2016	margozal		SCHEME
REV.	DATE	NAME	CHANGES	06
Electrical drawings:			Package:	

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet

1

2

3

4

5

6

7

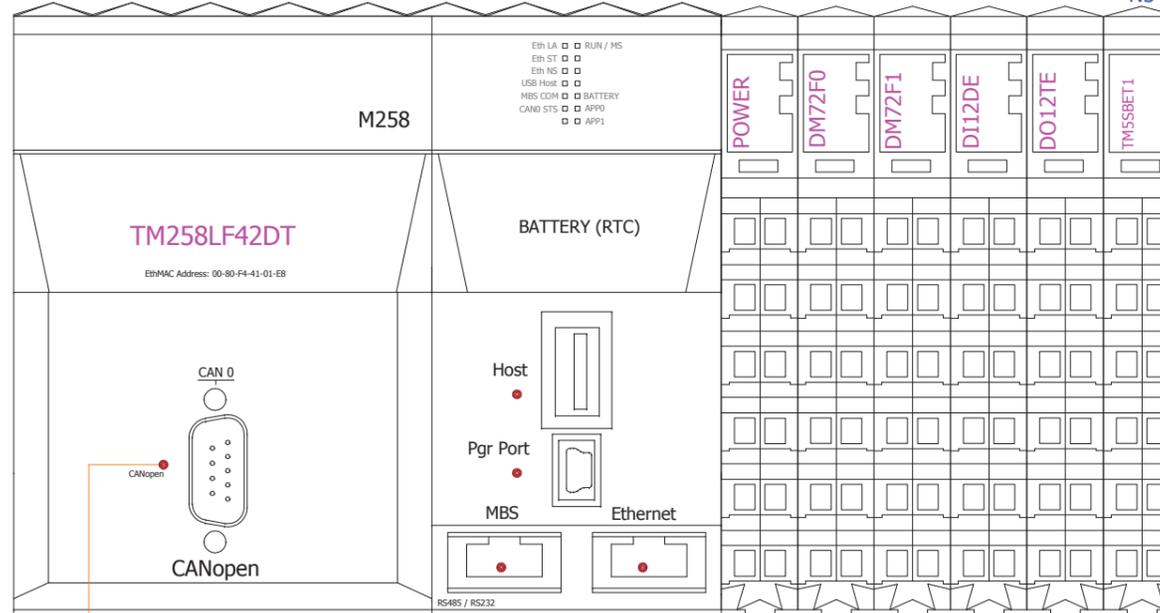
8

9

10

Modicon M258 logic controller, Number of I/O = 42, Inputs 26 discrete inputs, Outputs 16 discrete outputs

N2  
Schneider Electric  
TM258LF42DT



N3

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



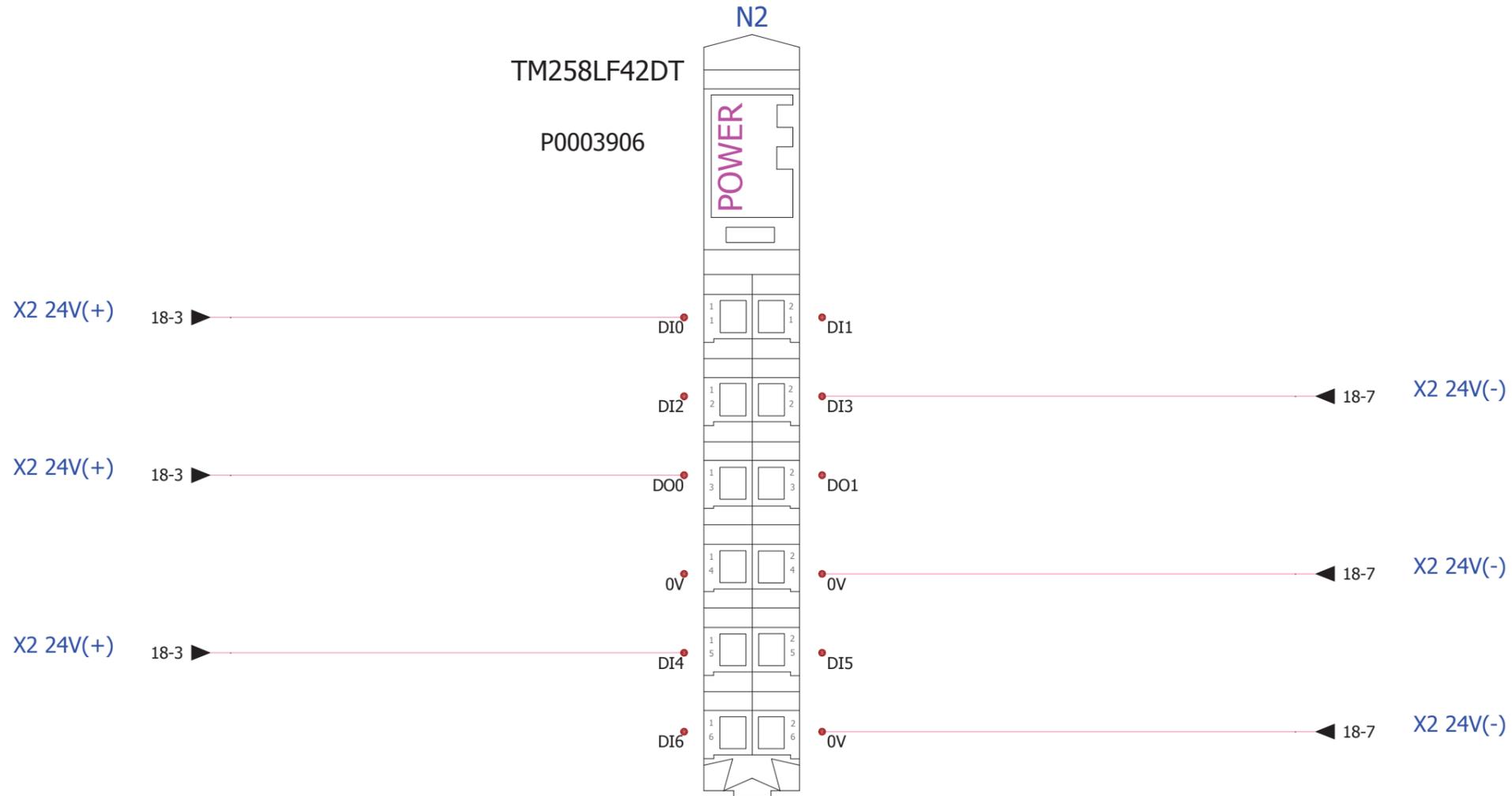
Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

### Electrical schemes PLC

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet

				REVISION
				0
0	30/05/2016	margozal		
REV.	DATE	NAME	CHANGES	SCHEME
Electrical drawings:			Package:	07



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

	Testing machine Nozomi Electrical drawings 28/06/2016	Electrical schemes PLC_1					REVISION
							0
				REV.	DATE	NAME	CHANGES
CONTRACT N° :	LOCATION: +L1+Cabinet	Cabinet	Electrical drawings:		Package:		SCHEME
							08

1

2

3

4

5

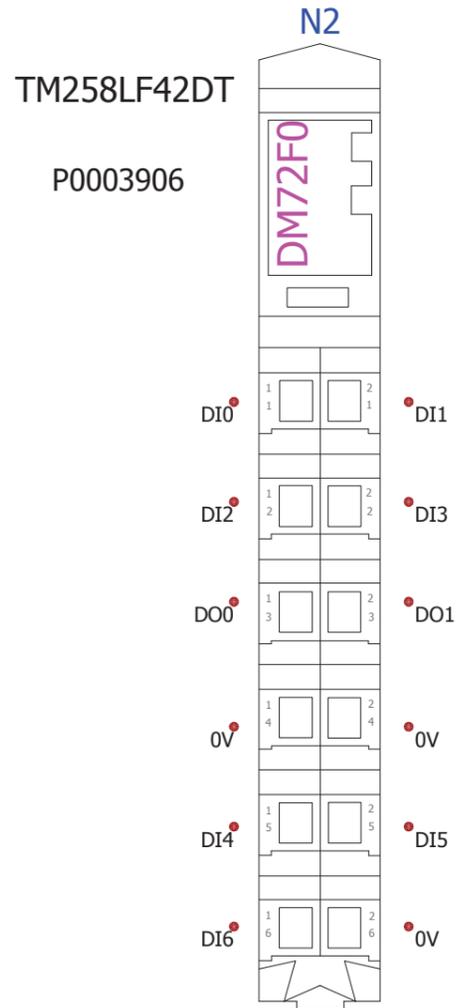
6

7

8

9

10



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

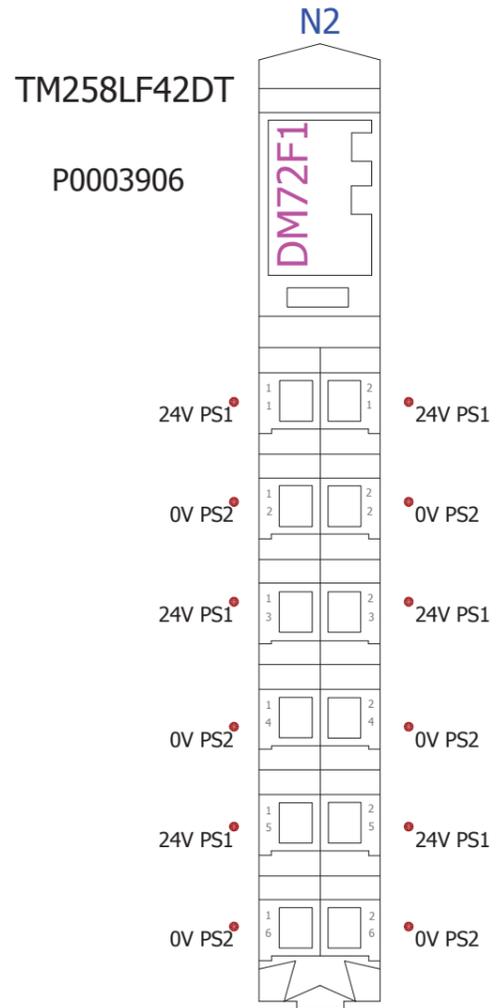
Electrical schemes  
PLC\_2

REV.	DATE	NAME	CHANGES	REVISION
0	31/05/2016	margozal		0
Electrical drawings:				SCHEME
Package:			09	

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet

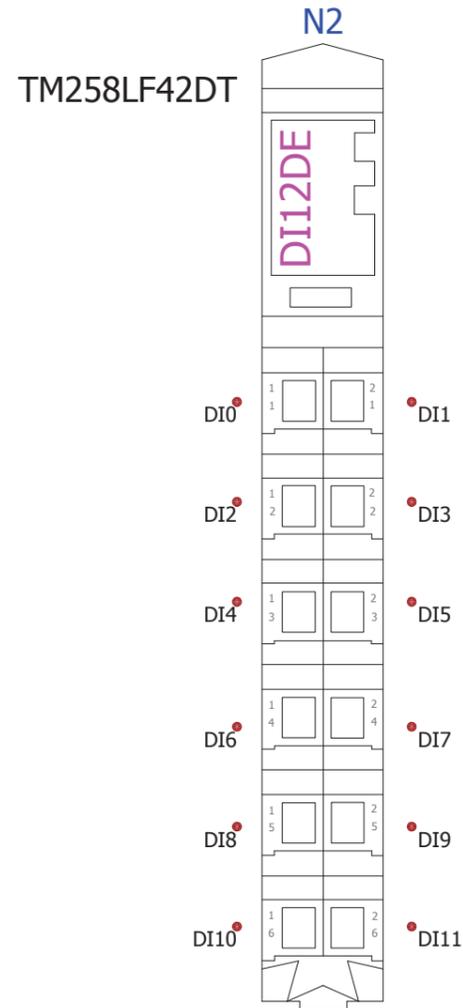


**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

	Testing machine Nozomi Electrical drawings 28/06/2016	<b>Electrical schemes</b> PLC_3			REVISION
					0
		REV.	DATE	NAME	CHANGES
CONTRACT N° :		LOCATION:	+L1+Cabinet Cabinet		Electrical drawings: Package:
					SCHEME 10

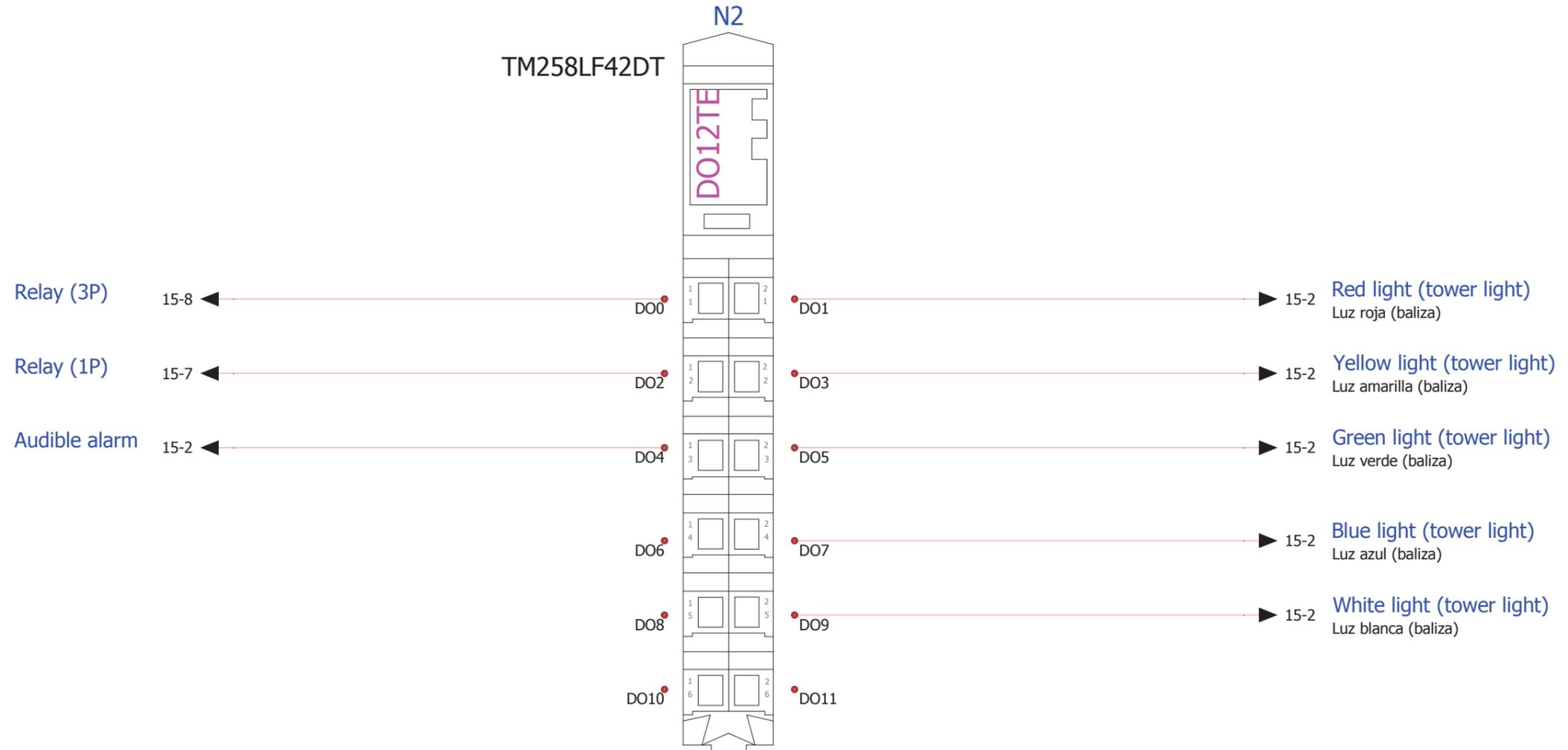


**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

	Testing machine Nozomi Electrical drawings 28/06/2016	<b>Electrical schemes</b> PLC_4					REVISION	
							0	
				REV.	DATE	NAME	CHANGES	SCHEME
CONTRACT N° :	LOCATION: +L1+Cabinet	Cabinet	Electrical drawings:			Package:	11	



PROPIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

Electrical schemes  
PLC\_5

				REVISION
				0
0	31/05/2016	margozal		
REV.	DATE	NAME	CHANGES	SCHEME
Electrical drawings:			Package:	12

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet

1

2

3

4

5

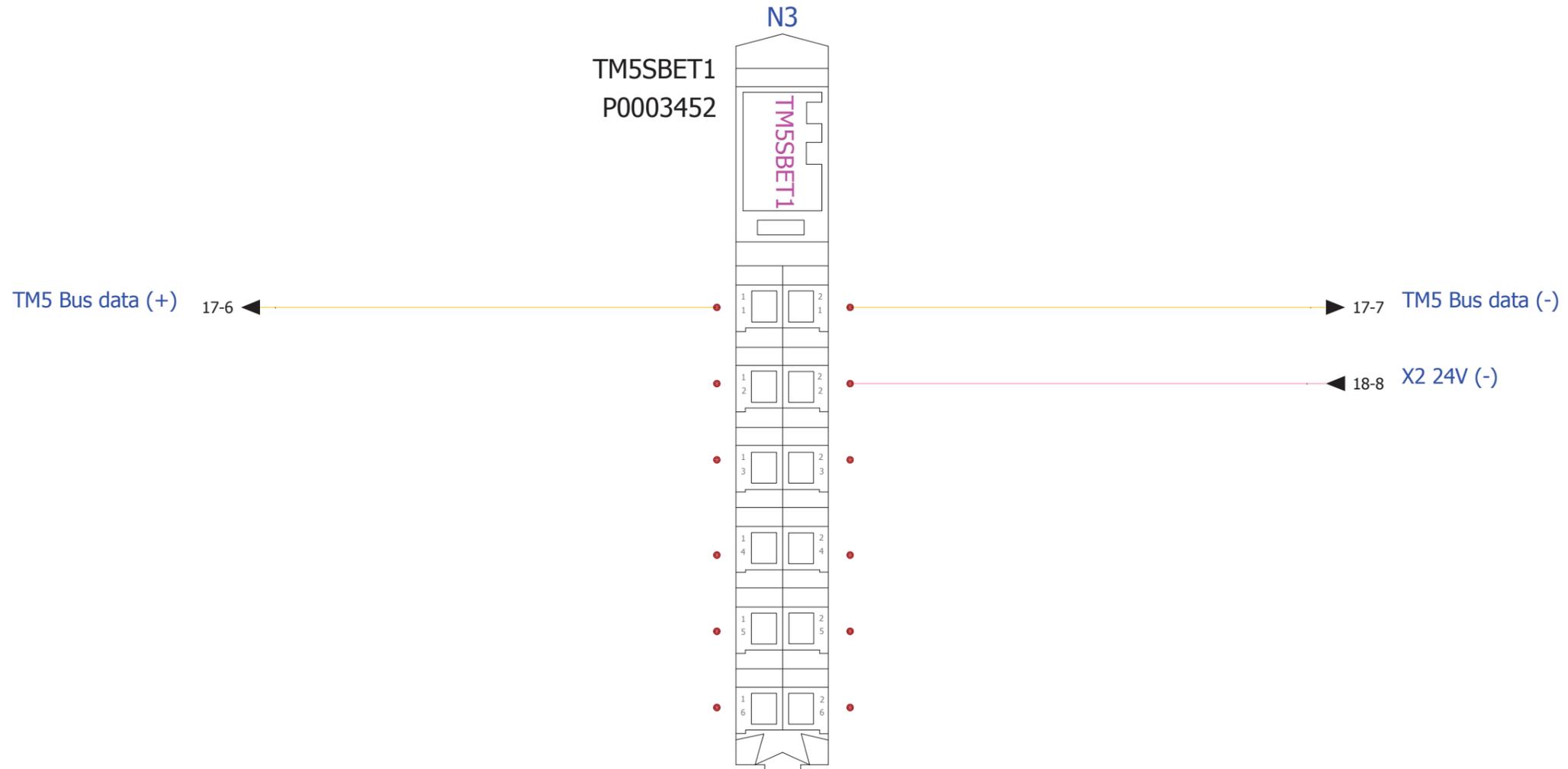
6

7

8

9

10



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

Electrical schemes  
TM5

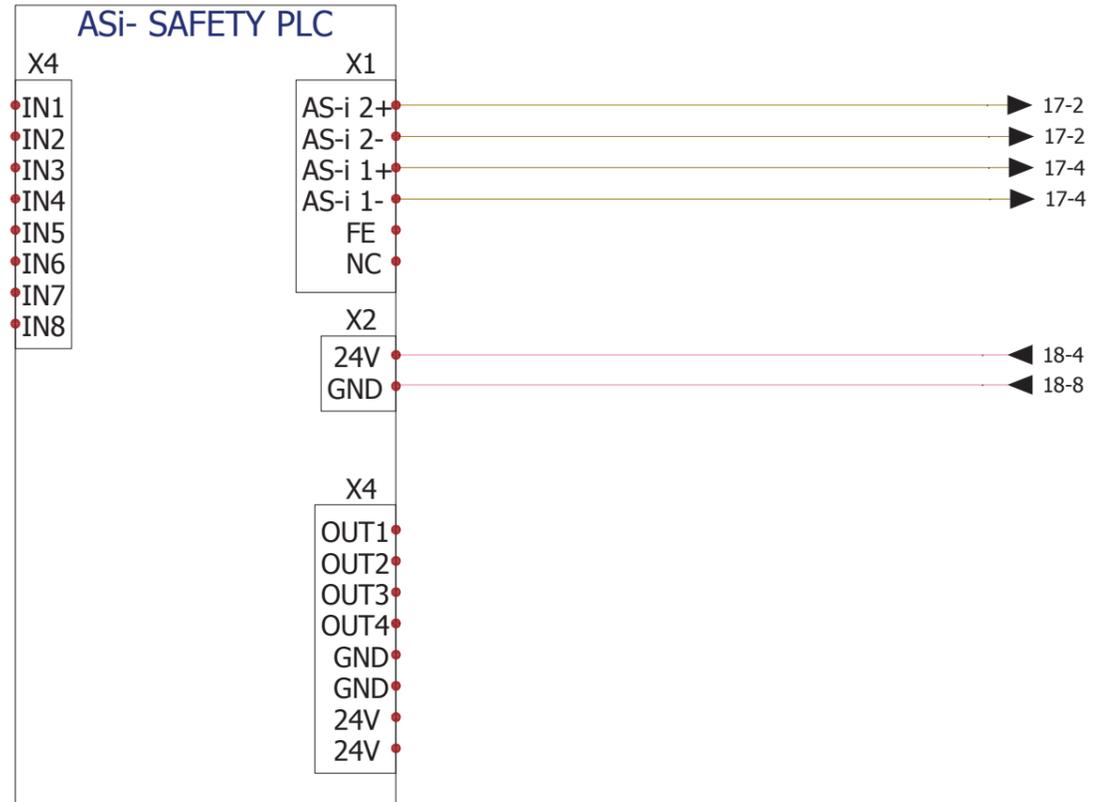
				REVISION
				0
0	31/05/2016	margozal		SCHEME
REV.	DATE	NAME	CHANGES	13
Electrical drawings:			Package:	

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet

N1  
 PLC, GATEWAY, 2 MASTER EIP SAFETY, AS-I  
 IFM  
 AC422S  
 45144750

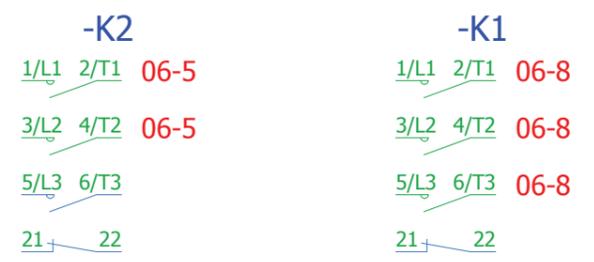
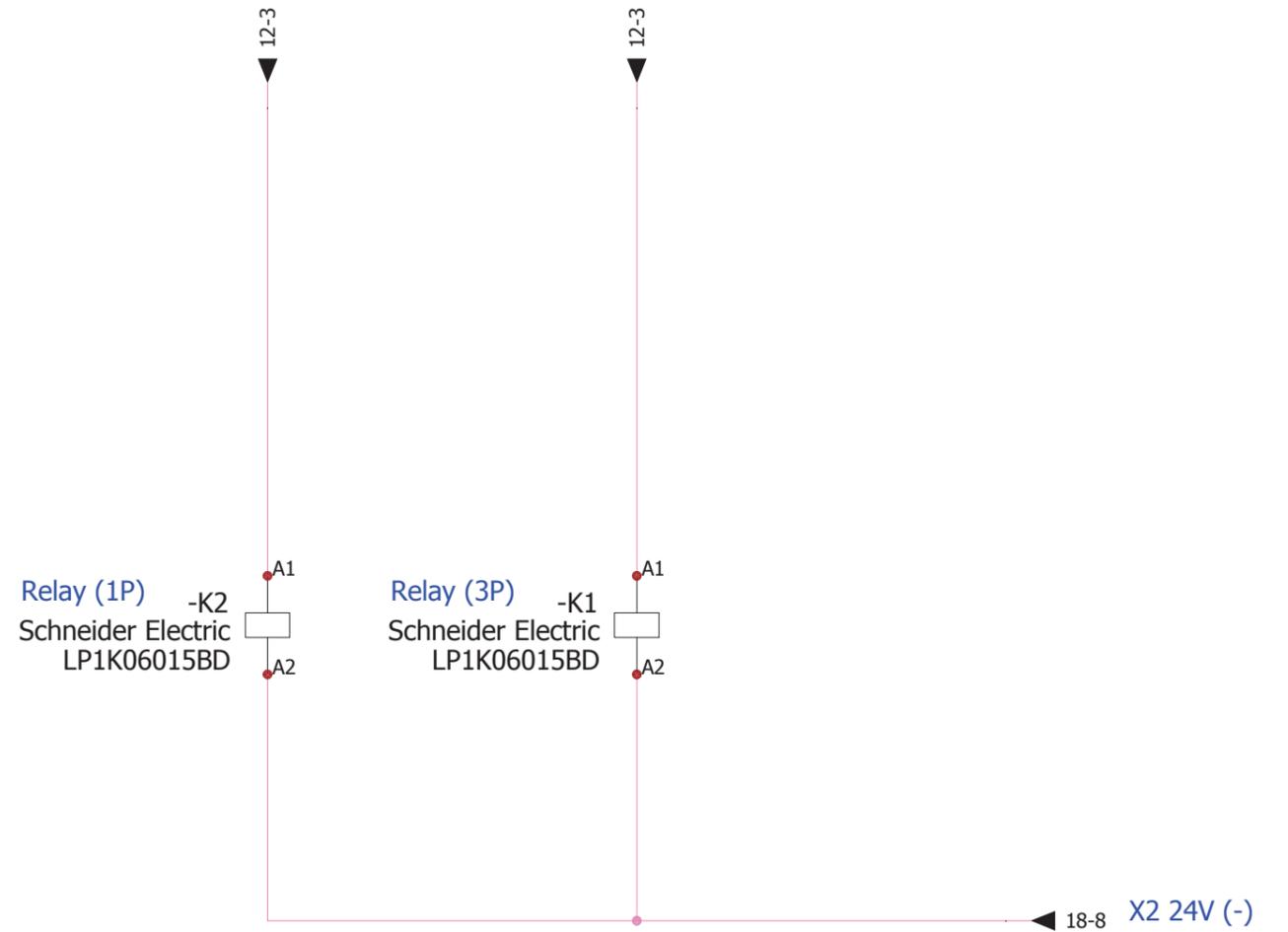
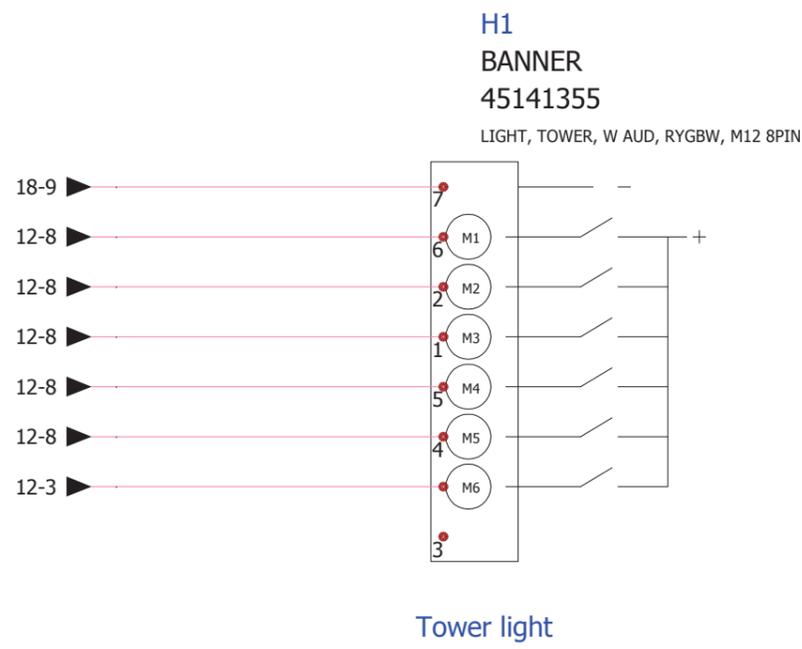


**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

	Testing machine Nozomi Electrical drawings 28/06/2016	Electrical schemes PLC			REVISION	
					0	
			0	31/05/2016	margozal	
			REV.	DATE	NAME	CHANGES
CONTRACT N° :		LOCATION: +L1+Cabinet	Cabinet		Electrical drawings:	Package:
						SCHEME
						14



**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

	Testing machine Nozomi Electrical drawings 28/06/2016	<b>Electrical schemes</b> Relays and tower light		REVISION 0
	CONTRACT N° :			LOCATION: +L1+Cabinet Cabinet
				SCHEME 15

1

2

3

4

5

6

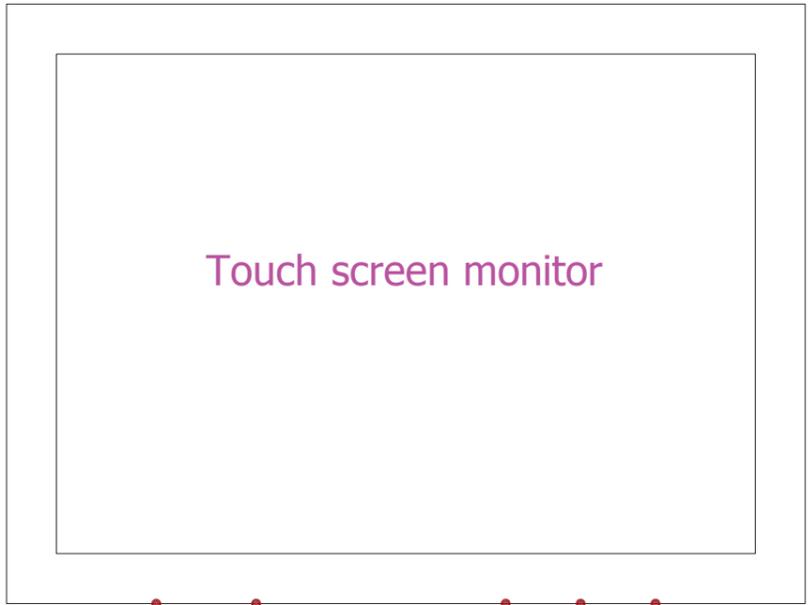
7

8

9

10

J1



18-4

18-9

PROPIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

Electrical schemes  
HMI

REV.	DATE	NAME	CHANGES	REVISION
0	17/06/2016	margozal		0
Electrical drawings:				SCHEME
Package:			16	

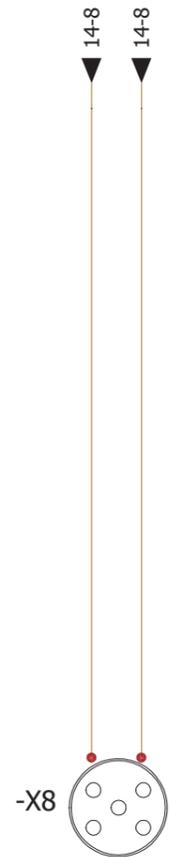
CONTRACT N° :

LOCATION:

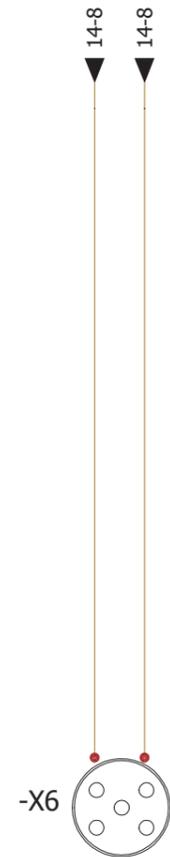
+L1+Cabinet

Cabinet

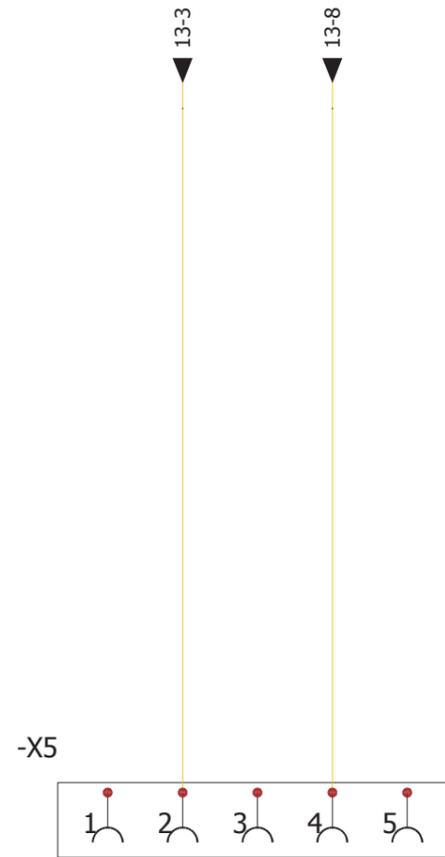
Safety L1 to modules



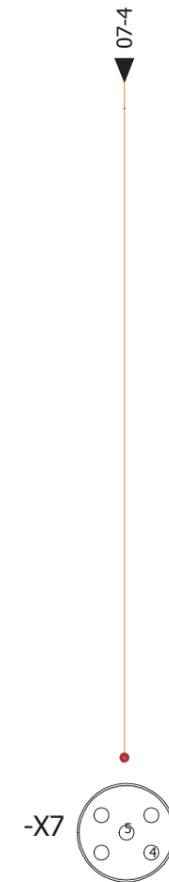
Safety L2 to modules



TM5 to modules



CANOPEN to modules



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

Electrical schemes  
Output signals

				REVISION
				0
0	31/05/2016	margozal		
REV.	DATE	NAME	CHANGES	SCHEME
Electrical drawings:			Package:	17

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet

1

2

3

4

5

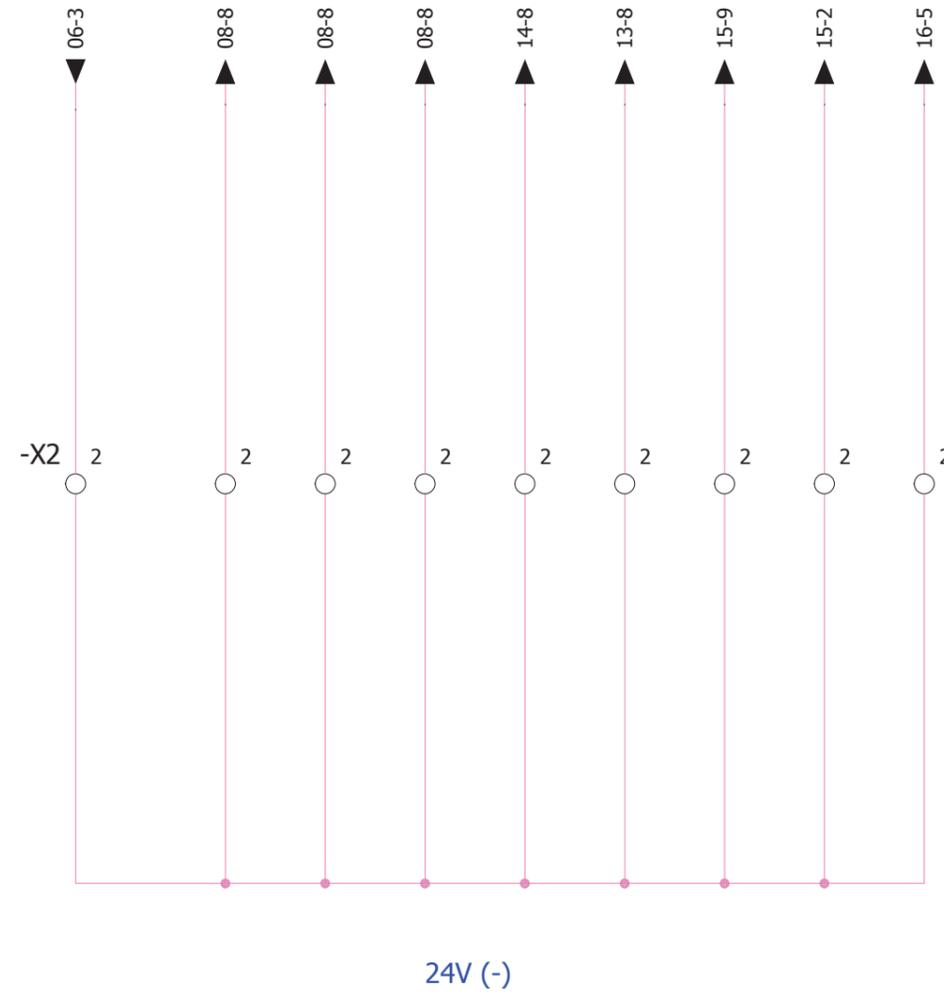
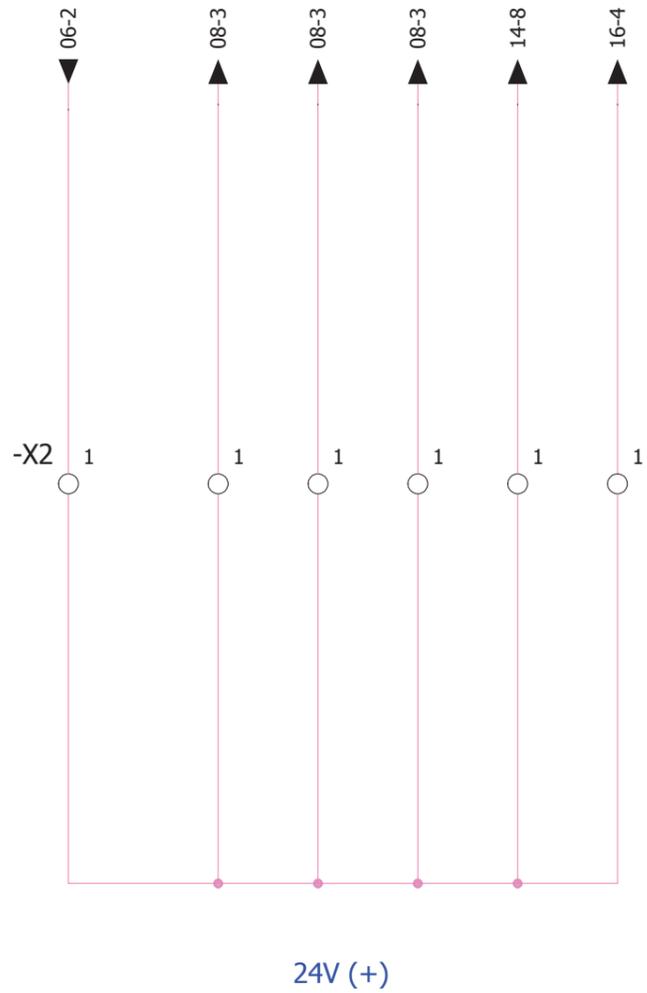
6

7

8

9

10



PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.



Testing machine  
Nozomi Electrical drawings  
28/06/2016

### Electrical schemes

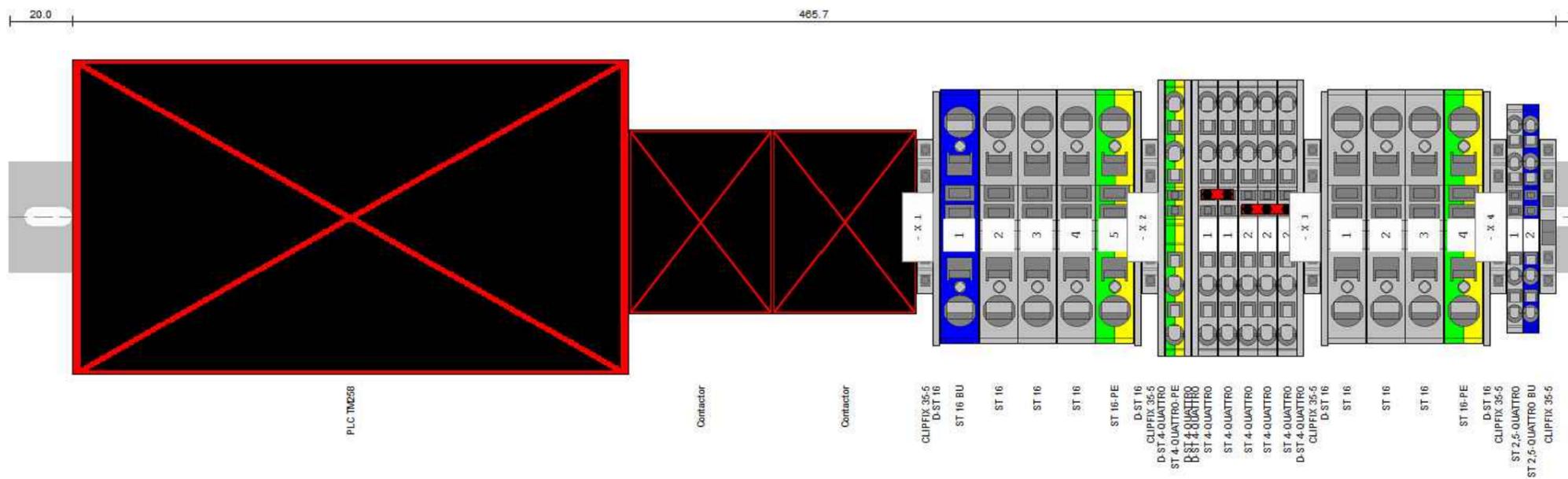
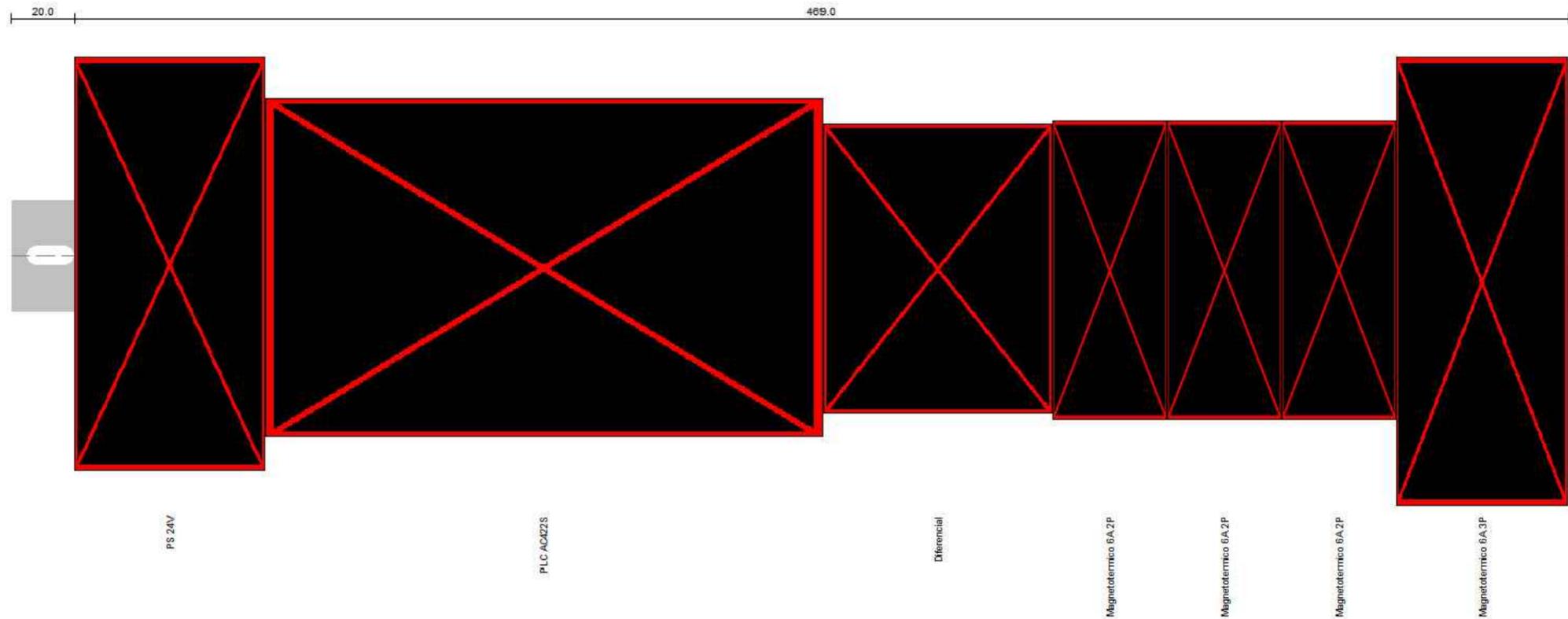
X2

				REVISION
				0
0	01/06/2016	margozal		SCHEME
REV.	DATE	NAME	CHANGES	18
Electrical drawings:			Package:	

CONTRACT N° :

LOCATION: +L1+Cabinet

Cabinet



PROPIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

Testing machine  
Nozomi

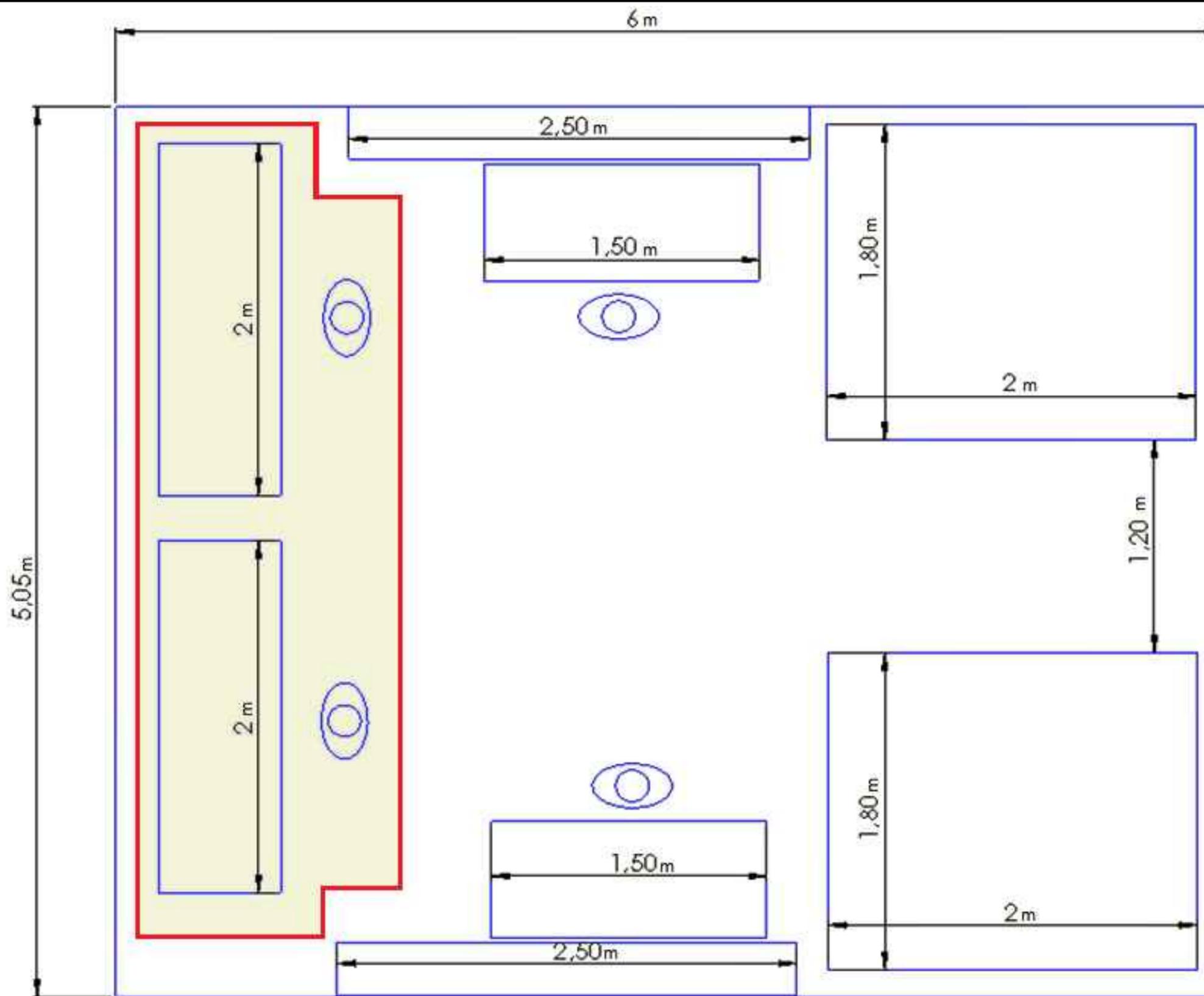
28/06/2016

# Esquema borneros

REV.	FECHA	NOMBRE
0	30/05/2016	Marc Gozalbo

Proyecto:  
Dispositivo de control para diagnóstico impresoras industriales controlado mediante SCADA.





PROPIETARY AND CONFIDENTIAL

The information contained in this drawing is the sole property of Electronics for Imaging - Cretaprint. Any reproduction in part or as a whole without the written permission of Electronics for Imaging is prohibited.

La información contenida en este plano es propiedad exclusiva de Electronics for Imaging - Cretaprint. Cualquier reproducción parcial o total sin la autorización escrita de Electronics for Imaging está prohibida.

Testing machine  
Nozomi

28/06/2016

## Plano de situación de la máquina de pruebas en el taller de producción

REV.	FECHA	NOMBRE
0	30/05/2016	Marc Gozalbo

Proyecto:  
Dispositivo de control para diagnóstico de impresoras industriales controlado mediante SCADA.

# PLIEGO DE CONDICIONES

---



1. Características del proceso.....	215
2. Especificaciones de materiales y equipos.....	215
2.1. PLCs.....	215
2.2. Protecciones eléctricas.....	216
2.3. Conductores y canalizaciones.....	217
2.4. Otros.....	217



## 1. Características del proceso

El dispositivo de control para diagnóstico y prueba de impresoras industriales está diseñado específicamente para trabajar con el modelo de impresora Nozomi de la empresa EFI-Cretaprint Development, SLU.

## 2. Especificaciones de materiales y equipos

A continuación se detallan las especificaciones técnicas de los equipos necesarios para la realización del dispositivo.

### 2.1. PLCs

- PLC principal. Modelo Modicon M258LF42DT del fabricante Schneider Electric.
- Módulo de transmisión remoto. Modelo TM5SBET1 del fabricante Schneider Electric.
- PLC de seguridad. Modelo AS-i Gateway 2Master AC422S del fabricante IFM.
- Pantalla táctil. Modelo HMIDT732 del fabricante Schneider Electric.
- Fuente de alimentación.
  - Potencia nominal: 6A.
  - Tensión nominal: 24 V CC.
  - Tensión alimentación: 230 V CA.
- Contactor línea trifásica (k1).
  - Corriente nominal: 6A.
  - Tensión nominal: 400 V CA.
  - Tensión circuito de mando: 24 V CC.
- Contactor línea monofásica (k2).
  - Corriente nominal: 2A.
  - Tensión nominal: 230 V CA.
  - Tensión circuito de mando: 24 V CC.

## 2.2. Protecciones eléctricas

- Interruptor general (Q1).
  - Intensidad nominal: 12A.
  - Tensión nominal: 230V CA.
  - Tipo de curva: C.
  - Número de polos: 3.
- Interruptor diferencial (Q2).
  - Intensidad nominal: 25A.
  - Tensión nominal: 400V CA.
  - Corriente de fuga: 300mA.
  - Número de polos: 4.
- Interruptor magnetotérmico línea alimentación componentes (Q3).
  - Intensidad nominal: 0,5A.
  - Tensión nominal: 230V CA.
  - Tipo de curva: C.
  - Número de polos: 2.
- Interruptor magnetotérmico línea monofásica alimentación impresora (Q4).
  - Intensidad nominal: 6A.
  - Tensión nominal: 230V CA.
  - Tipo de curva: C.
  - Número de polos: 2.
- Interruptor magnetotérmico línea trifásica alimentación impresora (Q5).
  - Intensidad nominal: 6A.
  - Tensión nominal: 400V CA.
  - Tipo de curva: C.
  - Número de polos: 3.
- Interruptor magnetotérmico línea de continua (Q6).
  - Intensidad nominal: 3A.
  - Tensión nominal: 24V CC.
  - Tipo de curva: C.
  - Número de polos: 2.

## 2.3. Conductores y canalizaciones

- Líneas de alimentación.
  - Sección nominal: 1,5 mm<sup>2</sup>.
  - Tipo de aislamiento: PVC.
  - Punteras de seguridad con goma obturadora.
- Líneas de comunicaciones.
  - Sección nominal: 0,14 mm<sup>2</sup>.
  - Número de conductores: 5.
  - Conector hembra, M12.
- Tubo protector.
  - Diámetro interno: 29mm.
  - Longitud: 5m.

## 2.4. Otros

- Baliza sonora. Modelo TL70WBGYRAQ del fabricante Banner.
- Pulsador parada de emergencia. Modelo AC010S del fabricante IFM.
- Caja de conexiones.
  - Ancho: 600mm.
  - Alto: 800mm.
  - Profundidad: 300mm.



# PRESUPUESTO

---



1. Coste mano de obra.....	223
2. Coste componentes y materiales .....	223
3. Coste total del proyecto.....	224



# 1. Coste mano de obra

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (horas)	COSTE UNITARIO (€/hora)	COSTE (€)
Programación PLCs	9	27	243
Programación pantalla táctil	100	27	2700
Diseño instalaciones eléctricas	38	27	1026
Cableado eléctrico del cuadro	4	7	28
<b>TOTAL (€)</b>			<b>3997</b>

# 2. Coste componentes y materiales

DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	REFERENCIA	CANT.	COSTE UNITARIO (€)	COSTE (€)
Cable alimentación máq. 3fases+N+T;10m	Inst. Fidel Solsona	45152904	1	21,15	21,15
Cable alimentación imp.;3 fases+T;5m	Inst. Fidel Solsona	45152905	1	8,95	8,95
Cable alimentación imp.;1 fase + N;5m	Inst. Fidel Solsona	45152906	1	3,30	3,30
Cable línea 1 seguridad;hembra;M12;5m	Inst. Fidel Solsona	45152907	1	4,30	4,30
Cable línea 2 seguridad;hembra;M12;5m	Inst. Fidel Solsona	45152907	1	4,30	4,30
Cable bus CANOPEN;hembra;M12;5m	Inst. Fidel Solsona	45152907	1	4,30	4,30
Cable bus TM5;hembra;M12;5m	Inst. Fidel Solsona	45152907	1	4,30	4,30
Interruptor seccionador;12A	Schneider Electric	VBD02	1	34,41	34,41
Interruptor diferencial, 4P;25A;300mA	Schneider Electric	A9Z06425	1	61,96	61,96
Interrupt. magnetotérmico;3P;6A;curva C	Schneider Electric	A9F79306	1	59,13	59,13
Interrupt. magnetotérmico;2P;6A;curva C	Schneider Electric	A9F79206	1	41,36	41,36
Interrupt. magnetotérmico;2P;3A;curva C	Schneider Electric	A9F74203	1	64,84	64,84
Interrupt. magnetotérmico;2P;0,5A;cur. C	Schneider Electric	A9F74270	1	75,80	75,80
Contactador;3 P;6A	Schneider Electric	LP1K06015BD	1	43,57	43,57
Telerruptor iTL;2P;NO;16 <sup>a</sup> ;bobina 24 V DC	Schneider Electric	A9C30212	1	32,71	32,71
Fuente alimentación;QUINT-PS;24 V DC	Phoenix Contact	2866763	1	236,05	236,05
Torre de luces;RYGBW;M12;8PIN	Banner	TL70WBGYRAQ	1	399,00	399,00
PLC principal, Modicon M258	Schneider Electric	TM258LF42DT	1	1132,37	1132,37
Módulo de transmisor remoto, bus TM5	Schneider Electric	TM5SBET1	1	100,23	100,23
PLC de seguridad, AS-i Gateway 2Master	IFM	AC422S	1	1150,00	1150,00
Monitor táctil 15"	Schneider Electric	HMIDT732	1	2511,00	2511,00
Botón de parada de emergencia AS-i	IFM	AC010S	1	104,90	104,90
Caja de conexiones	Rittal	1055500	1	286,43	286,43
Pie de apoyo, abierto	Rittal	6106500	1	56,87	56,87
DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	REFERENCIA	CANT.	COSTE	COSTE

				UNITARIO (€)	(€)
Portacables	AS Schwabe	12121	1	24,79	24,79
Tubo de protección	Phoenix Contact	0803901	1	12,10	12,10
Canaleta de cableado	Phoenix Contact	3240385	1	3,22	3,22
Borneros ST 4 - CUATTRO	Phoenix Contact	3031445	8	2,73	21,84
Borneros ST 4 - CUATTRO	Phoenix Contact	3031445	9	2,14	19,26
Carril DIN	Phoenix Contact	0100853	2	1,80	3,60
				<b>TOTAL (€)</b>	6526,04

### 3. Coste total del proyecto

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Mano de obra	3997,00
Componentes y materiales	6526,04
<b>TOTAL (€)</b>	<b>10523,04</b>