



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Diseño y montaje del sistema eléctrico,
neumático y automático de una máquina
para troquelado y montaje de elementos
en bandejas traseras de automóviles**

Autor:

González Rodríguez, Javier

Tutor:

Zorita Lamadrid, Ángel Luis
Departamento Ingeniería Eléctrica

Valladolid, julio 2018

Resumen:

Diseño eléctrico (acometida, servicios básicos, PLC, señales de campo y seguridades), neumático (alimentación de todos los cilindros neumáticos a través de electroválvulas) y automático (programación mediante lenguaje de contactos de PLC, pantalla HMI, comunicación con un láser CO2 de marcaje) de una máquina para el troquelado, montaje de elementos y marcado en bandejas traseras de automóviles.

Este proyecto se ha desarrollado en la empresa iSM-Valensys y se ha intervenido también en la coordinación del área de mecánica, eléctrica, neumática y automática para la construcción y puesta a punto de la máquina.

Palabras clave:

Industria, gestión, máquina, seguridad y automatización.

Índice de contenidos:

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Ámbito	1
1.2. Objetivos.....	2
2. REGLAMENTACIÓN.....	3
3. FASES DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	4
3.1. Desarrollo del Cuaderno de Cargas	4
3.2. Desarrollo de la Oferta	5
3.3. Negociaciones y Orden de Compra	6
3.4. Planificación.....	7
3.5. Diseño	7
3.5.1. Evaluación de Riesgos de una Máquina	8
3.6. Validación de estudios	9
3.7. Aprovisionamiento de material.....	9
3.8. Montaje y ajuste	9
3.8.1. Soldadura	10
3.8.2. Armario eléctrico.....	10
3.8.3. Panoplia neumática.....	12
3.8.4. Montaje de conjuntos.....	12
3.8.5. Cableado de campo.....	13
3.8.6. Ajustes finales.....	13
3.9. Validación en las instalaciones del proveedor	14
3.10. Transporte y puesta en marcha en las instalaciones del cliente.	15
3.11. Validación final en las instalaciones del cliente.....	15
4. DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	17
4.1. Descripción mecánica	17
4.1.1. Estación de trabajo o Workstation	17
4.1.2. Útil.....	22
4.1.3. Carro para cambio de útil o Trolley.....	30
4.2. Descripción eléctrica	34
4.2.1. PLC.....	35
4.2.2. Conector tipo Harting.....	36
4.2.3. Profinet	37
4.3. Descripción neumática	37
4.4. Descripción automática	39
4.5. Descripción de los sistemas de seguridad	44
4.5.1. Sistema de seguridad mecánicos	45
4.5.2. Sistema de seguridad eléctricos y electrónicos	48
5. FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA.....	53
5.1. Modo automático.....	53
5.1.1. Cronograma.....	61
5.2. Modo manual.....	62

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	63
6.1. Previsión de cargas.....	63
6.1.1. Previsión de potencia de la Fuente de Alimentación	64
6.1.2. Previsión de potencia en Fuerza	79
6.1.3. Cálculos circuitos de control	80
6.1.4. Cálculos circuitos de fuerza.....	80
6.1.5. Cálculo acometida.....	81
7. PLANNING DEL PROYECTO	82
8. ESTUDIO ECONÓMICO	84
8.1. Recursos humanos	84
8.2. Material.....	87
9. CONCLUSIONES	89
10. BIBLIOGRAFÍA	90
11. ANEXO I: ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y NEUMÁTICOS	92

Índice de figuras:

Figura 1: Estación de trabajo o Workstation	18
Figura 2: Acceso a la conexión neumática lateral	20
Figura 3: Zona posterior de la estación de trabajo.....	21
Figura 4: Sistema de elevación de la máquina.....	22
Figura 5: Útil	23
Figura 6: Bastidor general del útil.....	24
Figura 7: Acceso a la conexión neumática lateral	25
Figura 8: Manetas para operación de SMED	26
Figura 9: Zona de corte.....	27
Figura 10: Zona de montaje	28
Figura 11: Carro portabandejas. Vista frontal y movimientos posibles	29
Figura 12: Carro portabandejas. Vista posterior.....	29
Figura 13: Cilindros de amarre de bandeja	30
Figura 14: Carro para cambio de utillaje (trolley)	31
Figura 15: Eje de giro.....	32
Figura 16: Sistema de enclavamiento del trolley a la estación.....	32
Figura 17: Topes laterales (color rojo).....	33
Figura 18: Conectores tipo Harting.....	37
Figura 19: Características del eyector de vacío	38
Figura 20: Área de marcado del láser	40
Figura 21: Tamaño de logo.....	40
Figura 22: Tamaño código GSDB.....	41
Figura 23: Tamaño de Referencia 1, Índice de revisión y Referencia 2	41
Figura 24: Tamaño de Material.....	42
Figura 25: Tamaño de Fecha y Turno	42

Figura 26: Aspecto y tamaño de etiqueta.....	43
Figura 27: Información 1 de la etiqueta	43
Figura 28: Información 2 de la etiqueta	43
Figura 29: Contadores en HMI.....	44
Figura 30: Selección de resguardos.....	45
Figura 31: Distancias de seguridad en resguardos fijos	46
Figura 32: Vallado perimetral	47
Figura 33: Área barrida por escáner frontal	48
Figura 34: Área barrida por cámaras laterales	49
Figura 35: Lógica programada en PLC de seguridad.....	51
Figura 36: Método de carga de cordón.....	53
Figura 37: Detección de cordón cargado.....	54
Figura 38: Método de carga de bumper lateral	54
Figura 39: Detección de bumper lateral cargado	55
Figura 40: Método de carga de omega exterior	55
Figura 41: Detección de omega exterior cargada	56
Figura 42: Método de carga de omega interior.....	56
Figura 43: Método de carga de bandeja.....	57
Figura 44: Botonera de operario	57

Índice de tablas:

Tabla 1: Cronograma	61
Tabla 2: Coste horario de los trabajadores	86
Tabla 3: Coste humano del proyecto	86
Tabla 4: Coste material del proyecto	87
Tabla 5: Coste total del proyecto	88

MEMORIA DESCRIPTIVA



1. INTRODUCCIÓN

1.1. **Ámbito**

El presente Trabajo Fin de Grado consiste en la realización de un proyecto completo sobre el diseño eléctrico (acometida, servicios básicos, PLC, señales de campo y seguridades), neumático (alimentación de todos los cilindros neumáticos a través de electroválvulas) y automático (programación mediante lenguaje de contactos de PLC, pantalla HMI, comunicación con un láser CO2 de marcaje) de una máquina para el troquelado, montaje de elementos y marcado de bandejas traseras de automóviles.

El desarrollo de dicho Trabajo Fin de Grado se ha desarrollado en las empresas Ingeniería de Sistemas Mecánicos de Valladolid S.L. y Automatización Valensys S.L.

El grupo empresarial se denomina ISM-Valensys. Estas dos empresas forman un grupo de ingeniería altamente especializado en proyectos llave en mano para la industria, con el claro objetivo de dar un servicio completo de diseño y gestión de proyectos industriales, integrando los desarrollos mecánico, eléctrico, neumático y automático.

Este trabajo no tiene ningún sentido si no se involucra la parte de desarrollo mecánico en la que se ha participado de una forma muy activa, aunando lazos entre diferentes campos de la ingeniería para obtener un resultado satisfactorio, que en definitiva es la consecución del proyecto y la aceptación de la máquina por parte del cliente.

Hasta ahora este nuevo estándar de máquina se ha aplicado en los siguientes proyectos automovilísticos:

- B618: Citroën C3 (lanzamiento a finales de 2017)
- P1UO: Opel Grandland X (lanzamiento a finales de 2017)
- HJD: Dacia Duster (lanzamiento a finales de 2017)
- C519: Ford Focus (lanzamiento esperado a finales de 2018)
- P21: Peugeot 208 (lanzamiento en 2019)
- SK370: Skoda Spaceback (lanzamiento en 2019)

El cliente de dichos proyectos se trata de la multinacional francesa Faurecia. Cada uno de los siguientes proyectos se ha instalado en las siguientes plantas de la compañía:

- B618: Legnica (Polonia)
- P1UO: Marckolsheim (Francia)

- HJD: Pitesti (Rumanía)
- C519: Legnica (Polonia)
- P21: Legnica (Polonia)
- SK370: Legnica (Polonia)

1.2. Objetivos

El objetivo principal del diseño de esta máquina es satisfacer las necesidades del cliente, para que alcance las necesidades de producción para los modelos de automóvil citados. En definitiva, cumplir el Cuaderno de Cargas ofrecido por el cliente.

Se perseguirá que el proyecto cumpla con las especificaciones de fabricación actuales, por lo que conllevará la inclusión de mejoras e innovaciones en todos los ámbitos: seguridad y ergonomía, mecánica, automatización, interfaz hombre-máquina, láser de marcado... entre otras.

La implantación de dicho puesto permitirá la sustitución de los puestos actuales, los cuales realizan el troquelado y el montaje en puestos independientes. Este cambio radical reduce tiempo de ciclos en la producción y lay-out en las instalaciones industriales.

Pero el punto más importante de este puesto es que se puede dividir en dos elementos considerados como: estación estándar y útil exclusivo de cada modelo de bandeja.

Por una parte, la estación es la que incluye los elementos más costosos del proyecto, como pueden ser: armario eléctrico y sus dispositivos (elementos de protección eléctrica, PLC, PLC de seguridad, contactores y relés, etc.), elementos de protección optoelectrónicos (cámaras de seguridad, escáner de seguridad e interruptores magnéticos), equipos de electroválvulas comunicadas por Profinet, sistema electromecánico para la regulación en altura del puesto (ergonomía) y estructura mecosoldada de la máquina.

Por otro lado, contamos con el útil, el cual incluye los elementos necesarios para realizar el corte y montaje de los elementos de las bandejas (cordones, bumpers y omegas), como pueden ser cilindros, elementos de troquelaría (punzón y matriz) y detectores (inductivos, magnéticos, fibras ópticas, vacuostatos, etc.). El útil es exclusivo de cada proyecto, ya que se tiene que adaptar a la forma y elementos de cada bandeja.



2. REGLAMENTACIÓN

Las siguientes disposiciones legales se han tenido en cuenta para la realización del presente proyecto:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. Publicado en el B.O.E. con número 224 con fecha 18 de septiembre.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).

- ISO 13849-1:2008 Máquinas: diseño de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad

- Décret n° 2010-750 du 2 juillet 2010 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements optiques artificiels

3. FASES DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Para la ejecución de un proyecto industrial llave en mano se siguen una serie de pasos, desde la etapa primigenia de desarrollo del cuaderno de cargas por parte del cliente hasta la firma final de aceptación de la máquina.

Estas etapas se pueden dividir en los siguientes puntos:

3.1. Desarrollo del Cuaderno de Cargas

A partir de una necesidad estudiada por el cliente para la creación de una nueva línea de producción o mejora de la misma, se desarrolla un cuaderno de cargas específico de cada una de las máquinas de las que se compone esta línea.

Un cuaderno de cargas debe reunir todas las características de la máquina que está solicitando a sus proveedores. Los principales conceptos que dispone son:

- Información general del cliente
- Planta donde se entregará y se instalará la máquina
- Responsables del proyecto por parte del cliente. Deberá aparecer la información de contacto necesaria: dirección de correo y teléfono móvil.
- Fechas generales del proyecto:
 - o Orden de compra al proveedor
 - o Validación de estudios
 - o Validación de la máquina en las instalaciones del proveedor
 - o Validación final de la máquina en las instalaciones del cliente
- Información del producto con el que va a trabajar la máquina y cadencia y cantidades totales de producción
- Información general de la máquina
 - o Desarrollo mecánico
 - o Desarrollo eléctrico y neumático
- Cronograma estimado: definición del proceso
- Materiales aceptados para todas las ramas de ingeniería: material mecánico, marcas aceptadas para parte eléctrica y neumática, etc.
- Normativa a respetar, tanto de seguridad como técnica.
- Ergonomía
- Documentación a entregar junto con la máquina: manual de usuario y mantenimiento, esquemas eléctricos y neumáticos, planos de montaje, etc.
- Ensayos que se realizarán durante las jornadas de validaciones



- Responsabilidades y períodos de garantía del proveedor una vez validada la máquina
- Estructura general que debe respetar la oferta a entregar por el cliente
- Hitos de facturación y pago

Cuanto mayor información se recoja en el cuaderno de cargas desarrollado por el cliente, menos opciones habrá para cometer errores por parte del proveedor a lo largo del proceso del proyecto.

Cabe destacar que en ocasiones se crea un acuerdo con un proveedor para el desarrollo de la idea de la línea de producción, lo cual implica la consecución del cuaderno de cargas entre ambas partes. Esta unión entre clientes y proveedores es habitual cuando se trata del desarrollo de un nuevo concepto de máquina o línea de producción. La ejecución del proyecto la realiza el proveedor que ha participado en la creación del cuaderno de cargas.

En el caso de que la tecnología a aplicar para la producción del producto esté muy establecida, el cuaderno de cargas ya se encuentra desarrollado en proyectos anteriores, lo cual implica que para la consecución del proyecto se tenga en cuenta la oferta de varios proveedores.

Particularmente, el cuaderno de cargas en el que se basa el proyecto que trata este Trabajo Fin de Grado fue un trabajo conjunto entre el cliente y el proveedor.

3.2. Desarrollo de la Oferta

Una vez desarrollado el Cuaderno de Cargas, el cliente solicita a diferentes proveedores la presentación de una oferta para el desarrollo de un proyecto.

Para la realización de la oferta es necesario que las partes implicadas estudien primeramente el Cuaderno de Cargas y más tarde se reúnan para un desarrollo técnico y económico de la misma.

Una máquina con el carácter de la tratada en el presente Trabajo Fin de Grado implica una puesta en común de ideas por parte de varias personas de los siguientes campos de la ingeniería:

- Mecánica
- Eléctrica
- Neumática
- Automática
- Seguridad y ergonomía



En estas reuniones deberán estar presentes las personas con más experiencia de la empresa, puesto que conocen más soluciones y tienen más acotado el precio del material a instalar.

Una vez desarrollada la idea común entre todos los departamentos citados anteriormente es necesaria la valoración económica de la solución planteada. Estos cálculos se basarán en la experiencia de proyectos similares anteriores en cuanto a las horas que se deberán aplicar para el desarrollo del proyecto (ingeniería y taller) y la valoración económica de los materiales que se instalarán.

Para la valoración económica del material se tiende a solicitar ofertas a diferentes proveedores para no cometer errores a la hora de valorar nuevos materiales.

Esta fase es fundamental para la sostenibilidad de la empresa contratada, puesto que se pone en riesgo una gran cantidad de recursos tanto económicos como humanos.

3.3. Negociaciones y Orden de Compra

Una vez que varios proveedores presenten sus correspondientes ofertas, el cliente deberá estudiar cada una de ellas.

Es importante destacar que para la elección final del proveedor no sólo se tendrá en cuenta la cuantía económica de la oferta presentada, sino que afectará la viabilidad técnica, la confianza que existe sobre ese proveedor, el plazo de entrega ofrecido y las formas de pago.

Bajo la experiencia acumulada durante ya casi tres años, el departamento de compras del cliente suele solicitar una revisión del precio total del proyecto y de las formas de pago. Mientras que el departamento técnico solicita aclaraciones en los campos más ingenieriles y una revisión del plazo de entrega de la máquina.

Una vez que el cliente ha decidido el proveedor que desarrollará el proyecto, le enviará una Orden de Compra de la máquina.

3.4. Planificación

Una vez adjudicado el proyecto a un proveedor, se fijará una fecha para una reunión de lanzamiento del proyecto. En ella se tratarán los puntos generales y claves del nuevo trabajo a realizar.

Los principales temas a tratar serán los siguientes:

- Presentación general del proyecto adjudicado:
 - o Cometido de la máquina
 - o Principales características
 - o Similitudes con anteriores proyectos, si es que existieren
 - o Fechas clave
- Nombramiento de la persona que llevará las labores de jefe de proyecto. Normalmente esta persona ha intervenido activamente en la fase de oferta.
- Análisis de los recursos humanos y técnicos que se necesitarán para ejecutar el proyecto.
- Una vez analizados con detenimiento los recursos que se precisarán, los responsables de cada área (ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería automática, taller mecánico y taller eléctrico) expondrán los recursos tanto humanos, técnicos (herramienta especial, puente grúa, licencias de software, etc.) como logísticos de los que se disponen durante las fechas de ejecución del proyecto.
- Adjudicación de tareas a las personas disponibles para el desarrollo de las nuevas tareas. El jefe de proyecto será el encargado de gestionar recursos y organizar a estas personas durante todo el período de ejecución del proyecto.
- Colaboración con el departamento de Seguridad y Documentación para definir cada uno de los documentos formales que deben desarrollarse.
- *Brainstorming* de soluciones

3.5. Diseño

Esta etapa es clave para obtener un resultado satisfactorio cuando se finalice el proyecto.

Envuelve todas las áreas de ingeniería puesto que se trata de la fase primigenia en la que se debe definir escrupulosamente cada detalle de la máquina.

El departamento de Seguridad y Salud toma un papel muy importante ya que participará activamente en la Evaluación de Riesgos de la máquina.

3.5.1. Evaluación de Riesgos de una Máquina

El fabricante de una máquina, o su representante autorizado, deberá garantizar la realización de una evaluación de riesgos con el fin de determinar los requisitos de seguridad y de salud que se aplican a la máquina. La máquina deberá ser diseñada y fabricada teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos.

Mediante un proceso iterativo de evaluación y reducción de riesgos, el fabricante o su representante autorizado deberá:

- determinar los límites de la máquina, lo que incluye el uso previsto y su mal uso razonablemente previsible,
- identificar los peligros que puede generar la máquina y las correspondientes situaciones peligrosas,
- estimar los riesgos, teniendo en cuenta la gravedad de las posibles lesiones o daños para la salud y la probabilidad de que se produzcan,
- valorar los riesgos, con objeto de determinar si se requiere una reducción de los mismos, con arreglo al objetivo de la presente Directiva,
- eliminar los peligros o reducir los riesgos derivados de dichos peligros, mediante la aplicación de medidas preventivas, según el orden de prioridad:
 - o eliminar o reducir los riesgos en la medida de lo posible (diseño y fabricación de la máquina inherentemente seguros),
 - o adoptar las medidas de protección que sean necesarias frente a los riesgos que no puedan eliminarse,
 - o informar a los usuarios acerca de los riesgos residuales debidos a la incompleta eficacia de las medidas preventivas adoptadas, indicar si se requiere una formación especial y señalar si es necesario proporcionar algún equipo de protección individual.

Se harán reuniones semanales para comprobar el estado y evolución del diseño. Se expondrán las ideas surgidas durante la semana para poder llegar a puntos en común entre los diferentes departamentos de la ingeniería. Muchos puntos conflictivos pueden ser cómo solucionar riesgos o peligros de la máquina. Se podrán afrontar y solventar desde varias perspectivas: protecciones mecánicas, elementos de seguridad optoelectrónicos (barreras



de seguridad, escáneres, etc.). El jefe del proyecto junto con el responsable de seguridad será el que dictamine la forma de resolverlos.

3.6. Validación de estudios

Una vez que la empresa constructora ha desarrollado por completo los estudios y diseños pertinentes, se deberá fijar una reunión con la empresa contratadora en la que se expondrán cada uno de ellos.

Se empezará exponiendo una idea global del proyecto para a continuación centrarse en cada uno de los puntos que éste engloba.

Se deberá repasar completamente cada uno de los desarrollos teóricos llevados a cabo, puesto que se deben evitar malentendidos o disconformidades sobre algún punto no tratado con interés en esta reunión.

Es posible que surjan ciertas remarcas que se deberán subsanar lo antes posible para no afectar al planning marcado desde un inicio.

3.7. Aprovisionamiento de material

Una vez aprobados los estudios del proyecto se da luz verde a la compra de material y lanzamiento de planos a fabricar.

No se deberá demorar demasiado esta fase puesto que los plazos de entrega de material suelen ser largos. Actualmente el mercado está en una situación de mucha demanda en comparación con el número de proveedores existentes.

Cada uno de los departamentos técnicos son los encargados de definir cada uno de los elementos que se instalarán en la máquina o línea de producción industrial.

3.8. Montaje y ajuste

Paralelo al punto anterior se produce la fase de montaje y ajuste de la máquina.

Se considera el período más largo de todo el proyecto.

En esta fase intervendrán todos los recursos de taller planificados en etapas anteriores. Es importante que el jefe del proyecto marque objetivos a corto

plazo para comprobar que el *planning* se está respetando. Uno de los mayores retos dentro del mundo automovilístico es el cumplimiento del *planning* marcado puesto que los tiempos de ejecución están muy ajustados.

Cada modificación que pueda surgir en el taller sobre planos o esquemas realizados en un principio debe ser recogido *insitu* para que más tarde se modifique sobre los archivos digitales.

El protocolo a seguir es el siguiente:

3.8.1. Soldadura

La empresa de ingeniería debe contar con soldadores capaces de interpretar planos mecánicos para soldar la estructura de acero basada en perfilera cuadrada y H.

Primeramente deberán recibir un plano en el que aparezcan las longitudes de todos los tubos y tipos de corte en sus extremos (recto, a 45°, achaflanado...).

Las técnicas de soldadura aplicadas actualmente en empresas de ingeniería son: MIG y MAG.

Estos métodos de soldadura requieren una mano de obra muy especializada, lo que también aumenta los costes en el proyecto.

3.8.2. Armario eléctrico

Una vez recibido todo el material comercial necesario, los instaladores deberán montar y cablear los armarios eléctricos, pupitres y botoneras que se incluyan en la máquina.

Los esquemas eléctricos ya están desarrollados puesto que se han tenido que revisar en la fase de validación de estudios. Además deben contar con un replanteo del armario que indica dónde se instalará cada uno de los elementos y tamaño de las canaletas para “vestir” el armario.

La distribución más habitual sobre la placa del armario teniendo en cuenta un orden de arriba hacia abajo es:

- aparellaje de fuerza general de la máquina:
 - o interruptores magnetotérmicos
 - o interruptores diferenciales

- aparellaje de fuerza para servicios generales:
 - o magnetotérmico y diferencial para tomas de corriente situadas en el área de trabajo del operario final para conectar pequeños aparatos y al menos una más dentro del armario
 - o magnetotérmico y diferencial para iluminación de la máquina e interior del armario
 - o control de temperatura y magnetotérmico para circuito de ventilación forzada interior del armario
 - o fuente de alimentación para suministrar todo el circuito de control de la máquina y sus correspondientes protecciones eléctricas de cada uno de estos circuitos
 - o Switch para comunicación Ethernet de los dispositivos de la máquina
- PLC y sus correspondientes cartas de entradas y salidas (en caso de que los dispositivos de la máquina tuvieran alguna comunicación industrial (Profibus, Profinet, , Devicenet, Ethercat, Modbus, IO-Link, etc.). El PLC deberá contar también con la carta pasarela de comunicación.
- dispositivos de seguridad:
 - o PLC de seguridad con sus correspondientes cartas de entradas y salidas seguras
 - o contactores de seguridad
- accionamientos del PLC
 - o relés mecánicos o de estado sólido
 - o contactores
- borneros
 - o comunes (24V y 0V)
 - o señales de campo

El armario deberá contar con un seccionador general acerrojable para eliminar completamente la tensión de la máquina, elementos que verifiquen la presencia o ausencia de tensión (voltímetros multifase o comprobadores de tensión).

Es importante también que aparezca una señal de peligro de contacto eléctrico, tal y como se recoge en la norma pertinente.

El pupitre del operario contará con la pantalla HMI y pulsatería general (interruptor para la iluminación, selector de modo de funcionamiento Automático/Manual, seta de emergencia, luminosos de estado...).

3.8.3. Panoplia neumática

El montaje de la panoplia neumática queda a cargo de los instaladores neumáticos, que muchas veces, este papel recae sobre los instaladores eléctricos.

Al igual que para el armario eléctrico, los esquemas han sido desarrollados previamente durante la etapa de diseño o estudios.

La configuración típica de una panoplia neumática es:

Grupo de tratamiento neumático:

- Válvula de corte manual
- Filtro y regulador de presión con manómetro
- Válvula de arranque progresivo y escape: comandada por el PLC de seguridad
- Grupo de electroválvulas: el comando de éstas puede ser mediante conector DIN 43650, conector M12, multipolo o mediante bus industrial.

3.8.4. Montaje de conjuntos

Esta fase se podrá llevar a cabo gracias a los planos de montaje de conjuntos y listas de materiales que se han desarrollado en la fase de estudios.

Todos estos conjuntos se unirán posteriormente a la estructura general que se ha soldado y pintado en fases anteriores.

Una forma práctica de trabajar es recoger en una lista de materiales los planos y todos los elementos comerciales que conforman un conjunto de montaje.

3.8.5. Cableado de campo

Una vez que los instaladores mecánicos han concluido con el montaje de los conjuntos y su unión a la estructura general, los instaladores eléctricos podrán comenzar los trabajos de cableado de todos los detectores, repartidores de señales, motores, actuadores eléctricos, y todos aquellos elementos que impliquen una conexión eléctrica.

Es importante que durante la etapa de diseño se dibuje un esquema general de la máquina en la que se recojan todos los elementos de campo, puesto que dará una idea al jefe de taller eléctrico de la cantidad y longitud de mangueras que se deberán adquirir para desarrollar los trabajos con garantías.

Paralelamente al cableado eléctrico se desarrollarán los trabajos de cableado neumático: alimentación de cilindros y pinzas, sistemas Venturi para aplicaciones de vacío (ventosas, vacuostatos, etc.).

3.8.6. Ajustes finales

Una vez que se han concluido los trabajos de montaje mecánicos y eléctricos, es momento para poner en tensión por primera vez la máquina.

Para ello, se deberán seguir los siguientes pasos:

- Con el seccionador en su posición OFF, conectar la máquina a la red eléctrica
- Antes de girar el seccionador general a su posición ON, se verificará con polímetro que los valores son correctos (tanto valores entre fases, como entre fases y neutro).

- Se verificará la tensión aguas arriba de cada elemento de protección (interruptores diferenciales e interruptores magnetotérmicos) y cerrándolos a medida que se compruebe que los valores son correctos.

A continuación se deberán comprobar todas las entradas seguras de la máquina: barreras inmateriales, escáneres, inductivos de seguridad, finales de carrera...

Posteriormente se dará servicio a las salidas del PLC de seguridad: contactores de seguridad, electroválvula general de corte neumático, etc.



Una vez que se puede confirmar que la máquina es segura, se pasará a configurar la red industrial de la que dispone la máquina, mediante la detección de todos los elementos que disponen de ella: repartidores de señal, grupo de electroválvulas, variadores de frecuencia, etc.

En cuanto se dispone de una comunicación plena con cada dispositivo de la máquina se deberán comprobar que el PLC recibe la señal de cada detector instalado en la máquina.

A continuación se comenzarán con los primeros movimientos. Estos se harán en modo manual. Es importante avisar de cada uno de estos movimientos, para que se pueda comprobar que no existe ningún riesgo de choque con algún elemento imprevisto dentro de la máquina. Los primeros movimientos de los motores se harán mediante “jog”.

Por último se podrá ejecutar el ciclo en modo automático. Se deberán ajustar todos los elementos mecánicos y detectores con una pieza tipo. Este proceso es muy laborioso y se debe realizar por montadores experimentados, ya que se trata de un ajuste muy fino para que la máquina funcione a pleno rendimiento.

3.9. Validación en las instalaciones del proveedor

Una vez que se ha terminado de ajustar por completo la máquina, se han desarrollado todos los documentos necesarios (manual de instrucciones de la máquina, manual de mantenimiento, manual de la pantalla HMI, etc.) el proveedor deberá fijar una fecha con el cliente para realizar las pruebas pertinentes para validar la máquina. Cabe recordar que las pruebas a realizar deben estar recogidas en el Cuaderno de Cargas desarrollado por el cliente en la primera etapa de concepción del proyecto.

Normalmente esta validación recoge las siguientes pruebas:

- Funciones de seguridad
- Pruebas en automático durante un periodo prolongado para poder detectar fallos
- Poner a prueba la máquina ante situaciones cotidianas que se puedan dar durante la producción
- Revisión de esquemas por si existen cambios
- Revisión de documentación



3.10. Transporte y puesta en marcha en las instalaciones del cliente

Una vez validado se debe proceder al desmontaje de la máquina en caso de que fuera necesario al exceder las medidas máximas para el transporte. En caso de ser una línea de producción o una máquina de grandes dimensiones, es muy importante haber tenido en cuenta esta limitación.

Paralelamente al desmontaje, si existiese, y al embalaje se organizará el transporte. Se indicará a la empresa contratada los bultos a enviar, su tamaño, peso, destino y fecha.

Es necesario que todos los bultos sean fuertemente bloqueados por eslingas u otro dispositivo eficaz, capaz de impedir el movimiento de los mismos durante todo su transporte.

Para la carga y descarga de la máquina, se han de utilizar los medios apropiados (carretilla elevadora o grúa con capacidad de carga suficiente). Es fundamental manipular la máquina con cuidado, evitando golpes o movimientos bruscos.

Una vez recepcionada la máquina en las instalaciones del cliente, se procederá a la puesta en marcha de la máquina. En caso de que haya sido desmontada para el transporte, se deberá montar de nuevo y poner a nivel.

Si se ha desmontado por partes será necesario recablear cada una de estas partes separadas. Es muy interesante optar por la solución de colocar conectores rápidos (marca comercial entre otras: Harting, Weidmüller...) para reducir ampliamente estas operaciones.

Una vez que se ha montado de nuevo la máquina se procederá a probar cada uno de los sistemas, empezando con movimientos manuales para más tarde proceder al ciclo en automático.

3.11. Validación final en las instalaciones del cliente

La última fase de un proyecto llave en mano se trata de superar las pruebas finales en las instalaciones del cliente.

Estas pruebas consisten en un tiempo concreto y prolongado de producción en serie en la que los responsables de la empresa del cliente chequearán los ratios de piezas correctas fabricadas, tiempos de ciclo, nueva comprobación de todos los sistemas de seguridades... entre otras.



El proveedor deberá impartir unas jornadas de formación a los operarios y personal de mantenimiento en las que se ofrecerán unas nociones del funcionamiento de la máquina.

De esta forma el contrato que unió a ambas empresas tocará a su fin, quedando ambas empresas en contacto puesto que la normativa actual tiene en cuenta un tiempo de garantía desde la fecha de construcción de la máquina.



4. DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

La máquina del presente Trabajo Fin de Grado se trata de un puesto estándar de corte, montaje de elementos y marcado de bandejas traseras de automóviles.

4.1. Descripción mecánica

Esta Máquina está compuesta por los siguientes conjuntos diferenciados:

- Estación de trabajo o Workstation
- Útil

4.1.1. Estación de trabajo o Workstation

Se trata de una estación estándar la cual podrá alojar cualquier útil de bandejas recogido por las especificaciones.

Se trata de una estructura de tubos de acero 60x60x5mm mecanosoldados que dan rigidez a la máquina, además de placas de acero para dar soporte al Útil.

Sus principales componentes aparecen en la foto de a continuación:

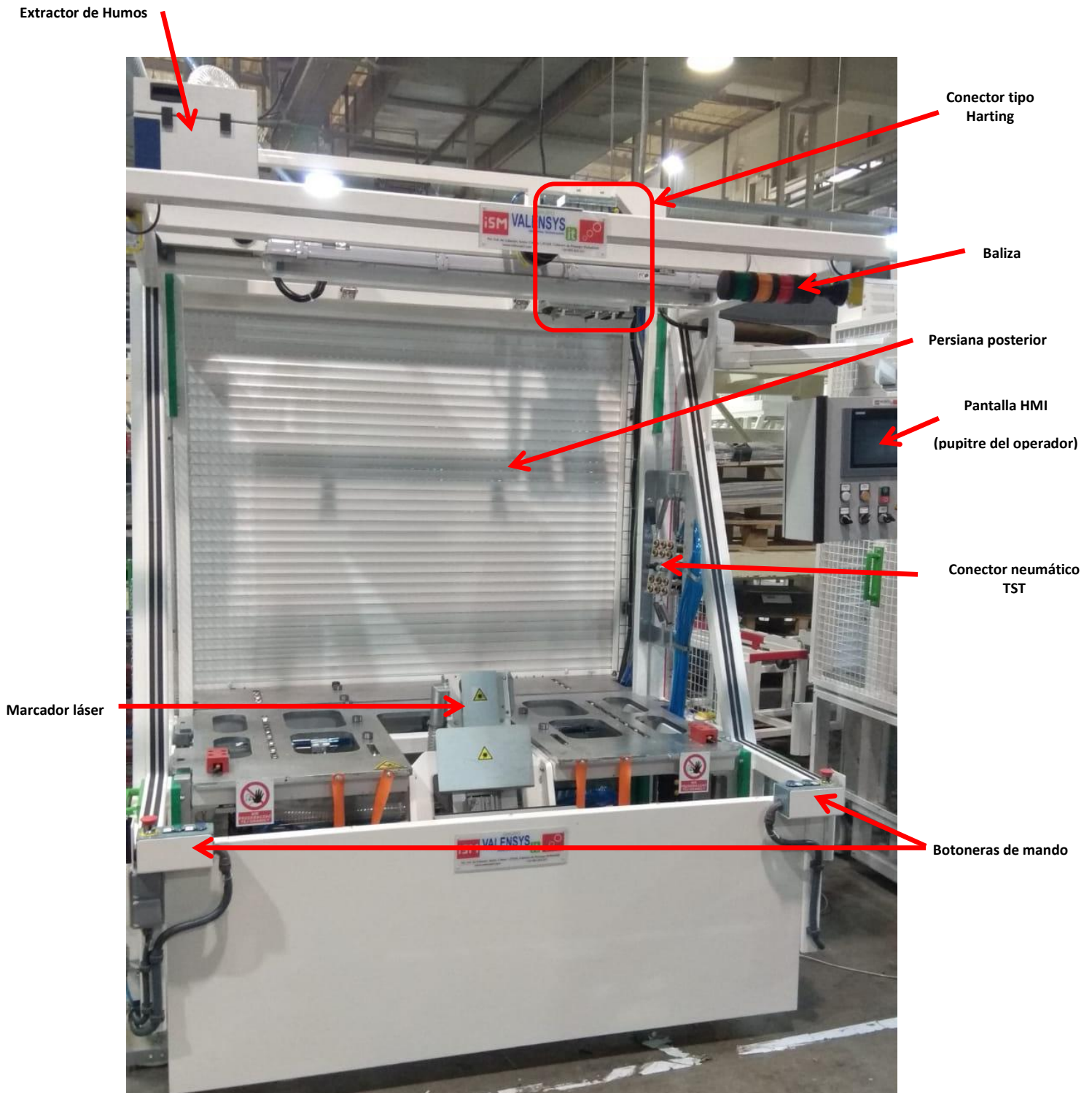


Figura 1: Estación de trabajo o Workstation



Principales componentes:

- Zona superior

En la parte superior derecha de la Estación de Trabajo tendremos el cilindro que portará en el extremo de su vástago la hembra de las conexiones rápidas (conexión Harting para los movimientos neumáticos, conexión eléctrica para la alimentación de los módulos de entradas digitales, conexión Profinet para la comunicación de los módulos y la codificación de 8 bits para especificar el útil de trabajo), el macho de la conexión rápida (tipo Harting) lo portará el Útil.

En la conexión rápida (Harting), tanto el macho como la hembra, siempre deberán llevar la misma configuración y orden de entradas y salidas para evitar problemas posteriores al conexionado, que provoquen o puedan provocar fallos durante el funcionamiento de la máquina.

En la parte superior izquierda se ha dispuesto un extractor de los humos que puedan generarse en la operación de marcado láser.

- Zona frontal

En la zona superior se sitúan en ambos laterales unas cámaras de seguridad y en el centro se ubica un escáner fotoeléctrico seguridad para proteger de cualquier atrapamiento al operario.

En esta parte de la estación de trabajo se han dispuesto simétricamente dos botoneras de mando equipadas con un pulsador de parada de emergencia, un pulsador luminoso verde “marcha” y un pulsador luminoso azul de “rearme” de la máquina. Debajo de la botonera izquierda la máquina cuenta con dos enchufes tipo Schuko 230VAC y un conector neumático rápido para la conexión de una pistola neumática.

En la parte inferior se ha instalado una chapa protectora para evitar que el operario pueda introducirse en la máquina por la parte inferior.

En la zona frontal de la placa donde apoyará el Útil, se encuentra instalado el marcador láser. Contará con un cilindro para esconder continuamente la lente, excepto durante la operación de impresión.

Además, se ha dispuesto de un sistema de recepción de bandejas mediante eslingas, que se usarán para “dejar caer” la bandeja una vez acabado el proceso, para que el operario pueda recogerla con más facilidad y a su vez pueda preparar la siguiente bandeja.

Dos tubos de acero 200x100mm cruzarán longitudinalmente la estación. Estos sirven para la posibilidad de su carga mediante carretilla. Se deberá quitar la chapa de protección para tener acceso a estos tubos.

- Zona perimetral

Los laterales de la estructura estarán protegidos por un cerramiento de paneles de varilla de acero electrosoldado de 30x30mm y paneles de policarbonato para evitar atrapamientos con los elementos móviles.

Para facilitar movimientos manuales se han instalado unas manetas de color verde: dos en el lateral izquierdo, y una en el lateral derecho. Cuatro ruedas con guardapiés facilitarán el desplazamiento de la máquina por la instalación hasta su posición final donde se deberá inmovilizar mediante el bloqueo de los frenos en las dos ruedas frontales.

En el lateral derecho se ha instalado una puerta con bisagras para permitir el acceso a la conexión neumática de los cilindros que necesitan mayor caudal de aire. Este sistema de conexión será manual. La puerta cuenta con un detector magnético de seguridad para asegurarse que está cerrada durante la producción.



Figura 2: Acceso a la conexión neumática lateral

- Zona posterior

Se han colocado dos guías con rodillos sobre la placa general de la estructura para permitir el cambio de útil desde la parte posterior, y la extracción de las cajas donde se recogerán las pepitas generadas en las operaciones de troquelado.

El armario eléctrico estará ubicado en la parte posterior derecha de la estructura y a su izquierda, una plancha de acero que alojará los equipos neumáticos.

Para evitar el acceso a esta zona, se ha instalado una persiana para impedir el acceso al útil durante el proceso normal de trabajo. Esta persiana deberá ser abierta para realizar la operación de cambio de utillaje.

Se ha instalado un cilindro tope para evitar la caída del útil en caso de que el trolley no esté anclado a la estación durante las operaciones de cambio de útil. Se detectará la presencia de un gatillo de bloqueo del trolley a la estación mediante un detector inductivo de seguridad.



Figura 3: Zona posterior de la estación de trabajo

- Zona inferior

La mesa está diseñada con un sistema de elevación que el operario podrá accionar desde la pantalla situada en el pupitre del operario, para permitir la elevación del útil y ajustar la altura para una mejor ergonomía al operario a la hora de colocar la bandeja y las piezas.

La mesa deberá encontrarse en su altura máxima para poder realizar el cambio de utillaje.

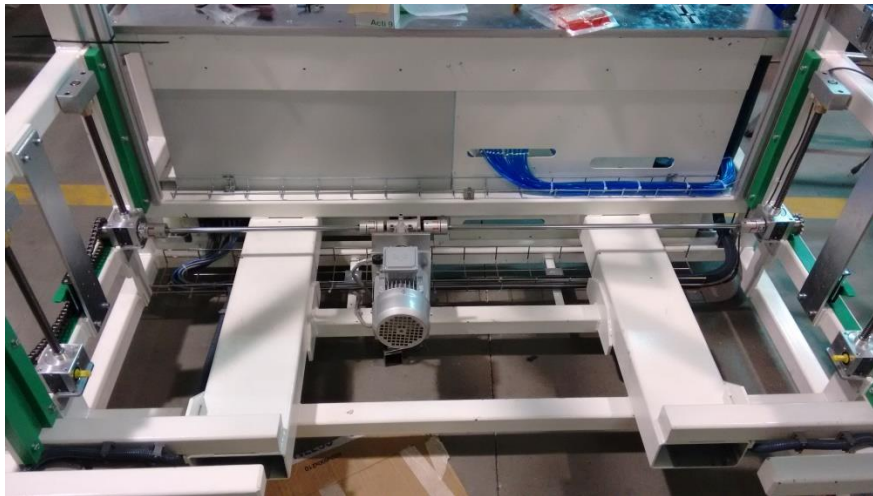


Figura 4: Sistema de elevación de la máquina

4.1.2. Útil

El útil estará fabricado acorde a la bandeja a fabricar. Será exclusivo de cada referencia.

Estará formado por una estructura de tubos de acero 40x40x4mm que darán soporte a una placa de duraluminio inclinada 63° con respecto a la horizontal.

Su función principal es el troquelado y montaje de elementos sobre una bandeja concreta, además de la impresión por un marcador láser (el láser está instalado en la estación).

El útil está compuesto por los siguientes conjuntos diferenciados:

- i. Bastidor general
- ii. Zona de troquelado
- iii. Zona de montaje
- iv. Carro portabandejas

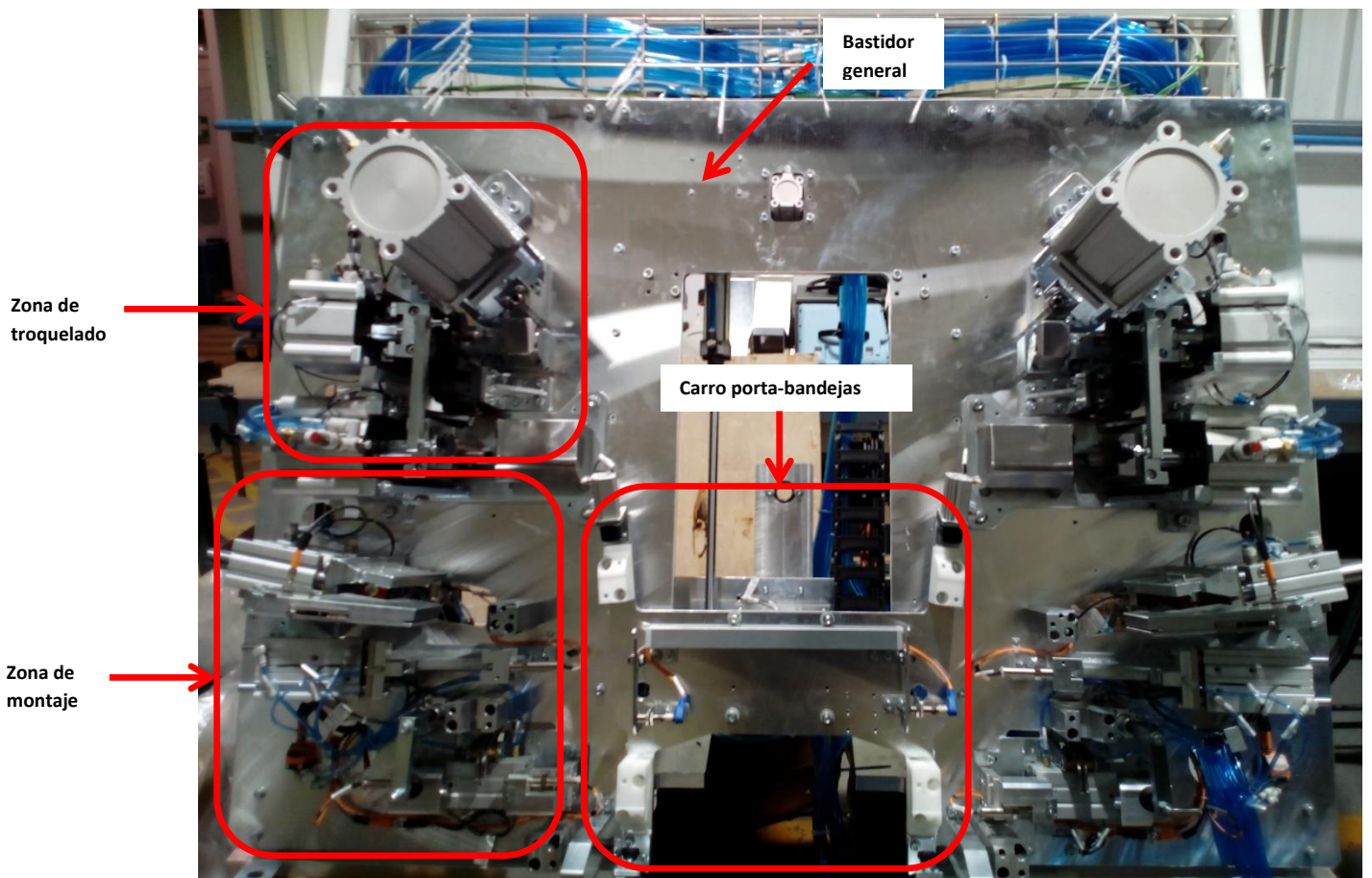


Figura 5: Útil

- i. Bastidor general

Este conjunto está formado por toda la perfilería de acero y placas principales que darán la rigidez suficiente al útil para poder realizar una producción fiable.

Cuenta con las conexiones neumáticas (a través del Harting automático y TST manual) y eléctricas (a través del Harting automático) que controlan el útil.

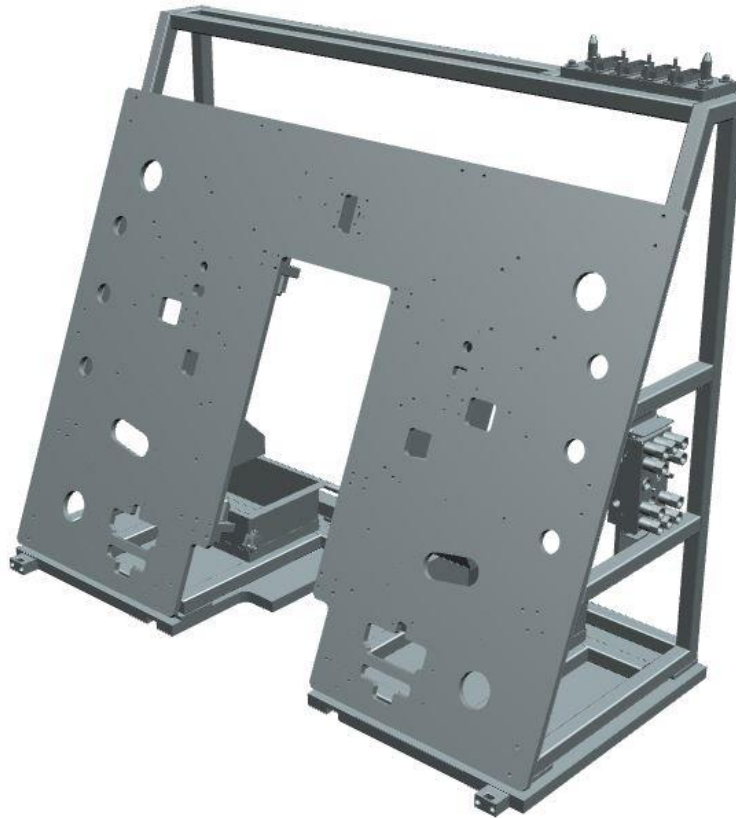


Figura 6: Bastidor general del útil

Principales componentes:

- Zona superior

En la zona superior se encuentra el conector neumático (alimentación de cilindros de caudal bajo) y eléctrico (alimentación de repartidores Profinet, detectores y codificación binaria del útil). Su marca comercial es Harting. Es importante respetar la misma distribución que el conector de la estación para asegurar un correcto funcionamiento del útil. El útil contará con las conexiones tipo macho.

- Zona inferior

En la zona inferior se ha instalado una placa unida a la estructura de tubos del útil.

Esta placa a su vez descansará sobre la estación durante la producción. Durante las operaciones de SMED esta placa será la que haga contacto con los rodillos de la estación y servirá de contacto con todos los rodamientos existentes en los trolleys.

- Zona frontal

En la zona frontal se sitúa la placa principal de aluminio de 1402x1610mm donde se instalarán todos los sistemas de corte y montaje para la bandeja. Esta placa descansa sobre el bastidor general, creando un plano de trabajo a 63° sobre la horizontal.

- Zona lateral derecha

En el lateral derecho del útil se encuentra la conexión neumática manual TST. Esta conexión dará alimentación a los cilindros de mayor caudal del útil (cilindros de corte, cilindro de transfer entre posición de montaje-corte y mesa guiada).

Es importante respetar la misma distribución que el conector de la estación para asegurar un correcto funcionamiento del útil. El útil contará con las conexiones tipo macho.

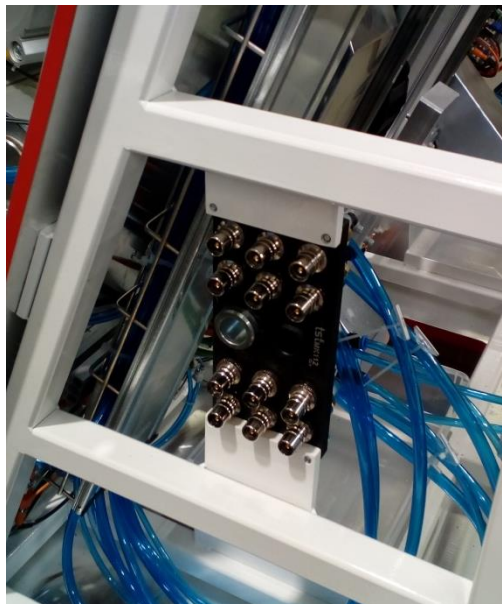


Figura 7: Acceso a la conexión neumática lateral

- Zona posterior

En la zona posterior se encuentran dos manetas de color verde para tirar del útil durante las operaciones de SMED. Estas manetas están atornilladas al bastidor general.

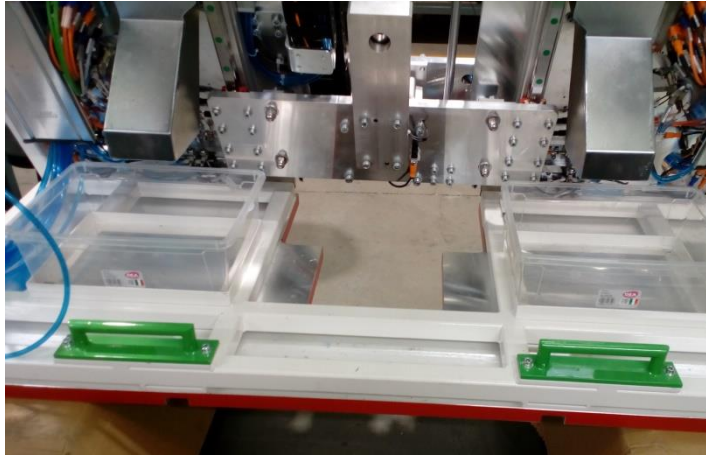


Figura 8: Manetas para operación de SMED

ii. Zona de troquelado

Cada uno de los sistemas de troquelado está formado por un cilindro y piezas de matricería que realizan el corte adecuado en la posición definida. Cada uno de estos cilindros está equipado por un detector magnético para los movimientos de retroceso y avance.

En este útil se producen los cortes para:

- Omega: izquierda y derecha
- Bumper: izquierda y derecha
- Cordón: izquierda y derecha

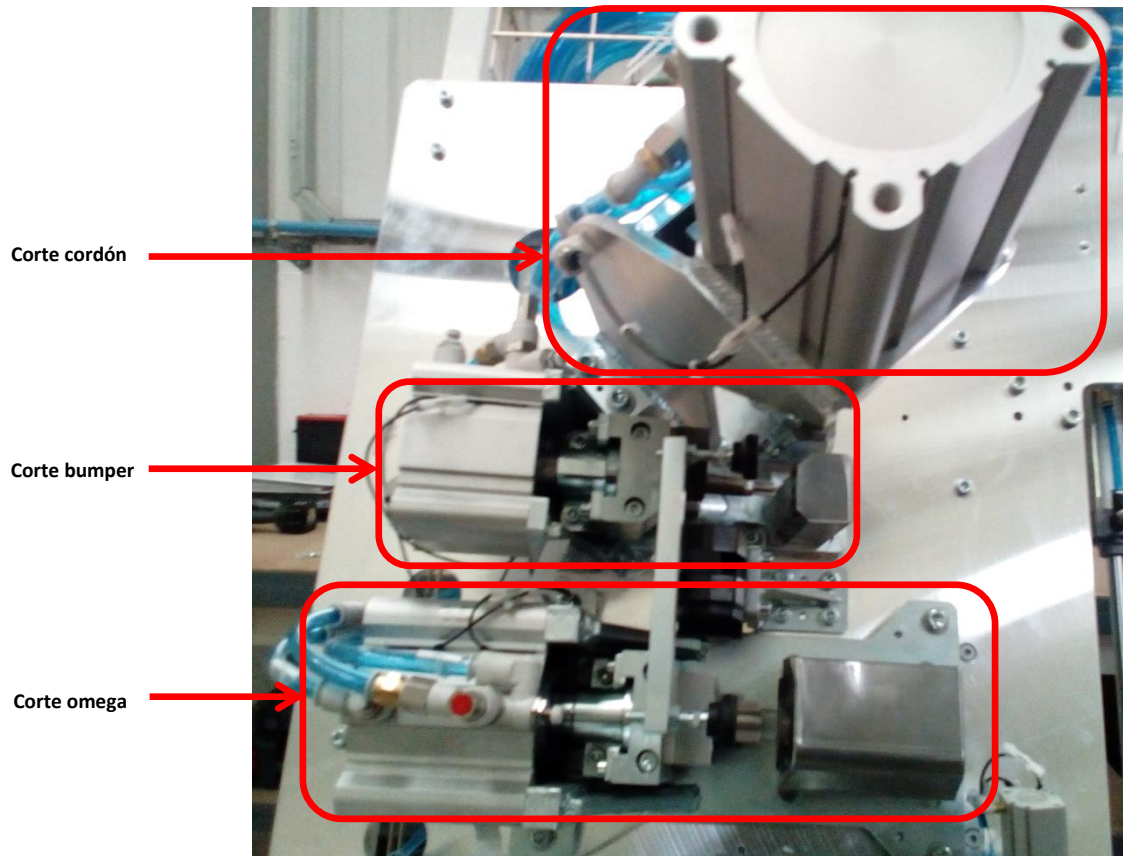


Figura 9: Zona de corte

iii. Zona de montaje

Cada uno de los sistemas de montaje estará formado por diferentes piezas metálicas (acero y aluminio) y cilindros que permitirán el montaje automático de los siguientes elementos:

- Omega: izquierda y derecha
- Bumper: izquierda y derecha
- Cordón: izquierda y derecha

Cada uno de los elementos cuenta con sistemas pokayoke para evitar la carga incorrecta por parte del operario. Existen también detectores para chequear el correcto montaje de cada elemento por parte de la máquina.

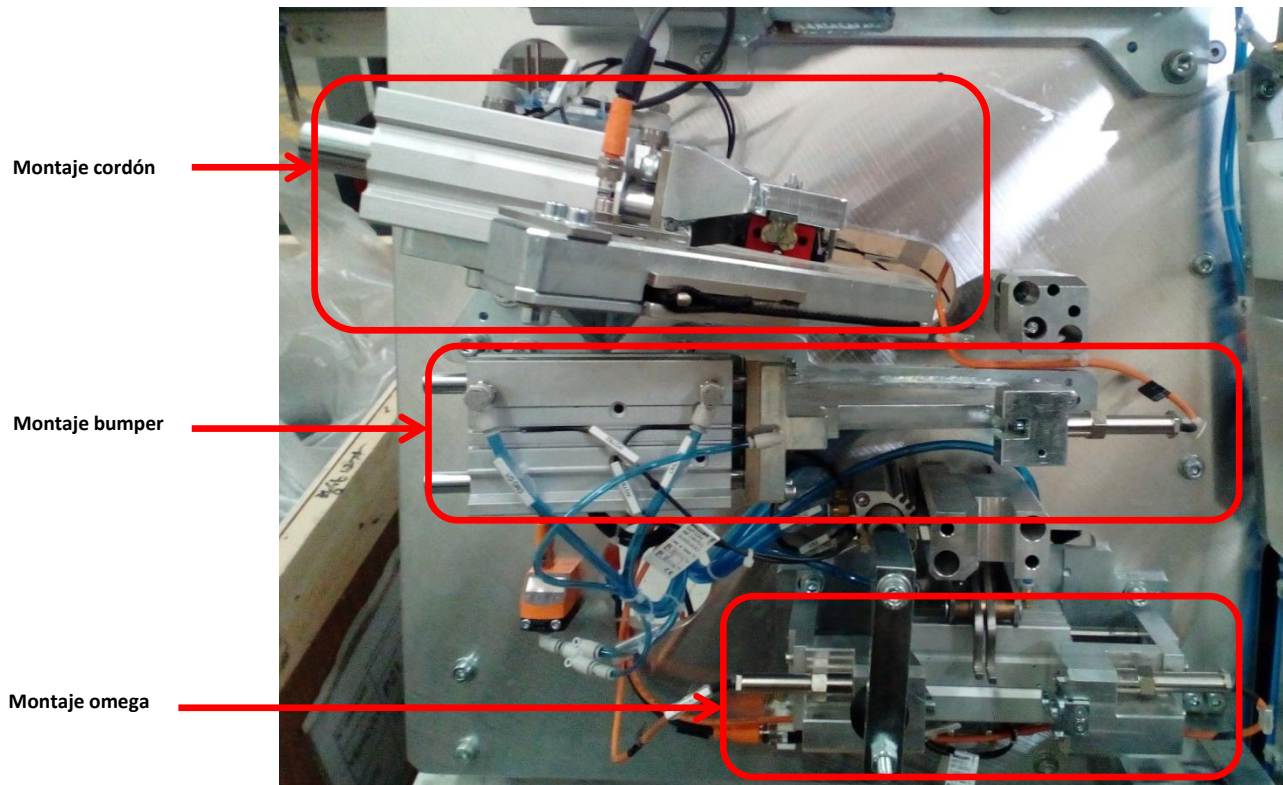


Figura 10: Zona de montaje

El término Poka Yoke hace alusión a una técnica de calidad que se aplica con el fin de evitar errores en la operación de un sistema. De esta forma surgen dos premisas:

- Imposibilitar de algún modo el error humano. En el caso concreto de esta máquina, los elementos a cargar por parte del operario sólo se pueden cargar correctamente, no admiten otra posición de carga que no sea la correcta. Además la máquina incluirá detectores para asegurarse que el montaje es también correcto. Una pieza no se liberará hasta detectar que todos sus elementos se han montado de una forma adecuada.
- Resaltar el error cometido de tal manera que sea obvio para quien lo ha cometido. La máquina mostrará a través del HMI los elementos que faltan por cargar antes de poder lanzar el ciclo y posteriormente si alguno de ellos ha fallado durante el montaje.

iv. Carro portabandejas

Este conjunto realiza dos movimientos, uno de manera vertical a lo largo del útil (arriba y abajo), y otro en profundidad (hacia el operario y hacia la placa principal), para desplazar la bandeja entre los sistemas de corte y montaje.

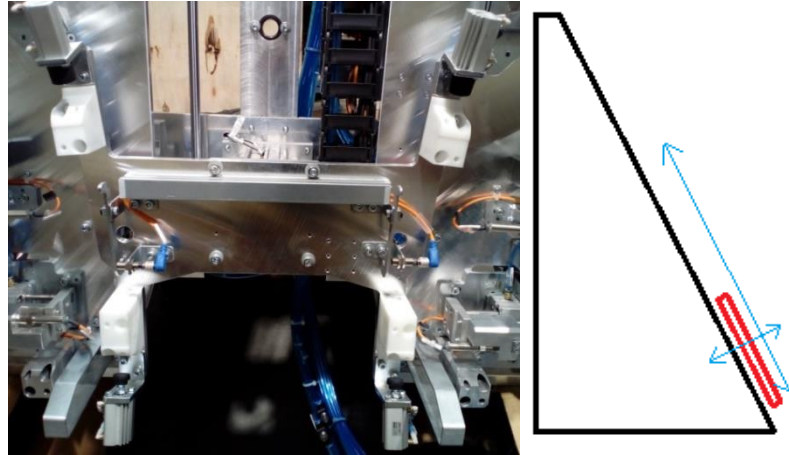


Figura 11: Carro portabandejas. Vista frontal y movimientos posibles

El carro portabandejas estará guiado por su parte posterior para conseguir una repetitividad en las posiciones de los cortes y montajes de los elementos a instalar y cumpla los estándares de calidad exigidos por el cliente.



Figura 12: Carro portabandejas. Vista posterior

Posee un casquillo, por el que el vástago de un cilindro pasa por él y deja inmóvil esta estructura y bloqueada para fijar la posición de la bandeja mientras se realizan las operaciones de troquelado.

En la zona frontal existen unas piezas de poliamida que copian la forma de la bandeja para que el operario la cargue en la posición adecuada.

En los extremos del carro portabandejas están dispuestos cuatro cilindros neumáticos, que serán los encargados de sujetar la bandeja para evitar que se mueva en las diferentes fases del proceso (troquelado, montaje, impresión y en los movimientos del carro).

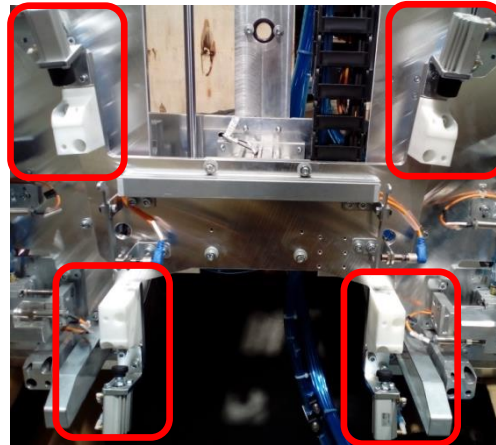


Figura 13: Cilindros de amarre de bandeja

Está formada por una placa de aluminio de 1402x1610mm que descansa sobre una estructura de barras de acero mecanosoldadas, que crean una superficie de trabajo de 63°.

En su parte posterior se han instalado dos manetas de color verde para facilitar el desplazamiento del útil entre la estación y el trolley durante las operaciones de SMED.

Sobre la placa general están instalados todos los sistemas de troquelado y montaje de las bandejas.

4.1.3. Carro para cambio de útil o Trolley

Este elemento se ha diseñado y fabricado para eliminar la existencia de riesgos de caída de utillaje en las maniobras de cambio de versión de bandeja, ya que es necesario el cambio del Útil o Mesa de Utillaje (Tool)

Este Trolley se acopla en la parte posterior de manera manual, y tiene como función principal sacar el utillaje e introducir uno nuevo.

Este subconjunto es un elemento de soporte de los distintos útiles compatibles con la estación de trabajo o Workstation. El trolley únicamente permitirá el movimiento del útil si este se encuentra enclavado en la estación.

Se ha instalado un gatillo para asegurar la posición del trolley respecto a la máquina.



Figura 14: Carro para cambio de utillaje (trolley)

La estructura está compuesta por tubos estructurales de acero 40x40x4mm.

Principales componentes:

- Ejes de giro

El trolley se acoplará a la estación de trabajo mediante un Sistema que podrá permitir el giro de 90° del trolley con respecto a la estación.

De esta forma se podrán unir dos trolleys a la estación para poder realizar un movimiento “de mariposa” en las operaciones de cambio de útil o SMED.

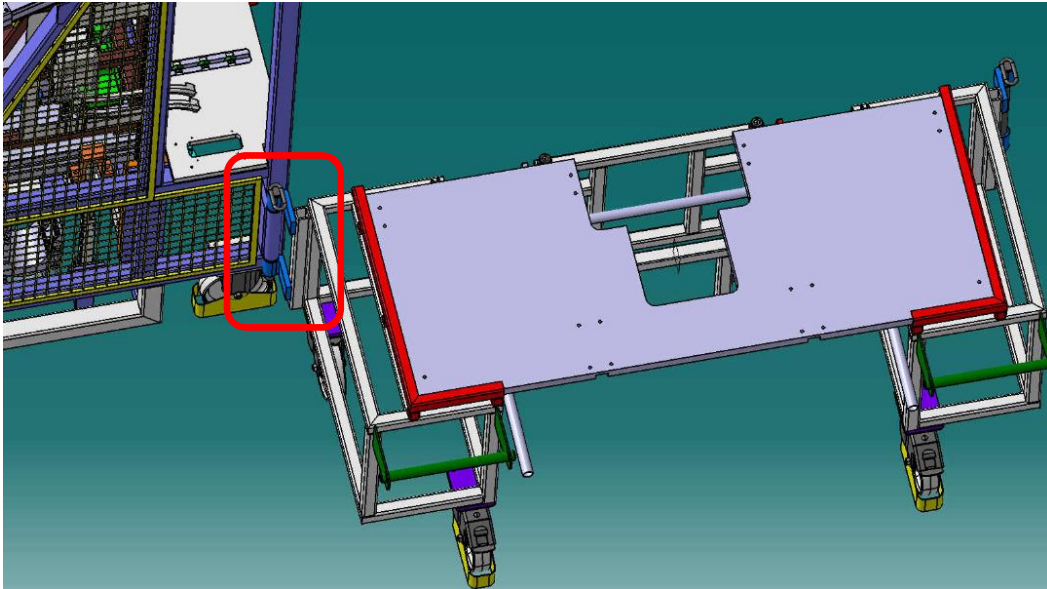


Figura 15: Eje de giro

- Enclavamiento mecánico

Se trata de dos sistemas de enclavamiento que impedirán que el conjunto trolley-estación de trabajo se mueva durante la operación de cambio de utillaje o SMED.

Además este sistema, cuando no se encuentre enclavado en la estación, impedirá que el utillaje cargado sobre el trolley pueda caer de forma intempestiva al suelo.

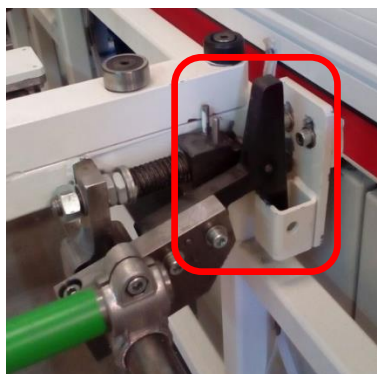


Figura 16: Sistema de enclavamiento del trolley a la estación

- Ruedas de transporte

El trolley cuenta con cuatro ruedas fabricadas en poliamida, todas ellas locas, de las cuales dos cuentan con freno para inmovilizar el trolley si fuera necesario.

- Topes laterales

El trolley dispone de dos perfiles en U para evitar la caída de la Mesa de Utilaje.

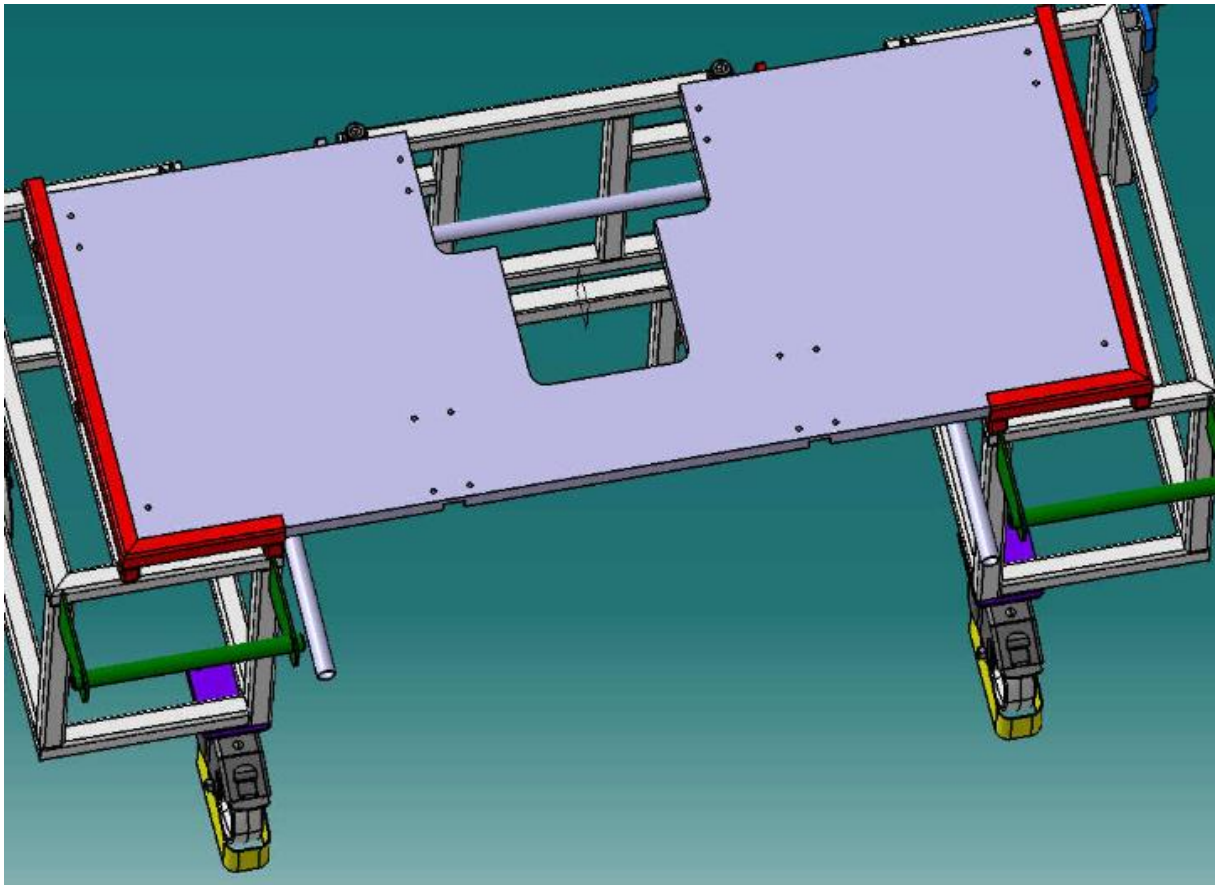


Figura 17: Topes laterales (color rojo)

4.2. Descripción eléctrica

La máquina está compuesta por todos los elementos que se encuentran dentro del armario eléctrico y por todos los elementos de campo que hay repartidos tanto en la estación de trabajo estándar como en el útil.

Los principales elementos de los que dispone nuestro armario son los siguientes:

Exterior del armario

- Seccionador general que se sitúa en el lateral del armario
- Voltímetro analógico trifásico que se sitúa aguas abajo del seccionador y en la puerta del armario
- Ventilación forzada: ventilador sobre una puerta y respiradero en la otra

Interior del armario sobre carril DIN 46277-3

- aparellaje de fuerza general de la máquina:
 - o interruptores magnetotérmicos
 - o interruptores diferenciales
- aparellaje de fuerza para servicios generales:
 - o magnetotérmico y diferencial para tomas de corriente situadas en el área de trabajo del operario final para conectar pequeños aparatos y al menos una más dentro del armario
 - o magnetotérmico y diferencial para iluminación de la máquina e interior del armario
 - o control de temperatura y magnetotérmico para circuito de ventilación forzada interior del armario
 - o fuente de alimentación para suministrar todo el circuito de control de la máquina y sus correspondientes protecciones magnetotérmicas de cada uno de estos circuitos
 - o switch para comunicación Ethernet/Profinet de los dispositivos de la máquina
- PLC y sus correspondientes cartas de entradas y salidas digitales. El PLC al ser de la serie S7-1200 de Siemens, ya cuenta con comunicación Profinet, por lo que no será necesaria ninguna carta de comunicación
- dispositivos de seguridad:
 - o PLC de seguridad con sus correspondientes cartas de entradas y salidas seguras; la carta de comunicación Profinet
 - o contactores de seguridad



- accionamientos del PLC
 - o relés mecánicos o de estado sólido
 - o contactores
- borneros
 - o comunes: 24Vcc de entrada, 24Vcc de salidas sin corte por parte del PLC de seguridad, 24Vcc con corte del PLC de seguridad y OV
 - o señales de campo

La instalación de campo está formada por los siguientes elementos:

- Armario pupitre que recogerá pulsatería general y la pantalla HMI
- Botoneras de operario
- Motor de jaula de ardilla para el accionamiento del sistema de regulación en altura
- Motor para la extracción de los humos generados en la marcación de la bandeja
- Marcador láser
- Unidades de periferia descentralizada modelo ET 200eco de Siemens que recogen todos los detectores con los que cuentan tanto la estación de trabajo y el útil
- Sensores magnéticos en el avance y retroceso de cada cilindro
- Sensores inductivos para detectar ciertas partes metálicas
- Finales de carrera para detectar la posición más elevada y más baja de la mesa
- Dispositivos electrónicos de seguridad:
 - o Escáner de seguridad
 - o Cámaras de seguridad
 - o Detectores magnéticos de seguridad
 - o Detectores inductivos de seguridad
- Conector eléctrico tipo Harting que conectará la estación de trabajo y el útil entre sí

Todos estos elementos están recogidos en el Anexo de Esquemas Eléctricos.

4.2.1. PLC

El PLC hace alusión a sus siglas en inglés *Programmable Logic Controller*. Se trata de un controlador electrónico el cual es capaz generar señales de respuesta a raíz de unas señales de entrada. Tanto las señales de entrada como salida pueden ser digitales o analógicas.

Estos dispositivos son usados en cualquier proceso industrial automatizado y se necesita generar un programa para el control del proceso a través del *software* específico de cada fabricante.

En el caso específico de esta máquina se instaló el siguiente PLC junto con las cartas de entradas/salidas:

- PLC: Siemens 6ES7214-1AG40-0XB0
- Carta de entradas/salidas: Siemens 6ES7223-1PH32-0XB0

El programa desarrollado para la automatización de esta máquina se desarrolló con la aplicación TIA Portal V13.

La programación está basada en lenguaje Ladder y estructurada en funciones.

4.2.2. Conector tipo Harting

Se trata de un conector eléctrico y neumático configurable con el objetivo de transmisión eléctrica y neumática. Se utiliza en aquellas aplicaciones que se busca un cambio rápido de molde (SMED) en el que la herramienta o útil con el que se trabaja incluye señales, movimientos, etc.

La principal ventaja es la rapidez en la conexión y desconexión de los útiles durante el cambio de los mismos.

Este conector se usa como enchufe con dos conectores, uno hembra (el cual estará bajo tensión en caso de que su armario sí que la tenga) y el macho (que acompaña al útil).

En el caso particular de la máquina expuesta en el presente TFG, se transmitirán las siguientes señales:

- Alimentación eléctrica 24Vcc para los repartidores y detectores de los que dispondrá cada uno de los útiles; y la alimentación de 24Vcc para la codificación de cada uno de los útiles. Esta configuración se realiza mediante un módulo de 8 pines, de los cuales únicamente se usarán 2
- Codificación de 8 bits que más tarde se relacionarán con las recetas almacenadas en la pantalla HMI para identificar cada útil
- Comunicación mediante Profinet para la transmisión de las señales de cada detector. Se trata de un módulo de 4 pines.
- Alimentación neumática para cada movimiento de avance y retroceso de cada uno de los cilindros incluidos en el útil

El aspecto de los conectores es el siguiente:

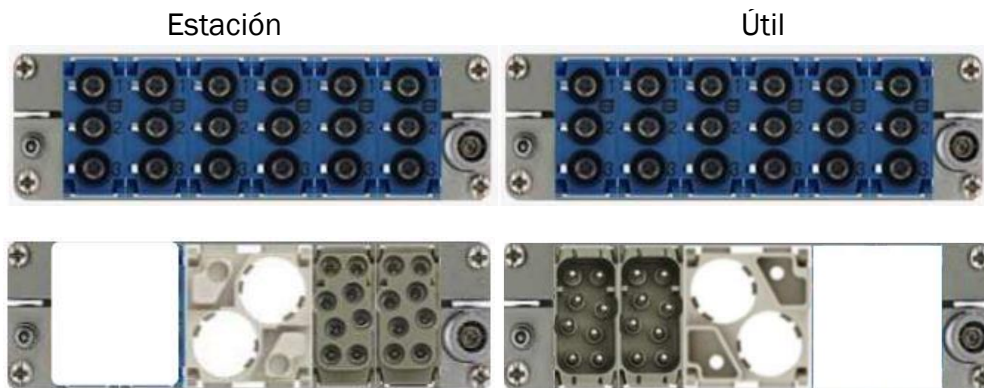


Figura 18: Conectores tipo Harting

4.2.3. Profinet

Se trata de un estándar de red industrial basado en Ethernet basado en las normas IEC 61158/61784-1 y 61158/61784-2. Es un acrónimo perteneciente a *Process Field Net*.

Para la generación de la red Profinet de todos los dispositivos instalados en esta máquina (repartidores de señal, PLC de seguridad, PLC, pantalla HMI y módulos de electroválvulas) se deberá asignar a cada uno de ellos una dirección IP en el cual los tres primeros octetos deberán tener el mismo valor y el último diferente. Los últimos cuatro octetos, es decir, la máscara de subred deberá ser la misma. También se les deberá asignar un nombre. Es importante que no se repita ninguna dirección IP y nombre, puesto que surgirían problemas para la conexión a estos dispositivos.

4.3. Descripción neumática

La máquina está compuesta por todos los elementos que se encuentran instalados en la panoplia neumática y los elementos de campo distribuidos tanto en la estación de trabajo estándar como en el útil.

La panoplia incluye los siguientes elementos:

- Grupo de tratamiento neumático
 - Válvula manual de corte general
 - Filtro y regulador de presión
 - Derivación
 - Electroválvula de corte general

- Grupo de electroválvulas de gran caudal: destinadas a los cilindros de corte, cilindro soporte de bandeja y cilindro de movimiento entre corte y montaje
- Grupo de electroválvulas del útil
- Grupo de electroválvulas de la estación de trabajo
- Regulador de presión y electroválvula para el control del vacío de las ventosas del bumper. Como se puede observar en la imagen siguiente, el punto máximo de vacío para el eyector se alcanza a 0,45 Mpa, por esa razón se instala el regulador de presión en línea con la electroválvula, ya que la presión de red suele ser alrededor de 0,6 MPa.

ZU07S

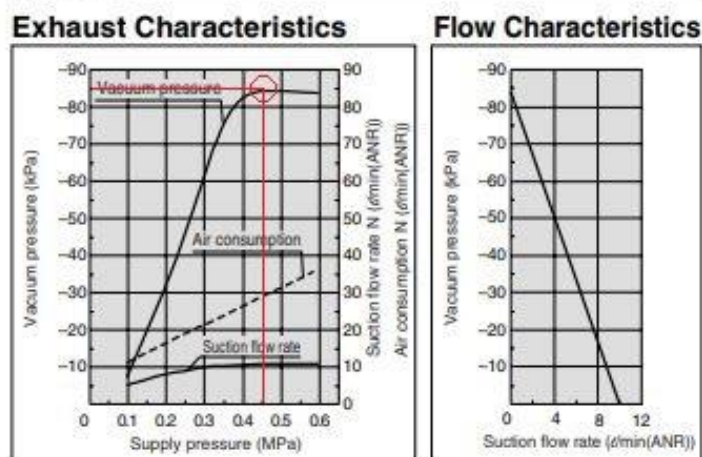


Figura 19: Características del eyector de vacío

- Electroválvula para el control del cilindro tope de la parte posterior de la estación de trabajo

Las alimentaciones de todos los cilindros que están embarcados en el útil deben pasar a través del Harting del que ya se ha hablado anteriormente.

Las alimentaciones de los cilindros que están embarcados en la estación de trabajo son directas desde las electroválvulas.

4.4. Descripción automática

Se denomina “automatización” a la sustitución del factor humano en la realización de tareas, mejorando la calidad tanto del producto (precisión y repetibilidad), el proceso (tiempo de ciclo, flujo de trabajo), como del puesto de trabajo (condiciones laborales del trabajador, ergonomía).

El componente principal que caracteriza el sistema automatizado es la unidad de control (PLC), necesaria para interpretar las señales procedentes de los sensores y generar las señales de control a aplicar a los actuadores.

La configuración de la instalación sobre la que versa este TFG es la siguiente:

- PLC: además hace las funciones de fuente de alimentación para este conjunto.
- Módulo de entradas-salidas digitales: recoge las entradas generales de la instalación:
 - o Entradas
 - Codificación del Harting
 - Selector de modo de funcionamiento (automático/manual)
 - Selector de llave para llevar todos los cilindros a condiciones iniciales
 - Pulsadores de marcha ciclo, rearme de seguridades y reset de defectos
 - Disyuntor del motor de regulación de altura del puesto de trabajo
 - Comunicación con el láser:
 - *End marking*
 - *Shutter open*
 - *Laser active*
 - o Salidas
 - Pilotos de la baliza: verde, amarillo y rojo
 - Pilotos de la botonera: azul de rearme y verde de marcha
 - Contactores que arrancan el motor de regulación de altura
 - Electroválvula de vacío
 - Comandos al láser:
 - *Start marking*
 - *External key (seguridad con doble canal)*

El resto de entradas (detectores de componentes y de posición de cilindros) y salidas del autómatas (alimentación de electroválvulas) se lleva a cabo mediante la red Profinet explicada anteriormente.

El ciclo automático es capaz de discernir si una pieza está fabricada correctamente o no, puesto que gestiona los detectores pokayoke y los movimientos de los cilindros implicados.

La marcación de una bandeja es importante para el control interno de producción (trazabilidad). Esta máquina es capaz de realizar un marcado mediante un láser o la generación de una etiqueta a través de una impresora industrial (Zebra Printer).

- Marcado láser:

La información que se grabará en la bandeja será la siguiente:

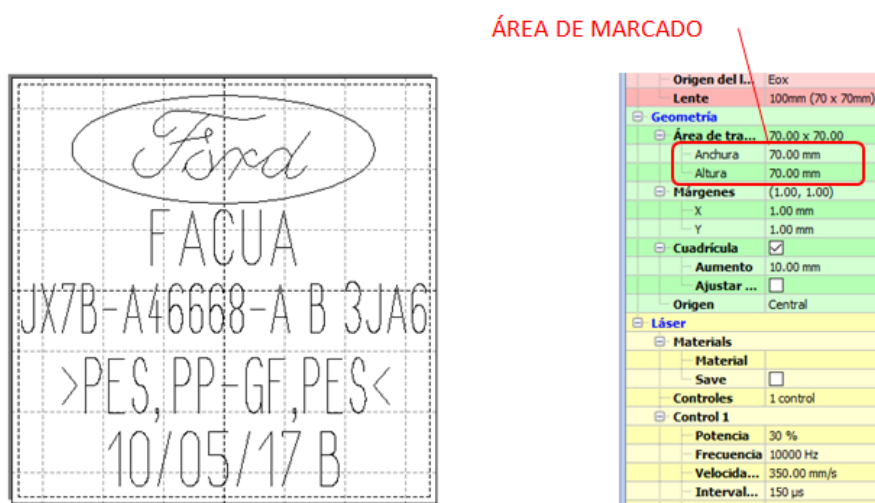


Figura 20: Área de marcado del láser

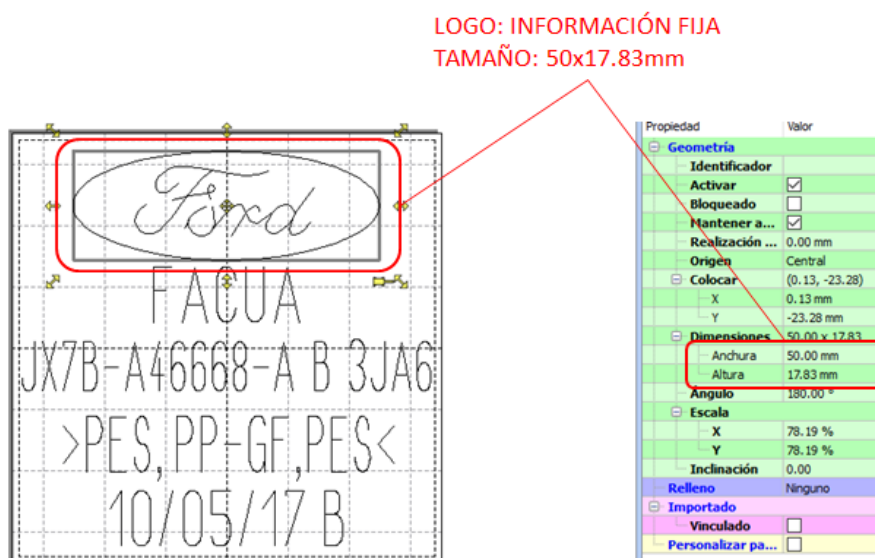


Figura 21: Tamaño de logo

CÓDIGO GSDB: INFORMACIÓN FIJA
ALTURA LETRA: 9mm

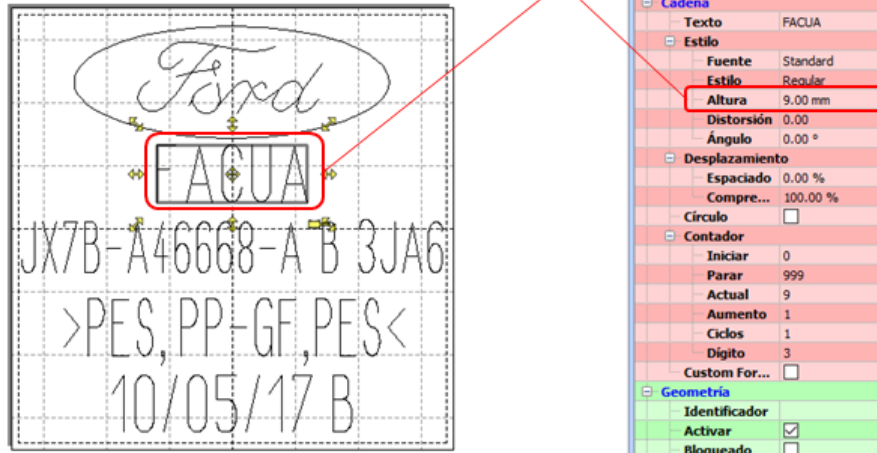


Figura 22: Tamaño código GSDB

REFERENCE_1: CONFIGURABLE EN HMI
ALTURA LETRA: 8mm

REVISION: CONFIGURABLE EN HMI
ALTURA LETRA: 8mm

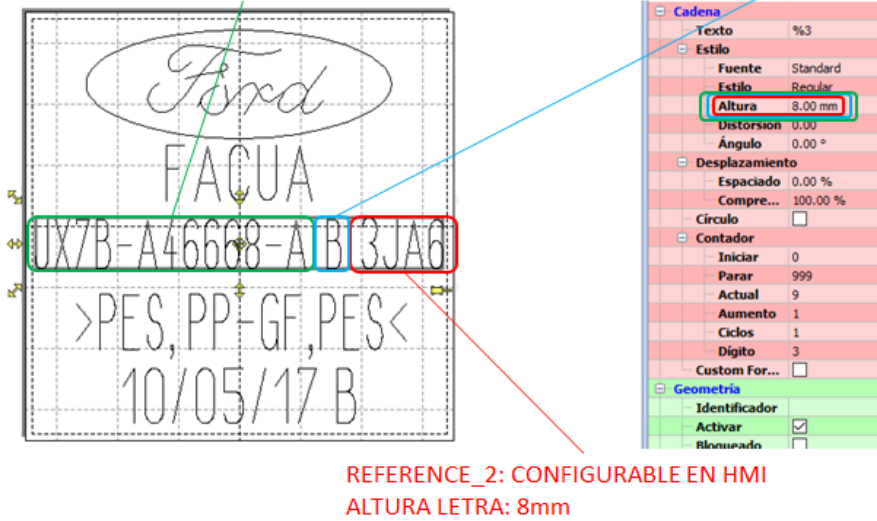


Figura 23: Tamaño de Referencia 1, Índice de revisión y Referencia 2

MATERIAL DE LA BANDEJA: CONFIGURABLE EN HMI
 ALTURA LETRA: 9mm

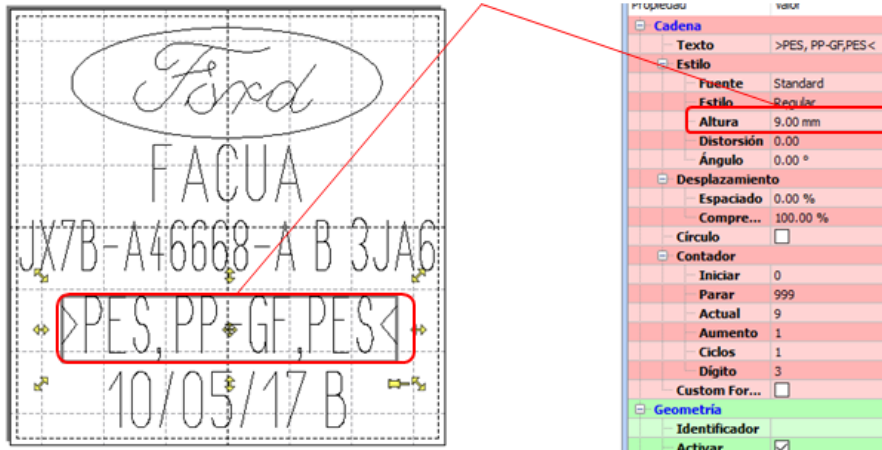
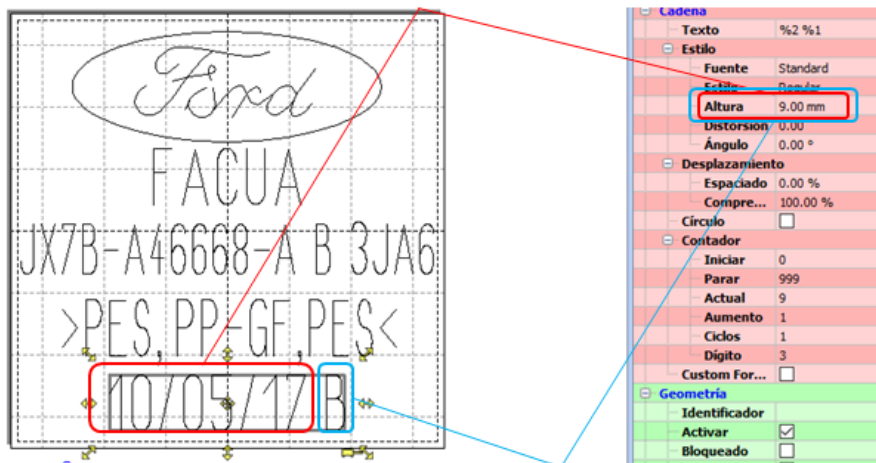


Figura 24: Tamaño de Material

FECHA DE FABRICACIÓN: DD/MM/AA
 INFORMACIÓN DINÁMICA
 ALTURA LETRA: 9mm



TURNOS: CONFIGURABLE EN HMI
 ALTURA LETRA: 9mm

Figura 25: Tamaño de Fecha y Turno

- Etiqueta Zebra:

Puesto que a través de la impresora se puede conseguir una mejor resolución en el marcado, la información recogida será la siguiente:

TAMAÑO DE ETIQUETA: 100 x 25 mm



Figura 26: Aspecto y tamaño de etiqueta

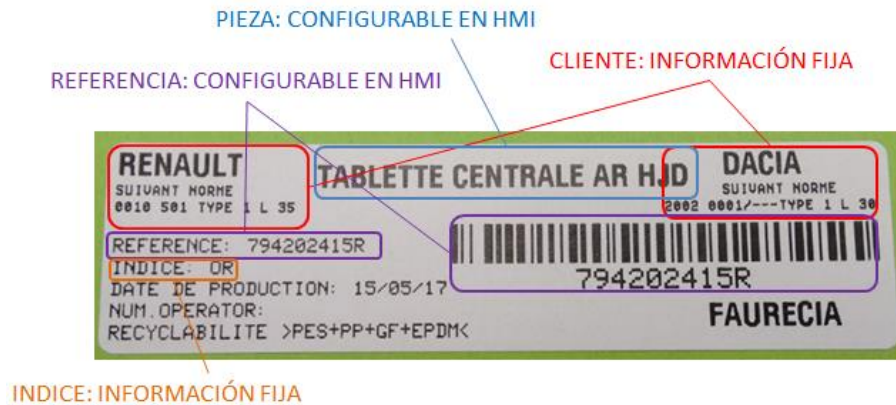


Figura 27: Información 1 de la etiqueta



Figura 28: Información 2 de la etiqueta

La configuración para la impresión de esta etiqueta se hace a través de lenguaje de programación ZPL.

El PLC también gestiona un conteo de piezas total, parcial con reset, por turno y horas.

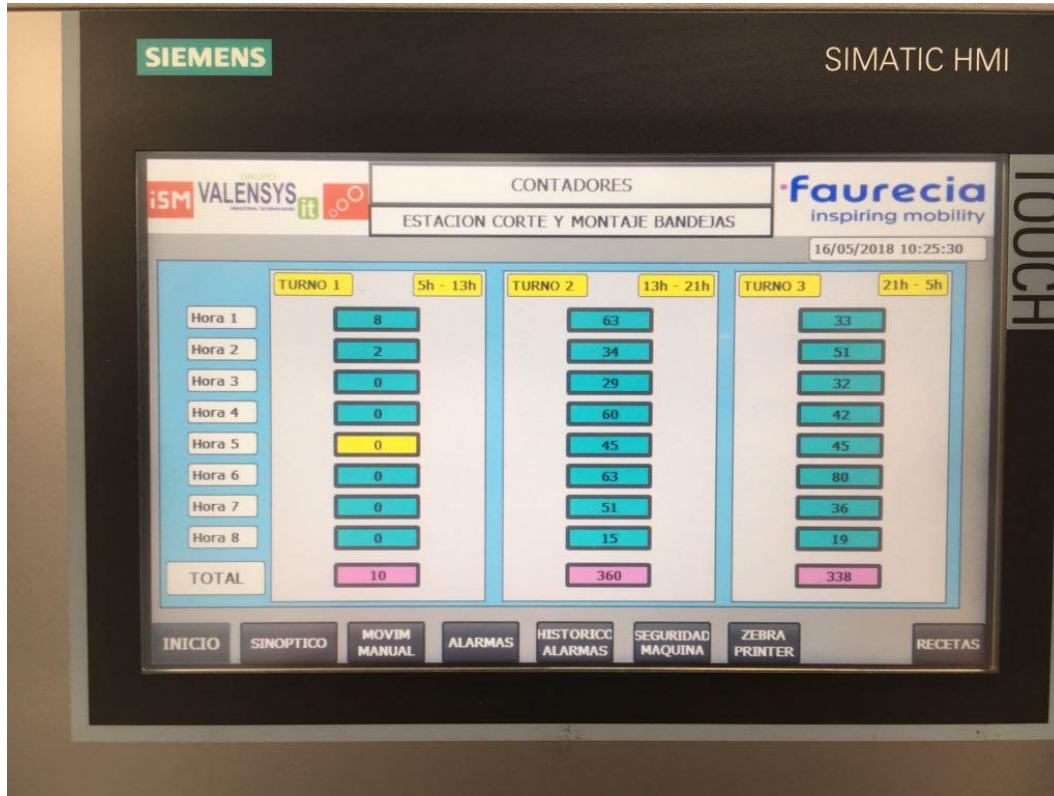


Figura 29: Contadores en HMI

4.5. Descripción de los sistemas de seguridad

Uno de los primeros puntos a estudiar en una máquina o línea de producción junto con la funcionalidad de ésta, debe ser la seguridad en la máquina. Por eso mismo, se desarrolla desde un principio el análisis de riesgo de la máquina.

Para diseñar estos sistemas es necesario cumplir la normativa recogida en Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas. Para ello, tomamos como modelo, seguir las recomendaciones que se recogen en la Guía para la aplicación de la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas. En la que se marcan como objetivos armonizar los requisitos de salud y seguridad que se aplican a las máquinas sobre la base de un nivel elevado de protección de la salud y de la seguridad y, al mismo tiempo, garantizar la libre circulación de las máquinas en el mercado de la UE.

4.5.1. Sistemas de seguridad mecánicos

El criterio para la selección de los resguardos en una máquina está basado en el siguiente diagrama de flujo:

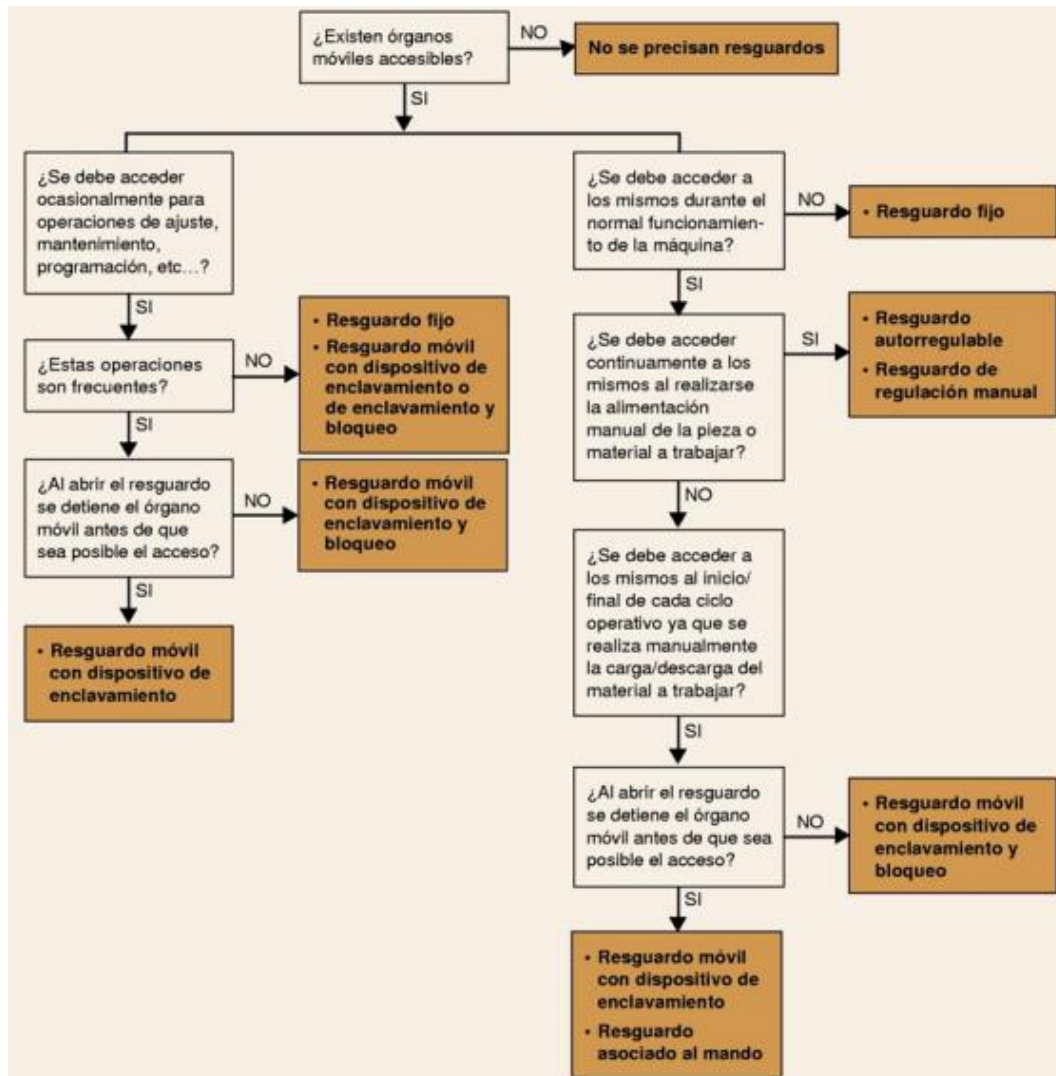


Figura 30: Selección de resguardos

Después de evaluar la tabla anterior se determina que para el perímetro de la máquina se debe instalar un cerramiento tipo resguardo fijo. De esta forma eliminamos el riesgo de atrapamiento con cualquier parte móvil de la máquina (cilindros, sistema de regulación de altura...).

La fijación de los resguardos fijos estará garantizada por sistemas que solo se puedan abrir o desmontar mediante herramientas (llaves Allen, llaves planas, etc.).

La determinación de la distancia mínima de seguridad al primer punto de atrapamiento a través del vallado fijo se basa en la siguiente tabla:

		RENDAJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
Parte del cuerpo	Tamaño de la abertura (mm)			
	DISTANCIA DE SEGURIDAD d_s (mm)			
Parte del cuerpo	PUNTA DEL DEDO (1ª falange) $4 < a \leq 6$			
	DEDO HASTA LA RAIZ $12 < a \leq 20$			
	MANO HASTA EL PULPEJO $20 < a \leq 30$			
	BRAZO HASTA LA AXILA $40 < a \leq 120$			

Figura 31: Distancias de seguridad en resguardos fijos

Al tener definido desde un primer momento del estándar el ancho máximo de la máquina y estudiar el ancho máximo admisible de bandeja en esta máquina se determina que se instalará cerramiento fabricado con paneles de de malla cuadrada de 30x30 mm de varilla electrosoldada. Lo que da como

resultado que el primer punto de atrapamiento se debe situar como mínimo a 120mm.



Figura 32: Vallado perimetral

En algunos puntos concretos es necesaria la instalación de paneles de policarbonato puesto que no se asegura la distancia de seguridad con cualquier tipo de cerramiento con aberturas.

Volviendo al diagrama de flujo para la determinación del tipo de resguardo, puesto que esta máquina está concebida para un cambio habitual de útil, será necesario proveerla de resguardos móviles con dispositivos de enclavamiento.

Será necesario tener un acceso al lateral donde se encuentra el conector neumático manual TST, por lo que se opta por la instalación de una puerta abisagrada. En este caso el dispositivo de enclavamiento se trata de un interruptor de seguridad SICK RE23-SA64. El sensor irá instalado en la estructura fija de la máquina, mientras que el accionador estará solidario a la hoja de la puerta.

Para la extracción e introducción de útiles se debe proveer a la máquina de una puerta tipo persiana en la parte posterior. El dispositivo de enclavamiento seleccionado se trata del mismo del anterior párrafo.

Los dispositivos de enclavamiento inician las siguientes funciones en el control seguro:

- La orden de parada se emite cuando se abre la puerta protectora.
- Las funciones peligrosas de la máquina no pueden ejecutarse hasta que la puerta protectora está cerrada. Para ejecutar las funciones peligrosas de la máquina, se precisa una orden de inicio separada.
- Las funciones peligrosas de la máquina no pueden ejecutarse mientras la puerta protectora esté abierta.

4.5.2. Sistemas de seguridad eléctricos y electrónicos

Puesto que la máquina tiene que tener acceso por parte del operario al área de carga y descarga de piezas, no se puede instalar en la zona frontal y lateral anterior ningún tipo de cerramiento. Por lo que estas zonas deben quedar aseguradas por dispositivos de protección optoelectrónicos que no limitan el espacio para la manipulación y el transporte de materiales.

Para la zona de acceso frontal a la máquina se opta por la instalación de un escáner de seguridad modelo SICK S32B-3011BA.

Este elemento crea un plano de acción con un ángulo de escaneado máximo de 270° mediante diodos láser pulsantes con una longitud de onda de 905 nm (infrarrojo). Cualquier objeto de dimensiones mayores a su resolución será detectado y el PLC de seguridad cortará el suministro de energías peligrosas.

Este dispositivo precisa de una programación para determinarle sus principales características de seguridad, como pueden ser su resolución (lo que afecta a su tiempo de respuesta y alcance máximo) y el plano de aplicación. El software que se ha utilizado para su programación se trata del SICK CDS v3.7.2 SP1.

El plano creado para la protección es:

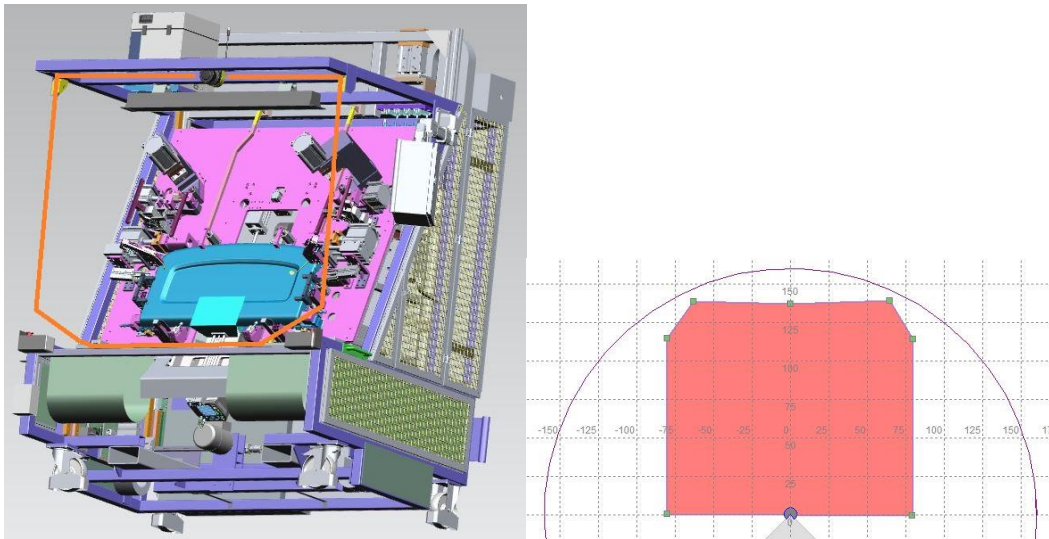


Figura 33: Área barrida por escáner frontal

Para los laterales de la máquina se ha optado por la instalación de cámaras de seguridad modelo SICK V30W-0101000.

Se trata de un dispositivo que crea un plano mediante diodos láser pulsantes con una longitud de onda de 850 nm (infrarrojo). En este caso el plano creado queda definido mediante una cinta de espejo que se debe situar estratégicamente para cubrir completamente la abertura a proteger. Se pueden seleccionar varios tipos de espejos, en los que la resolución del dispositivo de seguridad va cambiando (lo que afecta a su tiempo de respuesta).

Una vez instalada la cinta adhesiva reflectora, mediante una secuencia de pulsaciones sobre un botón en el aparato se produce un *teaching* que grabará la zona a proteger.

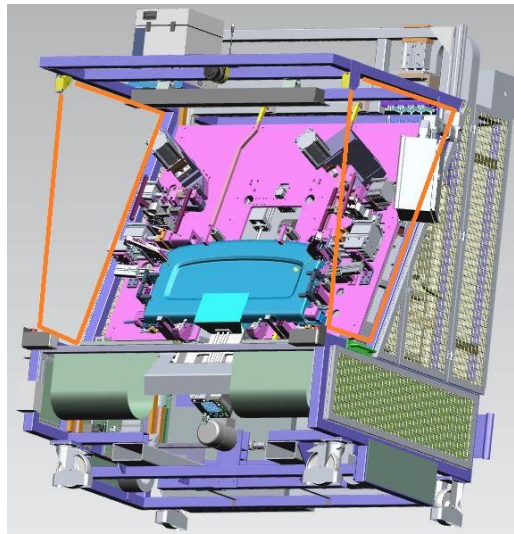


Figura 34: Área barrida por cámaras laterales

La máquina también dispone de tres setas de emergencia. En caso de pulsar cualquiera de ellas, el PLC de seguridad actúa para eliminar las energías en la máquina (electricidad y neumática).

Como ya se expuso en el punto anterior, el PLC de seguridad también recoge las señales de dos detectores magnéticos de seguridad RE23-SA64 que están instalados en los resguardos móviles de la máquina.

Los pulsadores azules de rearme de seguridades también están cableados al PLC de seguridad. Son contactos normalmente cerrados, para evitar que cualquier defecto en ellos, se pueda rearmar la máquina intempestivamente.

Para hacer que las operaciones de SMED se hagan de forma segura, se ha instalado un sensor inductivo de seguridad, que detectará la presencia del gatillo de enclavamiento del carro, para confirmar al PLC de seguridad que el

carro está bloqueado en la máquina y se puede realizar la extracción del útil y posterior introducción del nuevo.

Las últimas entradas recogidas por el PLC de seguridad se tratan de los EDM de los contactores de seguridad. Las siglas EDM hacen referencia al término en inglés *External Device Monitoring*. Se trata de monitorizar el comportamiento de un dispositivo externo al PLC de seguridad. Se podría dar el caso que después de muchos ciclos realizados en los contactores de seguridad, sus contactos se quedaran “pegados”, lo cual no es admisible puesto que supondría una situación de riesgo hacia el operario al no cortar la tensión de seguridad. Siendo ese el caso, el PLC detectaría esta anomalía y cortarían esta alimentación. Esta función de seguridad vuelve a controlarse a través de contactos normalmente cerrados.

En cuanto a las salidas del PLC de seguridad se pueden diferenciar dos niveles de tensión de seguridad:

- uno de ellos es completo y se refiere a que si cualquier dispositivo de seguridad se ve afectado, el PLC cortará la tensión de este nivel y por lo tanto también la energía neumática.
- el otro nivel se aplica para las operaciones de SMED, puesto que para realizarlo es necesario abrir las puertas lateral y posterior. Por lo que no tendrá en cuenta las señales de esos dos detectores, pero sí las del resto de dispositivos.

Para la generación de estos niveles de tensión de seguridad es necesario alimentar las bobinas de dos contactores de seguridad y seriar un contacto normalmente abierto de cada uno de estos contactores.

Cabe indicar que para alcanzar un nivel de seguridad adecuado en una máquina, será necesario que:

- Existan circuitos de autodiagnóstico de hardware, multiplexación, redundancia y seguridad.
- Operaciones de multiplexado de aplicaciones y la detección de cualquier inconsistencia en los resultados de operación.
- Separación completa entre sistemas relacionados con la seguridad y no relacionados con la seguridad.
- Herramientas dedicadas de desarrollo de aplicaciones relacionadas con la seguridad.

Todos los elementos citados en este punto, tanto los captadores, como los accionamientos están interrelacionados gracias al PLC de seguridad. Este elemento tratará las entradas y actuará, según la programación realizada sobre él, de forma segura sobre sus salidas.

La programación de este dispositivo se ha realizado con el software Flexi Soft Designer 1.7.1 del fabricante SICK. El método de programación se basa en puertas lógicas.

Contará con comunicación con el PLC a través de la red Profinet.

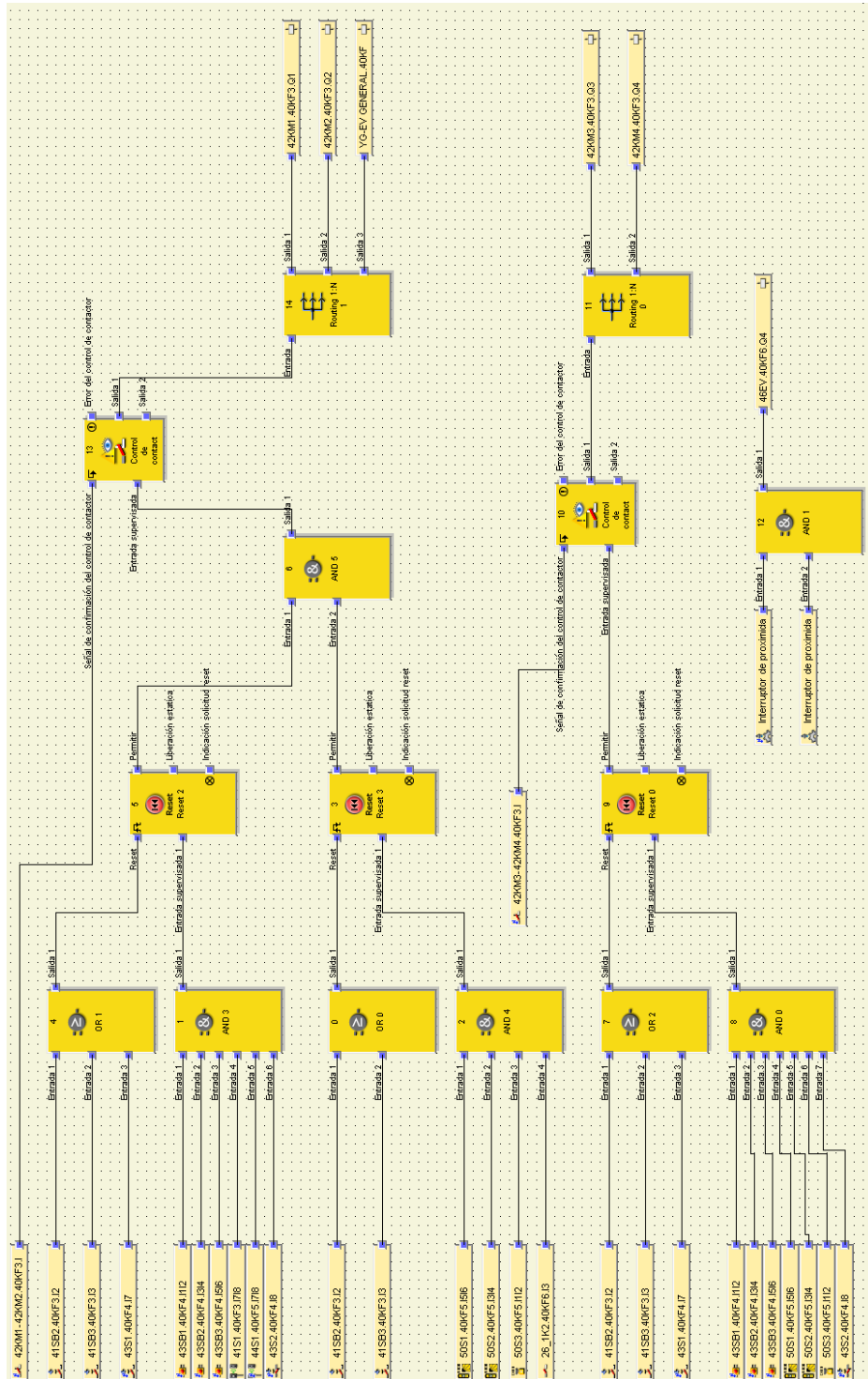


Figura 35: Lógica programada en PLC de seguridad



A través del software Sistema, desarrollado por IFA (Instituto para la Seguridad en el Trabajo del Seguro Social Alemán de Accidentes) se puede calcular el nivel de seguridad de la máquina a través de las propiedades técnicas de seguridad de los elementos instalados y su método de cableado.

Una vez calculado, el *Performance Level* obtenido es PL d. Por lo que satisface el nivel de seguridad exigido por el cliente.

5. FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA

5.1. Modo automático

Se usa para la producción en condiciones normales del troquelado, montaje y marcado de las bandejas.

Para poder trabajar en este modo, se procederá como sigue:

PASO 1.- OPERACIÓN DE CARGA DE ELEMENTOS

El operario acude al Armario Pupitre y girará el Selector Automático/Manual hasta la posición Automático

Rearmará las seguridades en la botonera.

Mediante llave, en el pupitre del operario, se seleccionará “Reset”. Así todos los elementos de la máquina irán a su posición de inicio.

Cargará las piezas empezando por los cordones de la siguiente manera:

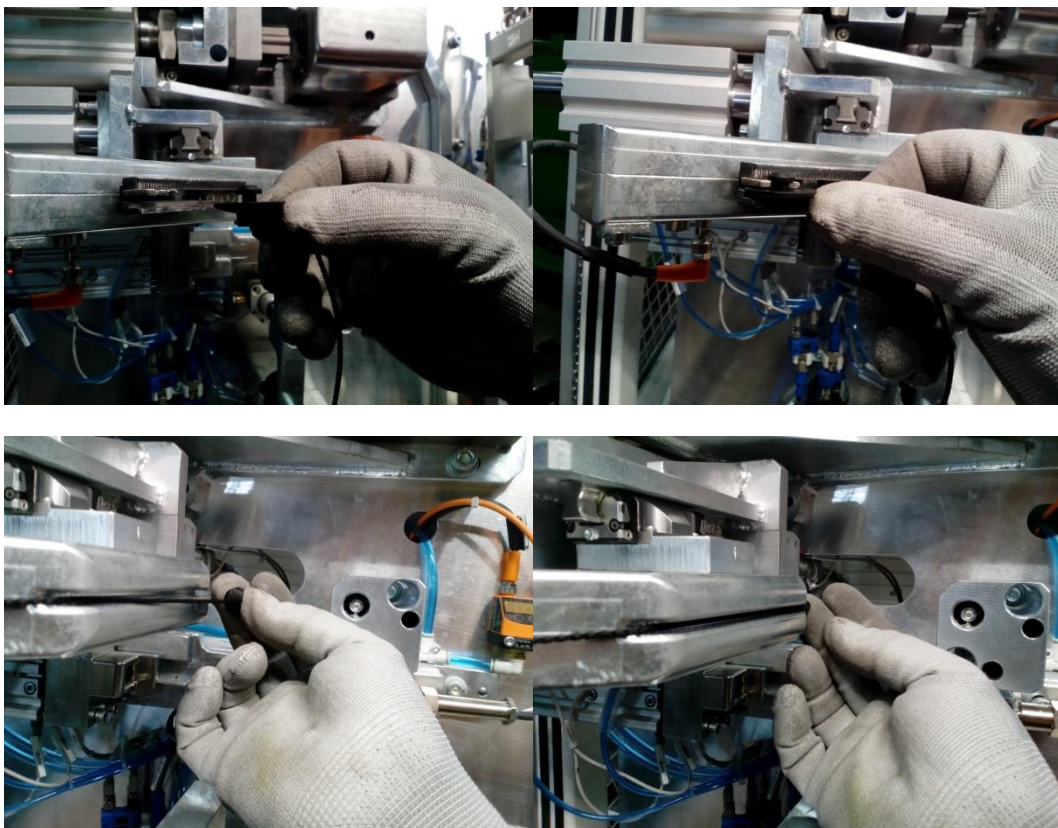


Figura 36: Método de carga de cordón

Si el cordón está cargado correctamente, el LED del detector se encenderá.

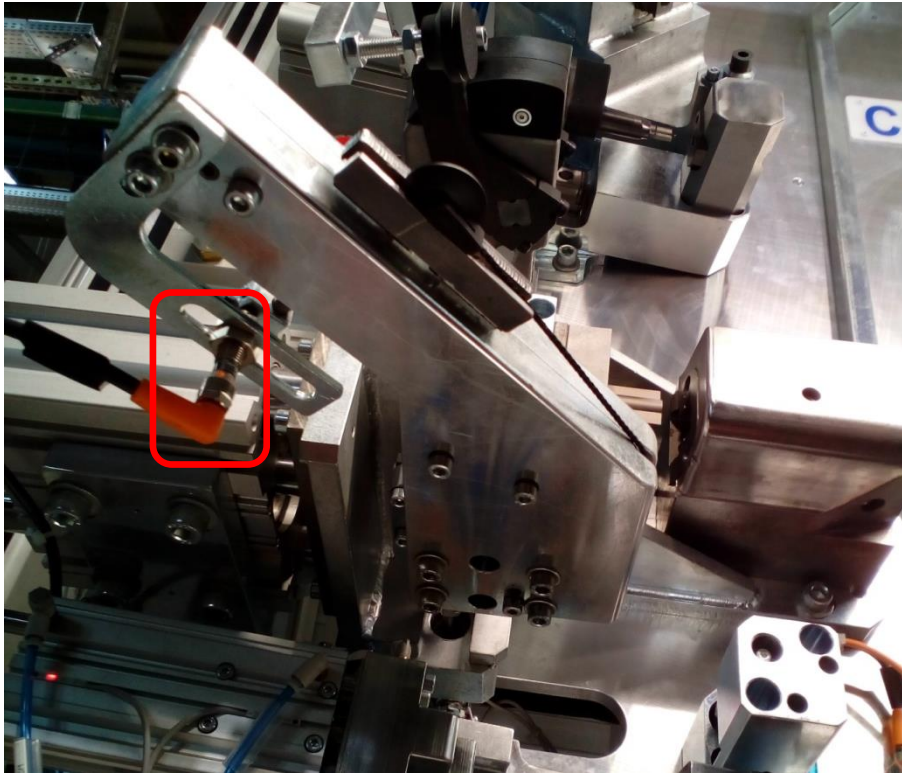


Figura 37: Detección de cordón cargado

Una vez cargados los cordones, el vacío se activará y permitirá al operario cargar los bumpers de la siguiente manera:

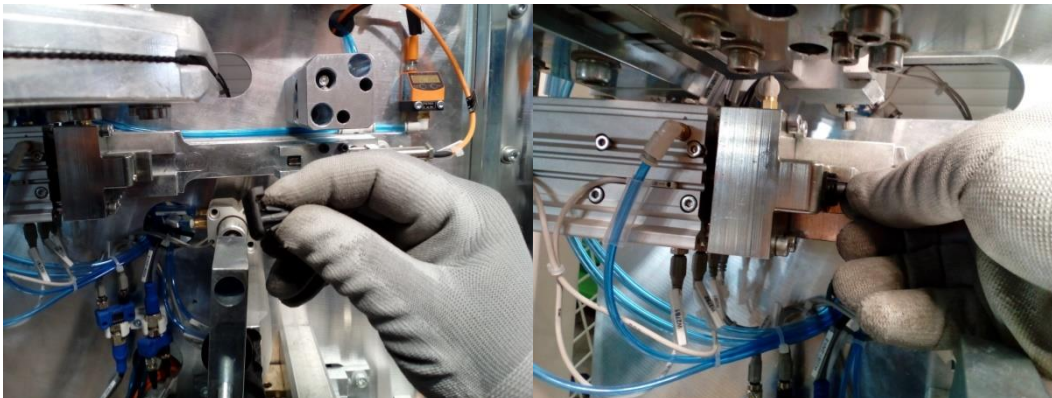


Figura 38: Método de carga de bumper lateral

Si el bumper está cargado correctamente, el display del detector se cambiará a color rojo.

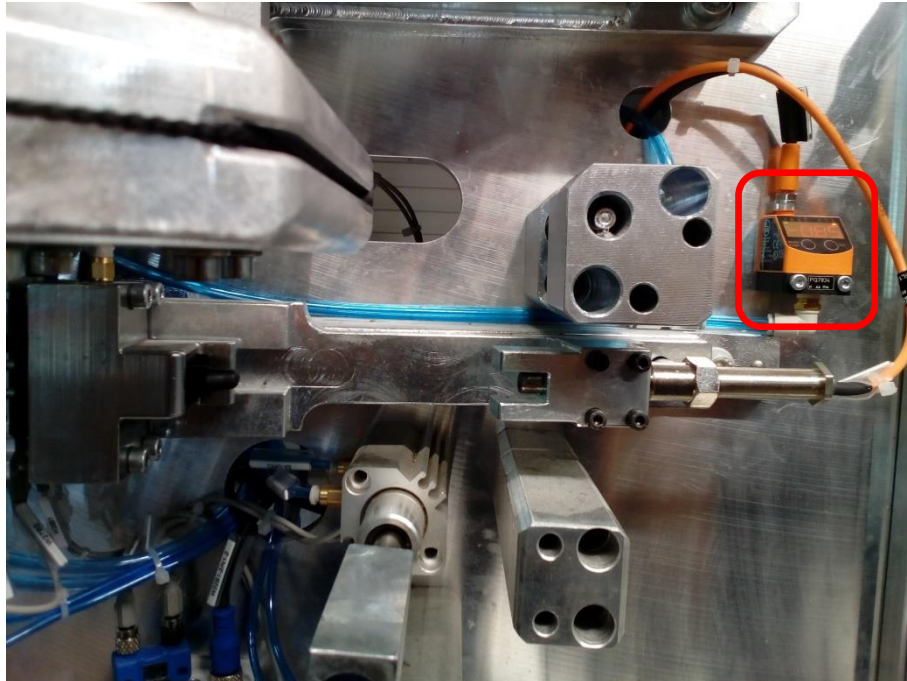


Figura 39: Detección de bumper lateral cargado

A continuación se cargará la omega exterior:

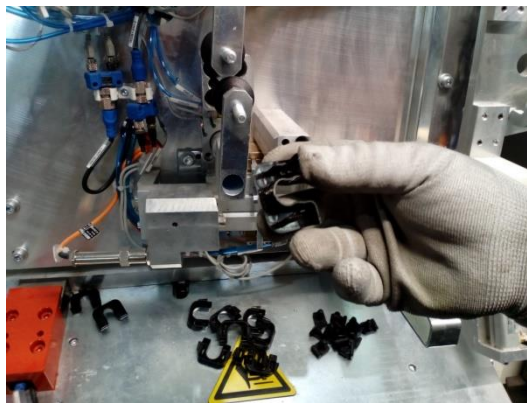


Figura 40: Método de carga de omega exterior

Si la omega exterior está cargada correctamente, el LED de su detector se encenderá.

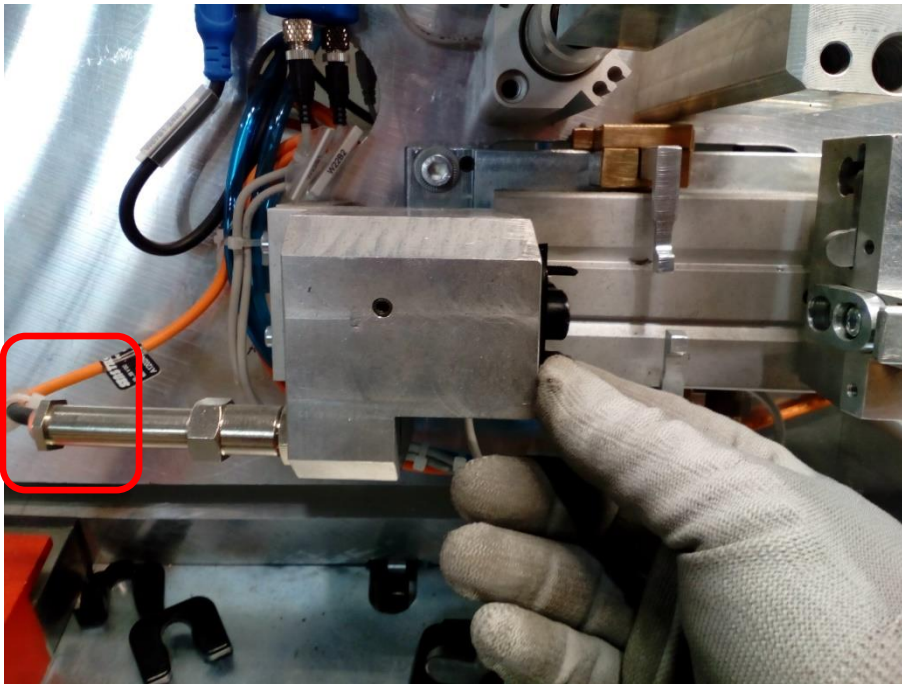


Figura 41: Detección de omega exterior cargada

Posteriormente la omega interior:



Figura 42: Método de carga de omega interior

Si la omega exterior está cargada correctamente, el LED de su detector se encenderá.

A continuación cargará la bandeja de la siguiente manera:



Figura 43: Método de carga de bandeja

Si todas las piezas están cargadas correctamente el pulsador verde de marcha empezará a parpadear, indicando al operario que la máquina está preparada para comenzar ciclo.

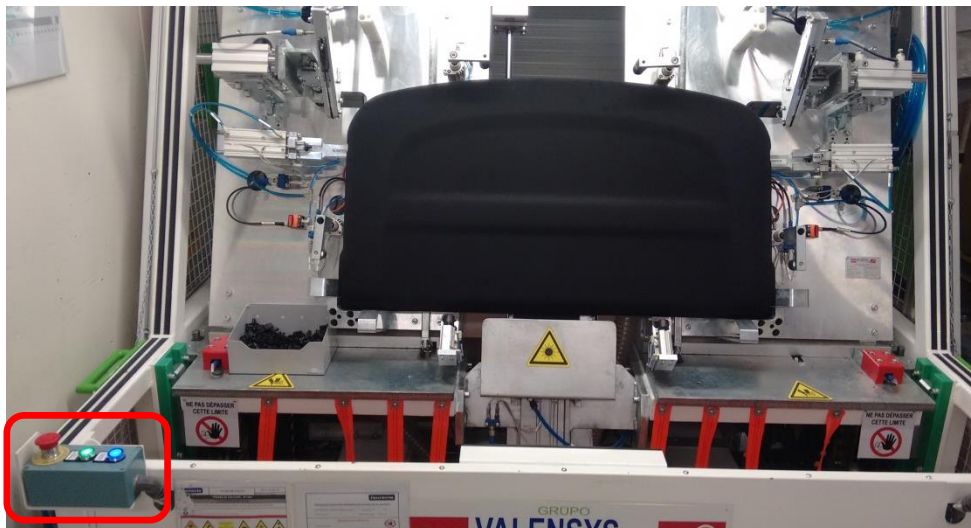


Figura 44: Botonera de operario

El operario rearmará las seguridades y pulsará el pulsador verde “Marcha” en cualquiera de las dos botoneras de mando.

Una vez realizadas estas operaciones, la máquina comenzará un ciclo normal de trabajo.

PASO 2.- OPERACIÓN DE TROQUELADO

- El carro subirá automáticamente la bandeja hacia los cilindros de troquelado
- El cilindro que sostiene la parte fija del carro donde va la bandeja bajará para dejarla colocada
- El vástago de un cilindro bajará, atravesando el casquillo de la parte móvil del carro y dejándolo bloqueado en esa posición para evitar que se mueva durante el proceso
- El troquelado se realizará siguiendo un determinado orden ya que los cilindros consumirán mucho aire a la hora de realizar los troqueles.
- Una vez troquelada la bandeja, el cilindro de la parte fija del carro se activará, elevando la bandeja
- Se soltará el cilindro que sujeta el carro en la Zona de Troquelado y bajará a la Zona de Montaje.

PASO 3.- OPERACIÓN DE MONTAJE

- Una vez la bandeja ha sido troquelada, el carro se coloca de forma automática y se montarán de manera simultánea las diferentes piezas en los troqueles realizados en la operación anterior.
- Se realizan las comprobaciones previas y finales al montaje utilizando los sensores inductivos (uno por vástago) que se han incluido en el diseño para cada componente:

Montaje de omegas

Comprobaciones previas al montaje

- En los vástagos habrá dos sensores inductivos (uno por vástago).
- Al colocar la pieza correctamente en el vástago, esta desplazará una pequeña pestaña en forma de “L” que será la detectada por el sensor.
- Si el sensor no la detecta, significa que la pieza ha sido mal colocada, o en su defecto que no hay pieza.

Comprobaciones finales

- Debajo del cilindro, hay dos cilindros pequeños en cuyos vástagos hay dos barras de metal, una al final del vástago, sobre el cilindro de las Omegas (en su mitad), que harán presión bajo la Omega una vez colocada en la bandeja y la otra será la que sirva como referencia al sensor, que funciona por tiempo.



- Si el sensor detecta esta barra durante un periodo de tiempo, significará que ha sido correctamente colocada.
- En caso de que estos cilindros completen su carrera o no sean detectados durante ese tiempo, significará que no hay Omegas o que no han sido correctamente colocadas.

Montaje de Bumpers laterales

Comprobaciones previas al montaje

- Al colocar la pieza en el vástago del cilindro, esta quedará perfectamente encajada, al contar este sistema con una ventosa de vacío.
- En caso de que el sensor de vacío (vacuostato) no detecte podremos entender que, la pieza no fue colocada correctamente o que estamos en ausencia de pieza.

Comprobaciones finales

- Al poner la pieza en la bandeja esta presionará una barra metálica que al introducirse en un casquillo donde al final de este está situado el sensor, detectará indicando la correcta colocación de la pieza.
- En caso de no detectar, será que no hubo pieza o que esta fue mal colocada.

Montaje de cordones:

Comprobaciones previas al montaje

- El cordón será colocado en un tensor, la cabeza que ira en la bandeja ira colocada abajo para luego ser presionada con un cilindro, y el otro extremo se colocará en un saliente del tensor.
- Al hacerlo la cuerda tensará un muelle, cuando este tensado del todo, otro saliente simétrico, será el encargado de indicar al sensor que está bien colocada.
- Si no recibimos señal del sensor, indicará ausencia de cordón o que está mal colocada y este no realiza el tensado correctamente.



Comprobaciones finales

- Una vez el cordón esté en la bandeja colocado, el vástago de un cilindro se introducirá en un casquillo, al final del cual estará el sensor que indicará que se ha colocado correctamente en la bandeja
- En caso contrario no habrá cordón o este no habrá sido colocada adecuadamente.

PASO 4. - OPERACIÓN DE MARCADO

- La bandeja se mantendrá parada en la Zona de montaje hasta que el marcado haya finalizado.
- El texto a marcar dependerá de la referencia programada y contendrá información para la trazabilidad de la pieza.

PASO 5.- EXPULSIÓN DE LA BANDEJA

Una vez terminado el proceso de marcado la máquina liberará la pieza mediante dos barras accionadas por dos cilindros neumáticos que la expulsarán sobre unas eslingas que reciben la pieza.

PASO 6.- OPERACIÓN FIN DE CICLO

Una vez que las barras expulsoras hayan retrocedido, el operario:

- Colocará una nueva bandeja en el carro y las diferentes piezas en sus respectivos cilindros para su posterior ensamblado a esta
- Rearmará las seguridades
- Pulsará el pulsador verde MARCHA comenzando el ciclo nuevamente.

5.1.1. Cronograma

Basado en las descripciones anteriores, el cronograma del ciclo de trabajo será el siguiente:

Tiempo operario: 20s		
OPERARIO	1 Carga Omega Exterior Izquierda	1 1
	2 Carga Omega Interior Izquierda	1 1
	3 Carga Bumper Izquierdo	1 1
	4 Carga Cordón Izquierdo	1 1
	5 Carga Omega Exterior Derecha	1 1
	6 Carga Omega Interior Derecha	1 1
	7 Carga Bumper Derecho	1 1
	8 Carga Cordón Derecho	1 1
	9 Carga Bandeja	1 1
	10 Pulsar Reset	1
	11 Pulsar Marcha Ciclo	1

Tiempo máquina: 24s		
MÁQUINA	1 Amarrar Bandeja	1
	2 Soporte Bandeja Arriba	1
	3 Bandeja hacia Zona de Corte	1
	4 Bloqueo de Soporte en Zona de Corte	1
	5 Soporte Bandeja Abajo	1
	6 Amarrar Bandeja en Zona de Corte	1
	7 Corte de Omega Avance	1
	8 Corte de Cordón Avance	1
	9 Corte de Bumper Avance	1
	10 Corte de Omega Retroceso	1
	11 Corte de Cordón Retroceso	1
	12 Corte de Bumper Retroceso	1
	13 Liberar Bandeja en Zona de Corte	1
	14 Soporte Bandeja Arriba	1
	15 Desbloqueo de Soporte en Zona de Corte	1
	16 Bandeja hacia Zona de Montaje	1
	17 Soporte Bandeja Abajo	1
	18 Amarrar Bandeja en Zona de Montaje	1
	19 Montaje de Omega Avance	1 1
	20 Chequeo de Omega Avance	1
	21 Chequeo de Omega Retroceso	1
	22 Montaje de Omega Retroceso	1
	23 Cilindro Horizontal Cordón Avance	1
	24 Cilindro Montaje Cordón Avance	1 1
	25 Cilindro Montaje Cordón Retroceso	1
	26 Cilindro Horizontal Cordón Retroceso	1
	27 Montaje Bumper Avance	1 1
	28 Montaje Bumper Retroceso	1
	29 Cilindro Protección Láser Arriba	1
	30 Marcado de Láser	1 1 1 1 1 1
	31 Cilindro Protección Láser Abajo	1
	32 Liberar Bandeja en Zona de Montaje	1
	33 Liberar Bandeja	1
	34 Autoeject Avance	1
	35 Autoeject Retroceso	1

Tabla 1: Cronograma

Como se puede apreciar, el tiempo total de ciclo de la máquina (tiempo de operario + tiempo de máquina) es de 54s, por lo que cumple las expectativas del cliente, ya que sus exigencias era que este tiempo fuera inferior a 60s.

Se ha comprobado a posteriori, que utilizando dos operarios para la carga y descarga de piezas el tiempo completo de máquina ronda los 35s, casi un



50% inferior a lo exigido en un primer momento. Por lo que se puede concluir que la máquina cumple ampliamente las expectativas del cliente, lo que da pie a replantear los flujos y cadencias de producción.

5.2. Modo manual

Este modo de funcionamiento permite realizar los movimientos en la máquina de forma individual, previa selección en el selector Manual/ Auto en la posición “MANUAL”.

Este modo se utilizará para la realización de operaciones de mantenimiento y/o limpieza.

En las operaciones de cambio de utillaje se seleccionará el modo de funcionamiento SMED, que es un modo manual específicamente implementado para este tipo de trabajos y que se explica en el siguiente apartado.

Para poder manejar la máquina en Modo Manual se cambiará el selector Manual/Automático a la posición de Manual.

Siempre prevalecerán las seguridades sobre cualquiera de estos movimientos y además se respetarán ciertos movimientos para que no exista una interferencia mecánica.

Una vez ya en Modo Manual, se podrá realizar cualquier acción de la máquina desde la pantalla HMI situada en el Pupitre de operario.

El cronograma de la máquina será el siguiente:



6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El cometido principal en el campo técnico del desarrollo de esta máquina fue el diseño eléctrico, neumático y automático, por lo que en este punto se propone como objetivo explicar un poco más a fondo el estudio eléctrico que se llevó a cabo.

6.1. Previsión de cargas

Se desarrollará una previsión de cargas para poder calcular la protección de cada circuito independiente instalado en el armario eléctrico y la fuente de alimentación para los circuitos de control.

6.1.1. Previsión de potencia de la Fuente de Alimentación

CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V1	24 V	CPU	10A1	SIEMENS	6ES7214-1AE30-0XB0	1,500 A	36,000 W
24V1	24 V	CARTA DI/DO	10A2	SIEMENS	6ES7223-1PH32-0XB0	0,100 A	2,400 W
24V1	24 V	SWITCH	16A1	ALLEN BRADLEY	1783-US8T/A	0,250 A	6,000 W
24V1	24 V	RELÉ	4KM1	SCHNEIDER	RXM4AB2BD	0,025 A	0,900 W
24V1	24 V	CPU SEGURIDAD	40KF1	SICK	FX3-CPU000000	0,100 A	2,500 W
24V1	24 V	CARTA SEGURIDAD COMUNICACIÓN PROFINET	40KF2	SICK	FX0-GPNT00000	0,100 A	2,400 W
24V1	24 V	CARTA SEGURIDAD I/O	40KF3	SICK	FX3-XTIO84002	0,092 A	2,200 W
24V1	24 V	CARTA SEGURIDAD I	40KF4	SICK	FX3-XTDI80002	0,083 A	2,000 W
24V1	24 V	CARTA SEGURIDAD I	40KF5	SICK	FX3-XTDI80002	0,083 A	2,000 W
24V1	24 V	CARTA SEGURIDAD I/O	40KF6	SICK	FX3-XTIO84002	0,092 A	2,200 W
24V1	24 V	HMI	17A1	SIEMENS	6AV2124-0JC01-0AX0	0,750 A	18,000 W
24V1	24 V	DETECTOR MAGNÉTICO SEGURIDAD	41S1	SICK	RE23-SA64	0,050 A	1,200 W
24V1	24 V	CONTACTOR SEGURIDAD	42KM1	ALLEN BRADLEY	100S-C09EJ14BC	0,080 A	2,400 W



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V1	24 V	CONTACTOR SEGURIDAD	42KM2	ALLEN BRADLEY	100S-C09EJ14BC	0,080 A	2,400 W
24V1	24 V	CONTACTOR SEGURIDAD	42KM3	ALLEN BRADLEY	100S-C09EJ14BC	0,080 A	2,400 W
24V1	24 V	CONTACTOR SEGURIDAD	42KM4	ALLEN BRADLEY	100S-C09EJ14BC	0,080 A	2,400 W
24V1	24 V	DETECTOR MAGNÉTICO SEGURIDAD	44S1	SICK	RE23-SA64	0,050 A	1,200 W
24V1	24 V	DETECTOR INDUCTIVO SEGURIDAD	45B1	SICK	IN30-E0407K	0,080 A	1,920 W
24V1	24 V	VÁLVULA ARRANQUE PROGRESIVO Y ESCAPE	YG	FESTO	MS6-SV-1/2-C-10V24-S	0,075 A	1,800 W
24V1	24 V	RELÉ	46KM1	SCHNEIDER	RXM4AB2BD	0,038 A	0,900 W
TOTAL CIRCUITO 24V1						3,788 A	93,220 W
24V3	24 V	ESCÁNER FRONTAL	50S1	SICK	S32B-3011BA	0,250 A	6,000 W
24V3	24 V	CÁMARA LATERAL DERECHA	50S2	SICK	V30W-0101000	0,165 A	3,960 W
24V3	24 V	CÁMARA LATERAL IZQUIERDA	50S3	SICK	V30W-0101000	0,165 A	3,960 W
TOTAL CIRCUITO 24V3						0,580 A	13,920 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 10	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 11	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 1	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 2	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 3	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 4	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 5	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 6	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	REPARTIDOR PROFINET	NODO 7	SIEMENS	6ES7141-6BH00-0AB0	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	21B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	21B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	60B1-60B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	61B1-61B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	62B1-62B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	63B1-63B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	64B1-64B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	65B1-65B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	66B1	SENSTRONIC	A126305M0802A1	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	67B1	SENSTRONIC	A126305M0802A1	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	68B1-68B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	69B1	SENSTRONIC	A126305M0802A1	0,100 A	2,400 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	70B1	SENSTRONIC	A126305M0802A1	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	21B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	21B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	22B1-22B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	23B1-23B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	24B1-24B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	25B1	SENSTRONIC	A126306M050811	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	25B2	SENSTRONIC	A126306M050811	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	26B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	26B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	27B1-27B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	28B1-28B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	31B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	31B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	32B1-32B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	33B1-33B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	34B1-34B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	35B1	SENSTRONIC	A126306M050811	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	35B2	SENSTRONIC	A126306M050811	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	36B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	36B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	37B1-37B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	38B1-38B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	41B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	41B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,080 A	1,920 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	42B1-42B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	43B1-43B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	44B1-44B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	45B1-45B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	46B1-46B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	47B1-47B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	48B1-48B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	51B1	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO PALPADOR	51B2	SENSTRONIC	A1202N6L12SP11	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	52B1-52B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	53B1-53B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	54B1-54B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	55B1-55B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	56B1-56B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	57B1-57B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	58B1-58B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	61B1	SENSTRONIC	A126325M1204A1	0,150 A	3,600 W
24V4	24 V	DETECTOR INDUCTIVO	61B1	SENSTRONIC	A126325M1204A1	0,150 A	3,600 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	62B1-62B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	63B1-63B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	64B1-64B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	65B1-65B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	66B1-66B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	67B1-67B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	68B1-68B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	71B1-71B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	72B1-72B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	73B1-73B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	74B1-74B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	75B1-75B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	76B1-76B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	77B1-77B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR DE PRESIÓN	78B1	IFM	PQ-010-RHR18-QFPKG/AS	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	BARRERA FOTOELÉCTRICA	78B2	IFM	OPU204	0,030 A	0,720 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	81B1-81B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	82B1-82B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	83B1-83B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	84B1-84B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR DE PRESIÓN	85B1	IFM	PQ-010-RHR18-QFPKG/AS	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	BARRERA FOTOELÉCTRICA	85B2	IFM	OPU204	0,030 A	0,720 W



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	86B1-86B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	87B1-87B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	88B1-88B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	91B1-91B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	92B1-92B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	93B1-93B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	94B1-94B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DETECTOR DE PRESIÓN	95B1	IFM	PQ-010-RHR18-QFPKG/AS	0,050 A	1,200 W
24V4	24 V	BARRERA FOTOELÉCTRICA	95B2	IFM	OPU204	0,030 A	0,720 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	96B1-96B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	97B1-97B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	98B1-98B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	103B1-103B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	104B1-104B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	DOBLE DETECTOR MAGNÉTICO	105B1-105B2	BALLUFF	BMF 214K-PS-C-2A-SA95-S4-00,3	0,040 A	0,960 W
24V4	24 V	CONTROLADOR PROFINET GRUPO EV	260-2	SMC	EX260-SPN1	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	CONTROLADOR PROFINET GRUPO EV	260	SMC	EX260-SPN1	0,100 A	2,400 W
24V4	24 V	CONTROLADOR PROFINET GRUPO EV	260-1	SMC	EX600-ED3	0,200 A	4,800 W
TOTAL CIRCUITO 24V4						5,700 A	136,800 W



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V5	24 V	RELÉ	26K1	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	RELÉ	26K2	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	RELÉ	26K3	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	RELÉ	26K4	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	RELÉ	26K5	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	PULSADOR LUMINOSO AMARILLO	21SB1	SCHNEIDER	ZB4 BW0B55	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	PULSADOR LUMINOSO VERDE	21SB2	SCHNEIDER	ZB4 BW0B35	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	PULSADOR LUMINOSO VERDE	21SB3	SCHNEIDER	ZB4 BW0B35	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	PULSADOR LUMINOSO AZUL	41SB2	SCHNEIDER	ZB4 BW0B65	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	PULSADOR LUMINOSO AZUL	41SB3	SCHNEIDER	ZB4 BW0B65	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	BALIZA VERDE	26H1	SCHNEIDER	XVB C5B3	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	BALIZA AMARILLA	26H2	SCHNEIDER	XVB C5B5	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	BALIZA ROJA	26H3	SCHNEIDER	XVB C5B4	0,100 A	2,400 W
24V5	24 V	ELECTROVÁLVULA	26YV1	SMC	VP344-5YD1-02FA	0,065 A	1,550 W
24V5	24 V	RELÉ	26_1K1	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	RELÉ	26_1K2	WEIDMÜLLER	1122770000	0,050 A	1,200 W
24V5	24 V	CONTACTOR INVERSOR	29KM1-29KM2	SCHNEIDER	LP2K0601BD	0,125 A	3,000 W
TOTAL CIRCUITO 24V5						1,340 A	32,150 W



DESCRIPCIÓN DE LA INST. ELÉCTRICA



CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA (W)
24V6	24 V	CONTACTOR INVERSOR	29KM1-29KM2	SCHNEIDER	LP2K0601BD	0,125 A	3,000 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO A1/A2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO B1/B2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO C1/C2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO D1/D2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO E1/E2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO F1/F2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO G1/G2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO H1/H2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO I1/I2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO J1/J2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO K1/K2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	CMO L1/L2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV A1/A2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV B1/B2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV C1/C2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV D1/D2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV I1/I2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV K1/K2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV L1/L2	SMC	SS5Y71-Q1U006	0,004 A	0,100 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV TST 1/2	SMC	VQC5401-51	0,040 A	0,950 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV TST 3/4	SMC	VQC5401-51	0,040 A	0,950 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV TST 5/6	SMC	VQC5401-51	0,040 A	0,950 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV TST 7/8	SMC	VQC5401-51	0,040 A	0,950 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV TST 9/10	SMC	VQC5401-51	0,040 A	0,950 W
24V6	24 V	ELECTROVÁLVULA	EV TST 11/12	SMC	VQC5401-51	0,040 A	0,950 W
TOTAL CIRCUITO 24V6						0,442 A	10,600 W



TOTAL CIRCUITO 24V1	0,733 A	17,600 W
TOTAL CIRCUITO 24V3	1,175 A	28,200 W
TOTAL CIRCUITO 24V4	13,971 A	335,300 W
TOTAL CIRCUITO 24V5	16,583 A	398,000 W
TOTAL CIRCUITO 24V6	33,200 A	796,800 W
TOTAL	11,849 A	286,690 W
FUENTE DE ALIMENTACIÓN INSTALADA	20,000 A	480,000 W

6.1.2. Previsión de potencia en Fuerza

CIRCUITO	TENSIÓN (V)	ELEMENTO	SÍMBOLO ESQUEMA	FABRICANTE	REFERENCIA	INTENSIDAD CONSUMIDA (A)	POTENCIA CONSUMIDA / PREVISTA (W)
3L2	230 V	ENCHUFE	4X2	LEGRAND	69702	2,609 A	600,000 W
	230 V	ENCHUFE	4X3	LEGRAND	69702	2,609 A	600,000 W
	230 V	LUMINARIA	H1	LEDVANCE	DAMP PROOF LED 1500 55W 4000K	0,239 A	55,000 W
	230 V	EXTRACTOR	3M1	ULT	LAS 160 MD.11	0,652 A	150,000 W
	230 V	LÁSER	LM1	DATALOGIC	EOX CO2 10W	2,609 A	600,000 W
	230 V	EXTRACTOR ARMARIO	3M2	COSMOTEC	GHV1500220	0,096 A	22,000 W
	230 V	LUMINARIA ARMARIO	3H1	ELDON	TL2001-13	0,057 A	13,000 W
	230 V	RELÉ	4KM1	SCHNEIDER	RXM4AB2BD	0,004 A	0,900 W
TOTAL CIRCUITO 3L2						8,873 A	2040,900 W
200	230 V	FUENTE DE ALIMENTACIÓN	2AF1	WEIDMÜLLER	1469510000	2,087 A	480,000 W
TOTAL CIRCUITO 200						2,087 A	480,000 W
L6.1-L6.2-L6.3	400 V	MOTOR	6M1	SEW	DRS71S4/FE	0,763 A	370,000 W
TOTAL CIRCUITO L6.1-L6.2-L6.3						0,763 A	370,000 W

TOTAL L21	480,000 W
TOTAL L22	2040,900 W
TOTAL L23	0,000 W
L6.1-L6.2-L6.3	370,000 W
POTENCIA TOTAL	2890,900 W

6.1.3. Cálculos circuitos de control

CIRCUITO	TENSIÓN	CAÍDA TENSIÓN (10%)	POTENCIA	LONGITUD LÍNEA	INTENSIDAD MÁXIMA	SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN	SECCIÓN FINAL	DIÁMETRO DE TUBO	PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA
24V1	24 V	2,40 V	93,22 W	5,0 m	3,884 A	0,337 mm ²	0,5 mm ²	12 mm	4 A
24V3	24 V	2,40 V	13,92 W	5,0 m	0,580 A	0,050 mm ²	0,5 mm ²	12 mm	1 A
24V4	24 V	2,40 V	136,80 W	5,0 m	5,700 A	0,495 mm ²	0,5 mm ²	12 mm	6 A
24V5	24 V	2,40 V	32,15 W	5,0 m	1,340 A	0,116 mm ²	0,5 mm ²	12 mm	2 A
24V6	24 V	2,40 V	10,60 W	5,0 m	0,442 A	0,038 mm ²	0,5 mm ²	12 mm	1 A

6.1.4. Cálculos circuitos de Fuerza

CIRCUITO	TENSIÓN	CAÍDA TENSIÓN (5%)	POTENCIA	LONGITUD LÍNEA	INTENSIDAD MÁXIMA	SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN	SECCIÓN FINAL	DIÁMETRO DE TUBO	PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA
L21	230 V	11,50 V	480,00 W	5,0 m	2,087 A	0,038 mm ²	1,5 mm ²	12 mm	6 A
L22	230 V	11,50 V	2040,90 W	5,0 m	8,873 A	0,161 mm ²	2,5 mm ²	16 mm	10 A
L6.1-L6.2-L6.3	400 V	20,00 V	370,00 W	5,0 m	0,763 A	0,005 mm ²	2,5 mm ²	16 mm	1-1.6 A



6.1.5. Cálculo acometida

CIRCUITO	TENSIÓN	CAÍDA TENSIÓN (3%)	POTENCIA	LONGITUD LÍNEA	INTENSIDAD MÁXIMA	SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN	SECCIÓN FINAL	PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA
ACOMETIDA	400 V	12,00 V	2890,90 W	20,0 m	5,961 A	0,251 mm ²	6,0 mm ²	10 A



7. PLANNING DEL PROYECTO

La elaboración del planning del proyecto es una de las primeras responsabilidades a las que se enfrenta un responsable de proyecto.

De esa planificación se derivará la organización de los recursos, la distribución de responsabilidades y la asignación de presupuesto a cada una de las tareas. No debe considerarse como una simple forma de planear el proyecto, sino como la manera más efectiva de ser competitivos en tiempo y dinero y reducir el riesgo del proyecto desde el principio.

Es importante marcar objetivos a corto plazo para poder concluir con éxito el proyecto, por eso mismo se evaluará habitualmente el trabajo de cada uno de los trabajadores para comprobar su desarrollo.

Paralelo al planning teórico marcado se irá completando el planning real para poder establecer si las fechas claves se van respetando.

Después de un estudio del proyecto y basado en la experiencia de proyectos de similares magnitudes se desarrolla el siguiente planning.

En caso de que existan variaciones con respecto al planning previsto se deben anotar las causas de estos retrasos para intentar corregir en sucesivos proyectos estos contratiempos puesto que el incumplimiento del planning puede suponer una sanción económica al proveedor.

Como ya se comentó en el primer punto del presente TFG, se trata de un proyecto que se ha repetido en varias ocasiones, por lo que se ha podido comprobar que el planning que se tomó como referencia desde un principio era el correcto.



PLANNING

Denominación de la obra:	MÁQUINA PARA TROQUELADO Y MONTAJE DE ELEMENTOS EN BANDEJAS	Cliente:	FAURECIA
Responsable del proyecto:	JAVIER GONZÁLEZ RODRÍGUEZ	Nº Proyecto:	-
		Modelo:	-

SEMANA DE PLANNING	DURACIÓN DEL PROYECTO (Nº DE SEMANAS)																										EMPRESA RESPONSABLE		
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26			
DESARROLLO DEL CUADERNO DE CARGAS																												FAURECIA	
DESARROLLO DE LA OFERTA																													ISM-VALENSYS
NEGOCIACIONES Y ORDEN DE COMPRA																													FAURECIA
PLANIFICACIÓN																													ISM-VALENSYS
DISEÑO																													ISM-VALENSYS
VALIDACIÓN DE ESTUDIOS																													FAURECIA
COMPRAS																													ISM-VALENSYS
MONTAJE Y AJUSTE																													ISM-VALENSYS
→ SOLDADURA																													ISM-VALENSYS
→ ARMARIO ELÉCTRICO																													ISM-VALENSYS
→ PANOPLIA NEUMÁTICA																													ISM-VALENSYS
→ MONTAJE DE CONJUNTOS																													ISM-VALENSYS
→ CABLEADO DE CAMPO																													ISM-VALENSYS
→ AJUSTES FINALES																													ISM-VALENSYS
VALIDACIÓN EN LAS INSTALACIONES DEL PROVEEDOR																													FAURECIA
TRANSPORTE Y PUESTA EN MARCHA																													ISM-VALENSYS
VALIDACIÓN FINAL EN LAS INSTACIONES DEL CLIENTE																													FAURECIA



8. ESTUDIO ECONÓMICO

Basado en los datos obtenidos de los proyectos realizados, se mostrarán unas cifras globales del presupuesto.

Las cifras recogidas que aparecen en este apartado se toman como precios de coste, a los que se les deberá aplicar a posteriori el margen de beneficio con el que quiere contar la empresa.

8.1. Recursos humanos

En este ámbito se debe contar con las categorías profesionales que intervendrán en la realización del proyecto.

El jefe de proyecto realizará toda la carga de gestión, toma de decisiones importantes y el portavoz con el cliente dentro del proyecto.

El ingeniero industrial participará activamente en las fases de diseño para sentar unas bases sólidas.

El ingeniero mecánico dará las pautas a seguir durante la etapa de diseño y tratará activamente con el jefe de taller durante la fase de montaje.

El ingeniero eléctrico definirá las pautas generales de los elementos eléctricos y neumáticos de los que dispondrá la máquina.

El ingeniero automático será el encargado de la programación de la máquina. Su aportación principal será durante la fase final de ajuste y puesta en marcha de la máquina, aunque también deberá participar durante la etapa de diseño para conocer el alcance de la máquina.

El delineante mecánico será el encargado de diseñar con los programas de diseño asistido por ordenador (CAD) la máquina, además del despiece y creación de las listas de materiales.

El delineante eléctrico dibujará mediante los programas de creación de esquemas todo el cableado eléctrico y neumático que dispondrá la máquina, además de las listas de materiales.

El responsable de seguridad participará en la fase de diseño y en la fase final de puesta en marcha para la comprobación insitu de todas las funciones de seguridad de la máquina.

El jefe de taller mecánico será la llave entre la oficina técnica y los soldadores, montadores y ajustadores.



El apartado de mecánico engloba los trabajos de soldadura, pintura, montaje y ajuste de la máquina.

El jefe de taller eléctrico será la llave entre la oficina técnica y los electricistas.

Los electricistas cablearán los armarios y paneles neumáticos y todos los elementos de campo existentes (motores, detectores, repartidores...), sin olvidar la alimentación de todos los cilindros neumáticos que incorpore la máquina.

El técnico de documentación creará el manual de instrucciones, manual de mantenimiento, manual de operario y el resto de documentación pertinente.

El personal de contabilidad y administración controlarán todas las facturas y pedidos que se produzcan durante todo el proyecto.

El departamento de compras será el encargado de realizar los pedidos a los proveedores para el acopio de materiales y adquisición de recursos materiales que se realicen.

Los precios recogidos en la tabla siguiente están basados en estudios de consultorías y asesorías independientes en el que valoran tanto los sueldos de los trabajadores, recursos materiales e intangibles de los que precisa una empresa para poder afrontar con éxito los proyectos.

Las horas anuales se recogen en el Convenio Colectivo del Sector de Industrias Siderometalúrgicas de Valladolid

COSTE HORARIO RECURSOS HUMANOS					
CATEGORÍA PROFESIONAL	NÓMINA BRUTA	MEDIOS DE TRABAJO	SUBTOTAL	HORAS/AÑO SEGÚN CONVENIO	COSTE HORARIO
JEFE DE PROYECTO	50.000 €	12.000 €	62.000 €	1744 h	36 €/h
INGENIERO INDUSTRIAL	50.000 €	12.000 €	62.000 €	1744 h	36 €/h
INGENIERO MECÁNICO	50.000 €	12.000 €	62.000 €	1744 h	36 €/h
INGENIERO ELÉCTRICO	50.000 €	12.000 €	62.000 €	1744 h	36 €/h
INGENIERO AUTOMÁTICO	50.000 €	12.000 €	62.000 €	1744 h	36 €/h
DELINEANTE MECÁNICO	32.000 €	12.000 €	44.000 €	1744 h	25 €/h
DELINEANTE ELÉCTRICO	32.000 €	12.000 €	44.000 €	1744 h	25 €/h
RESPONSABLE SEGURIDAD	45.000 €	12.000 €	57.000 €	1744 h	33 €/h
JEFE DE TALLER MECÁNICO	35.000 €	12.000 €	47.000 €	1744 h	27 €/h
MECÁNICO	28.000 €	12.000 €	40.000 €	1744 h	23 €/h
JEFE DE TALLER ELÉCTRICO	35.000 €	12.000 €	47.000 €	1744 h	27 €/h
ELECTRICISTA	28.000 €	12.000 €	40.000 €	1744 h	23 €/h
TÉCNICO DOCUMENTACIÓN	32.000 €	12.000 €	44.000 €	1744 h	25 €/h
CONTABILIDAD Y ADMÓN.	32.000 €	12.000 €	44.000 €	1744 h	25 €/h
COMPRAS	32.000 €	12.000 €	44.000 €	1744 h	25 €/h

Tabla 2: Coste horario de los trabajadores

COSTE PROYECTO RECURSOS HUMANOS			
CATEGORÍA PROFESIONAL	HORAS	€/HORA	SUBTOTAL
JEFE DE PROYECTO	400 h	36 €/h	14.220 €
INGENIERO INDUSTRIAL	160 h	36 €/h	5.688 €
INGENIERO MECÁNICO	160 h	36 €/h	5.688 €
INGENIERO ELÉCTRICO	160 h	36 €/h	5.688 €
INGENIERO AUTOMÁTICO	240 h	36 €/h	8.532 €
DELINEANTE MECÁNICO	500 h	25 €/h	12.615 €
DELINEANTE ELÉCTRICO	320 h	25 €/h	8.073 €
RESPONSABLE SEGURIDAD	200 h	33 €/h	6.537 €
JEFE DE TALLER MECÁNICO	120 h	27 €/h	3.234 €
MECÁNICO	300 h	23 €/h	6.881 €
JEFE DE TALLER ELÉCTRICO	120 h	27 €/h	3.234 €
ELECTRICISTA	250 h	23 €/h	5.734 €
TÉCNICO DOCUMENTACIÓN	200 h	25 €/h	5.046 €
CONTABILIDAD Y ADMÓN.	50 h	25 €/h	1.261 €
COMPRAS	50 h	25 €/h	1.261 €
TOTAL			93.693 €

Tabla 3: Coste humano del proyecto

8.2. Material

El material que se recoge en este apartado es todo lo usado en el presente proyecto, resumido en los principales grupos.

COSTE PROYECTO MATERIAL			
CONCEPTO	CANTIDAD	€/UNIDAD	SUBTOTAL
ESTRUCTURA ESTACIÓN	1 ud	6.000 €/ud	6.000 €
ESTRUCTURA ÚTIL	1 ud	3.500 €/ud	3.500 €
SISTEMA ELEVACIÓN	1 ud	1.500 €/ud	1.500 €
ARMARIO ELÉCTRICO	1 ud	3.200 €/ud	3.200 €
PUPITRE OPERARIO + BRAZO	1 ud	1.900 €/ud	1.900 €
PANEL NEUMÁTICO	1 ud	2.850 €/ud	2.850 €
CONEXIÓN HARTING SUPERIOR	1 ud	1.200 €/ud	1.200 €
CONEXIÓN NEUMÁTICA LATERAL	1 ud	1.300 €/ud	1.300 €
ELEMENTOS OPTOELECTRÓNICOS SEGURIDAD	1 ud	3.500 €/ud	3.500 €
DETECTORES ESTACIÓN	1 ud	500 €/ud	500 €
DETECTORES ÚTIL	1 ud	1.600 €/ud	1.600 €
CILINDROS ESTACIÓN	1 ud	2.200 €/ud	2.200 €
CILINDROS ÚTIL	1 ud	4.800 €/ud	4.800 €
MECANIZADOS ESTACIÓN	1 ud	3.200 €/ud	3.200 €
MECANIZADOS ÚTIL	1 ud	11.400 €/ud	11.400 €
ELEMENTOS DE TROQUELERÍA	1 ud	5.600 €/ud	5.600 €
PIEZAS DE CORTE LÁSER ESTACIÓN	1 ud	700 €/ud	700 €
PIEZAS DE CORTE LÁSER ÚTIL	1 ud	1.400 €/ud	1.400 €
REPARTIDORES PROFINET	9 ud	360 €/ud	3.240 €
MANGUERAS ELÉCTRICAS	1 ud	650 €/ud	650 €
GENERALES MECÁNICOS	1 ud	1.000 €/ud	1.000 €
PINTURA Y SOLDADURA	1 ud	300 €/ud	300 €
RACORDAJE + TUBO	1 ud	800 €/ud	800 €
LÁSER MARCADO	1 ud	18.000 €/ud	18.000 €
EXTRACTOR	1 ud	1.500 €/ud	1.500 €
SEÑALIZACIONES SEGURIDAD	1 ud	200 €/ud	200 €
CERRAMIENTO	1 ud	1.500 €/ud	1.500 €
BARRAS EXPULSIÓN BANDEJA	1 ud	500 €/ud	500 €
TROLLEY SMED	1 ud	4.500 €/ud	4.500 €
TOTAL			88.540 €

Tabla 4: Coste material del proyecto



Con lo cual el coste total de realización del presente proyecto, teniendo en cuenta tanto el coste de recursos humanos además del material empleado se recoge en la siguiente tabla:

COSTE PROYECTO RECURSOS HUMANOS	93.693 €
COSTE PROYECTO MATERIAL	88.540 €
COSTE TOTAL PROYECTO	182.233 €

Tabla 5: Coste total del proyecto



9. CONCLUSIONES

Como ya se indicó al principio de este documento, el objetivo era el diseño y fabricación de una máquina que satisficiera los requisitos de producción del cliente. Se puede concluir que en este sentido el objetivo está más que cumplido puesto que el cliente ya cuenta con varias máquinas de características similares y respetan sus producciones. Alcanzando los requisitos de calidad oportunos en cada uno de los proyectos.

Este documento puede aportar una ayuda a aquella persona que esté interesada en conocer cómo se desarrolla un proyecto de construcción de una máquina industrial desde cero. Puede mostrar una perspectiva real de la inmersión laboral que supone un desarrollo de un proyecto industrial completo, en el que se entremezclan los grandes campos de la ingeniería.

La oportunidad de gestionar un proyecto de esta magnitud supone un gran reto personal y profesional debido a la gran cantidad necesaria de know-how a asumir frente a un recurso limitado y el cual se deberá administrar convenientemente como es el tiempo. Sin duda alguna la conjunción armónica entre herramientas de planificación humana y económica, los sistemas de normalización y seguridad que se tendrán que adaptarse a las exigencias del cliente y de las autoridades competentes en cada caso, y la generación extra de un valor añadido al propio coste material y humano, determinan finalmente una viabilidad económica para los negocios de ingeniería ya nombrados.

El trato con personas de diferentes países es algo cotidiano en los proyectos industriales de grandes empresas, lo que supone una necesidad imperante el manejo de idiomas, por lo que animo a todo aquél que se sumerja en este documento a practicar y mejorar su nivel de idiomas.



10. BIBLIOGRAFÍA

[1] Martínez Montes, Germán: Organización y Gestión de Proyectos y Obras, Mc Graw Hill, 2007

[2] González, Francisco Javier: Manual para una Eficiente Dirección de Proyectos y Obras, Fundación Confemetal, 2ª edición, 2014

[3] Alcalde San Miguel, Pablo: Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, Paraninfo, 3ª edición, Madrid, 2017

[4] Fraser, Ian: Guía para la aplicación de la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas, 2ª edición, Bruselas, junio de 2010

[5] AENOR: UNE-EN ISO 13849-1 Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño, Madrid, 2007

[6] Dr. Tilmann Bork; Ruiz, Pablo; SEW-EURODRIVE: Guía de máquinas seguras, Waldkirch, 2015

[1] BOP Valladolid: Convenio colectivo del Metal de Valladolid 2017-2019
<https://bop.sede.diputaciondevalladolid.es/boletines/2017/agosto/16/BO_PVA-A-2017-03539.pdf>

Última visita: 23/06/2018

[2] INCIBE, Características y seguridad en PROFINET, publicado el 16/02/2017

<<https://www.certs.es/blog/caracteristicas-y-seguridad-profinet>>

Última visita: 21/06/2018

[3] Gorenberg, Andrés: Profinet. El nuevo estándar de comunicación en la automatización de plantas industriales, publicado en Enero de 2005

<<http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=216&tip=7>>

Última visita: 21/06/2018

[4] Universidad Politécnica de Valencia: SEGURIDAD Y SALUD: INSTRUCCIONES OPERATIVAS. LÁSER: CLASES. RIESGOS. MEDIDAS DE CONTROL

<[http://www.sprl.upv.es/pdf/IOP_RF_01\(a\).pdf](http://www.sprl.upv.es/pdf/IOP_RF_01(a).pdf)>

Última visita: 29/05/2018

[5] Datalogic: EOW 10W User´s Manual

<<https://www.datalogic.com/esp/productos/fabricantes/marcaci%C3%B3n-l%C3%A1ser/eox-pd-540.html#download>>

Última visita: 27/05/2018



[6] Weidmüller: Relays, solid-state relays, timer and safety relays. Catalogue
<<http://www.weidmuller.es/es/hiddenpages/search>>

Última visita: 26/05/2018

[7] Balluff: Sensores global

<https://assets.balluff.com/WebBinary1/DRW_895105_01_000.pdf>

Última visita: 26/05/2018

[8] Schneider Electric: Control and signaling units Ø 22 Harmony® XB4 metal

<http://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=DIA5ED2121212EN.pdf&p_Doc_Ref=DIA5ED2121212EN>

Última visita: 26/05/2018

[9] ABB: Seguridad en sistemas de control según la norma EN ISO 13849-1

<<https://library.e.abb.com/public/fabc9b502be2b522c125796c003a0f1b/Seguridad%20y%20sistemas%20de%20control%20Jokab.pdf>>

Última visita: 25/05/2018

[10] Institut für Auslandsbeziehungen (IFA): Relationship between the type of electro-sensitive protective equipment and the Safety Integrity Level (SIL)/Performance Level (PL)

<<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/practical-solutions-machine-safety/beruehrungslos-wirkende-schutzeinrichtung/index.jsp>>

Última visita: 23/04/2018

[11] Schneider Electric: Curvas disparo aparamenta modular Acti9

<https://www.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER_ELECTRIC/content/live/FAQS/29000/FA290198/es_ES/Curvas%20disparo%20aparamenta%20modular%20Acti9.pdf>

Última visita: 13/04/2018

[12] Toeda, Tsuyoshi: Safety of machinery - Guidelines of Functional Safety

PLC – 1ª edición, 20/05/2011,

<<https://www.jema-net.or.jp/jema/data/Guidelines%20of%20Functional%20Safety%20PLC.pdf>>

Última visita: 11/03/2018

[13] Gutiérrez, B.: Seguridad en Maquinaria EN ISO 13849-1

<http://www.infopl.net/files/documentacion/seguridad_normativa/infoPLC_net_Seguridad_Maquina_SEiS_Maquinaria.pdf>

Última visita: 02/02/2018

[14] Siemens: Products for Totally Integrated Automation. Catalogue.

<<https://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/catalog/en/simatic-st70-complete-english-2017.pdf>>

Última visita: 27/12/2017



11. ANEXO I: ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y NEUMÁTICOS

Empresa/cliente	FAURECIA
Descripción de proyecto	Puesto montaje de bandejas
Número de diseño	
Comisión	

Fabricante (empresa)	ISM-VALENSYS
Circuito	
Nombre de proyecto	17209_P21_TOOL
Producto	
Tipo	
Lugar de instalación	FAURECIA
Responsable del proyecto	
Particularidad de pieza	

Creado	16/08/2017
Modificado	10/07/2018

VALENSYS

Número de páginas 167

Índice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
/1			20/12/2016	VALENSYS	
/2			20/12/2016	VALENSYS	
/3			20/12/2016	VALENSYS	
/4			20/12/2016	VALENSYS	
/5			20/12/2016	VALENSYS	
/6			20/12/2016	VALENSYS	
/7			20/12/2016	VALENSYS	
/8			20/12/2016	VALENSYS	
/9			20/12/2016	VALENSYS	
/10			20/12/2016	VALENSYS	
/11			20/12/2016	VALENSYS	
/12			20/12/2016	VALENSYS	
/13			20/12/2016	VALENSYS	
/14			20/12/2016	VALENSYS	
/15			20/12/2016	VALENSYS	
/16			20/12/2016	VALENSYS	
=1/1	PORTADA		06/04/2016	VALENSYS	X
=1/2			20/12/2016	VALENSYS	
=1/3			20/12/2016	VALENSYS	
=1/4			20/12/2016	VALENSYS	
=1/5			20/12/2016	VALENSYS	
=1/6			20/12/2016	VALENSYS	
=1/7			20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/1	INTERRUPTOR PRINCIPAL		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/2	FUENTES DE ALIMENTACIÓN		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/3	VENTILADOR ILUMINACIÓN		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/4	ILUMINACIÓN GENERAL		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/5	ENCHUFES PUPITRE		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/6	SUBIR / BAJAR PUPITRES		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/10	CONFIGURACION AUTOMATA		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/15	ALIMENTACION CPU		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/16	SWITCH		20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/17	PANTALLA		19/12/2016	VALENSYS	

Índice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
=2ARMARIO/18	NODOS		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/19	ALIMENTACION NODOS		12/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/21	ENTRADAS DIGITALES		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/22	ENTRADAS DIGITALES		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/23	MODULO E/S ENTRADAS		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/26	SALIDAS DIGITALES		20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/26_1	SALIDAS DIGITALES		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/29	MODULO E/S SALIDAS		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/40	PLC SEGURIDAD		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/41	PLC SEGURIDAD		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/42	PLC SEGURIDAD		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/43	PLC SEGURIDAD		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/44	PLC SEGURIDAD		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/50	BARRERAS		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/60	ENTRADAS NODO 10 X1		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/61	ENTRADAS NODO 10 X2		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/62	ENTRADAS NODO 10 X3		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/63	ENTRADAS NODO 10 X4		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/64	ENTRADAS NODO 10 X5		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/65	ENTRADAS NODO 10 X6		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/66	ENTRADAS NODO 10 X7		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/67	ENTRADAS NODO 10 X8		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/68	ENTRADAS NODO 11 X1		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/69	ENTRADAS NODO 11 X2		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/70	ENTRADAS NODO 11 X3		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/71	ENTRADAS NODO 11 X4		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/72	ENTRADAS NODO 11 X5		16/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/73	ENTRADAS NODO 11 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/74	ENTRADAS NODO 11 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/75	ENTRADAS NODO 11 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/80	CONECTOR LASER		19/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/81	HABILITACIÓN LASER		20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/100	CONECTOR MAQUINA		19/12/2016	VALENSYS	

Índice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
=2ARMARIO/101	ALIMENTACION VALVULAS-VSEG		20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/102	VALVULAS 12mm		20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/103	VALVULAS 6mm		20/12/2016	VALENSYS	
=2ARMARIO/104	VALVULAS 6mm		20/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/1	CONEXION MOLDE		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/2	RED MOLDE		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/3	RED MOLDE		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/10	ALIMENTACION NODOS		19/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/11	ALIMENTACION NODOS		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/21	ENTRADAS NODO1 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/22	ENTRADAS NODO1 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/23	ENTRADAS NODO1 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/24	ENTRADAS NODO1 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/25	ENTRADAS NODO1 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/26	ENTRADAS NODO1 X6		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/27	ENTRADAS NODO1 X7		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/28	ENTRADAS NODO1 X8		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/31	ENTRADAS NODO2 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/32	ENTRADAS NODO2 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/33	ENTRADAS NODO2 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/34	ENTRADAS NODO2 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/35	ENTRADAS NODO2 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/36	ENTRADAS NODO2 X6		16/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/37	ENTRADAS NODO2 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/38	ENTRADAS NODO2 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/41	ENTRADAS NODO3 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/42	ENTRADAS NODO3 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/43	ENTRADAS NODO3 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/44	ENTRADAS NODO3 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/45	ENTRADAS NODO3 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/46	ENTRADAS NODO3 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/47	ENTRADAS NODO3 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/48	ENTRADAS NODO3 X8		12/12/2016	VALENSYS	

Índice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

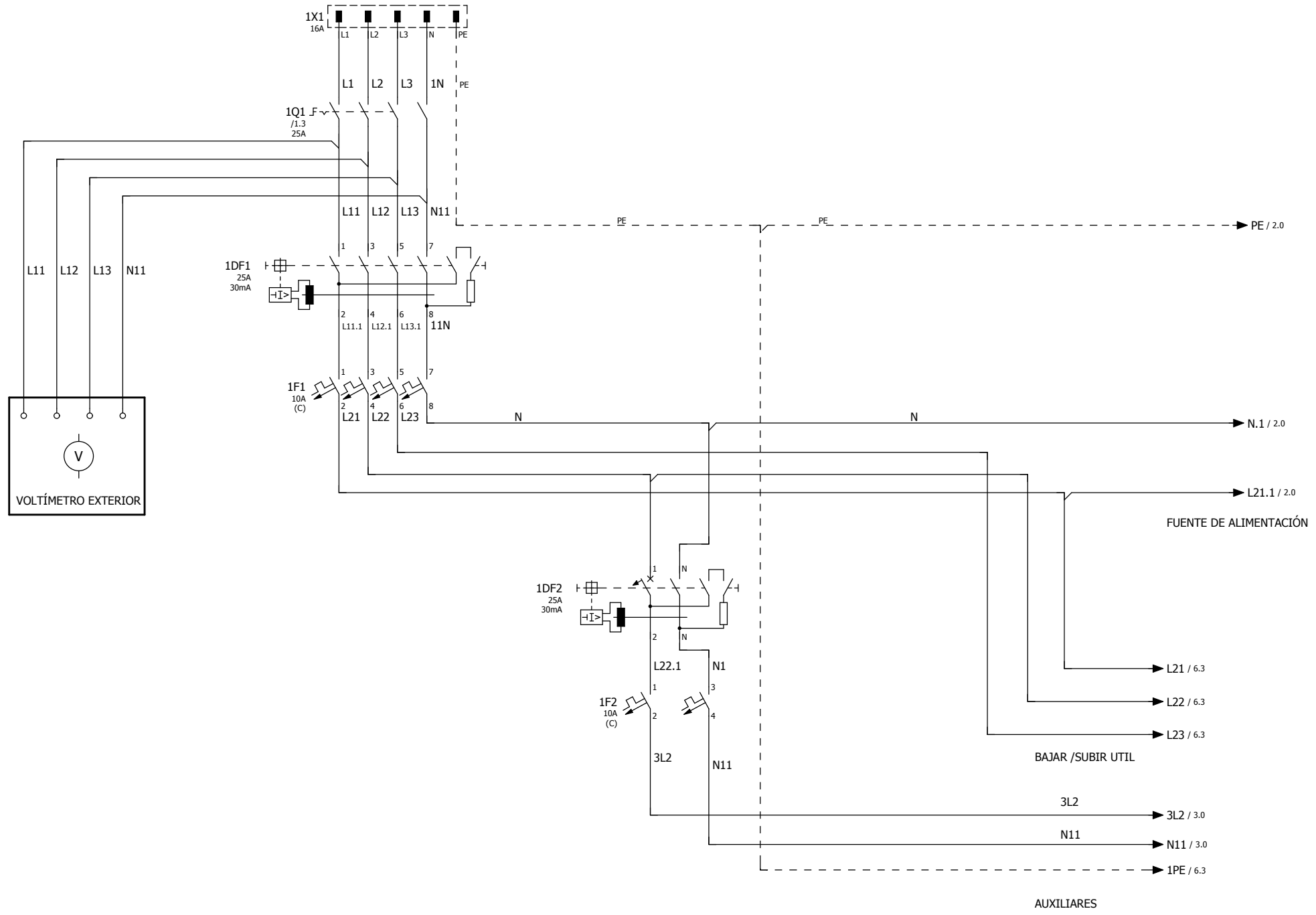
Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
=3MOLDE/51	ENTRADAS NODO4 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/52	ENTRADAS NODO4 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/53	ENTRADAS NODO4 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/54	ENTRADAS NODO4 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/55	ENTRADAS NODO4 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/56	ENTRADAS NODO4 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/57	ENTRADAS NODO4 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/58	ENTRADAS NODO4 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/61	ENTRADAS NODO5 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/62	ENTRADAS NODO5 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/63	ENTRADAS NODO5 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/64	ENTRADAS NODO5 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/65	ENTRADAS NODO5 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/66	ENTRADAS NODO5 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/67	ENTRADAS NODO5 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/68	ENTRADAS NODO5 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/71	ENTRADAS NODO6 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/72	ENTRADAS NODO6 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/73	ENTRADAS NODO6 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/74	ENTRADAS NODO6 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/75	ENTRADAS NODO6 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/76	ENTRADAS NODO6 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/77	ENTRADAS NODO6 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/78	ENTRADAS NODO6 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/81	ENTRADAS NODO7 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/82	ENTRADAS NODO7 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/83	ENTRADAS NODO7 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/84	ENTRADAS NODO7 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/85	ENTRADAS NODO7 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/86	ENTRADAS NODO7 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/87	ENTRADAS NODO7 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/88	ENTRADAS NODO7 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/91	ENTRADAS NODO8 X1		12/12/2016	VALENSYS	

Índice de páginas

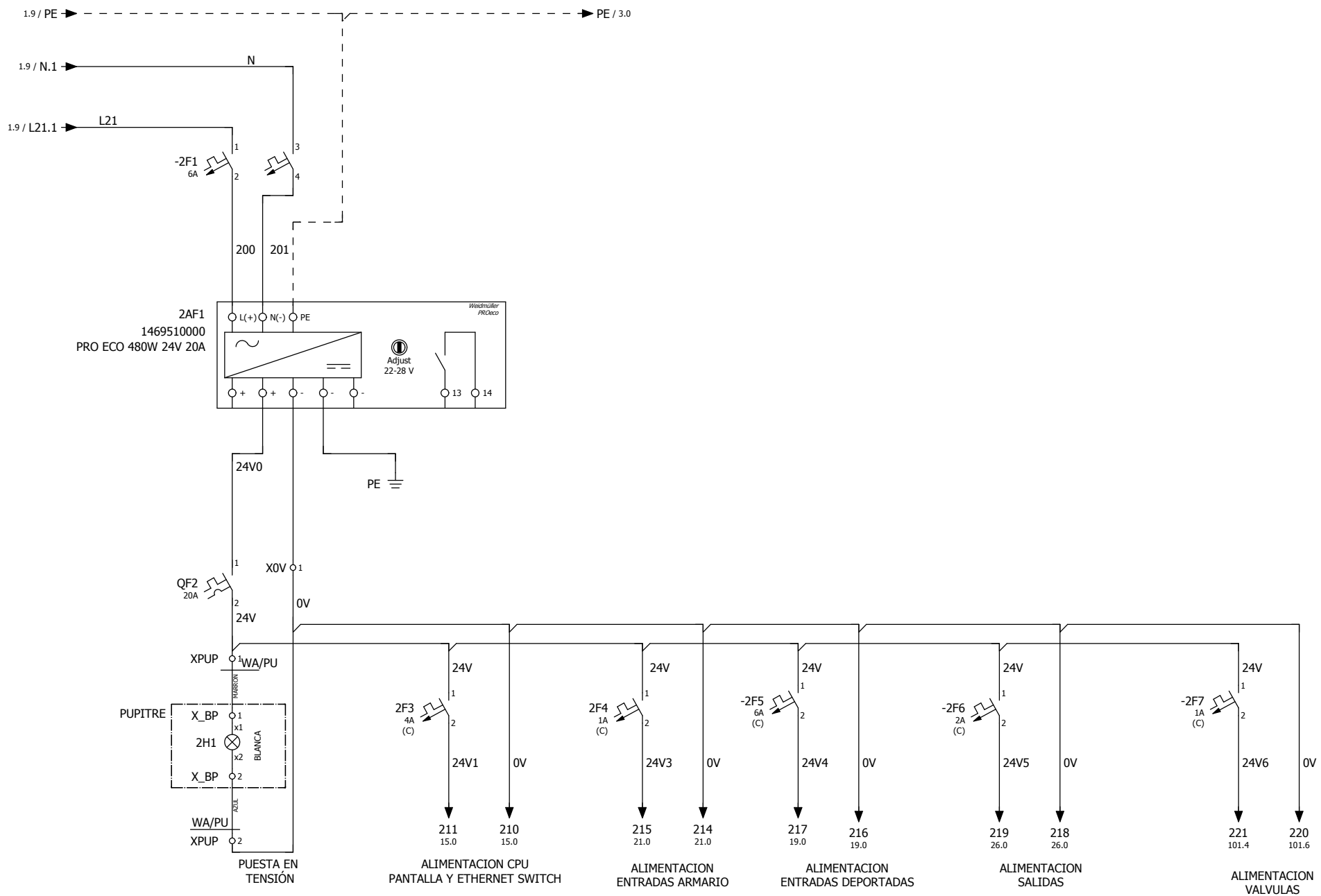
Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

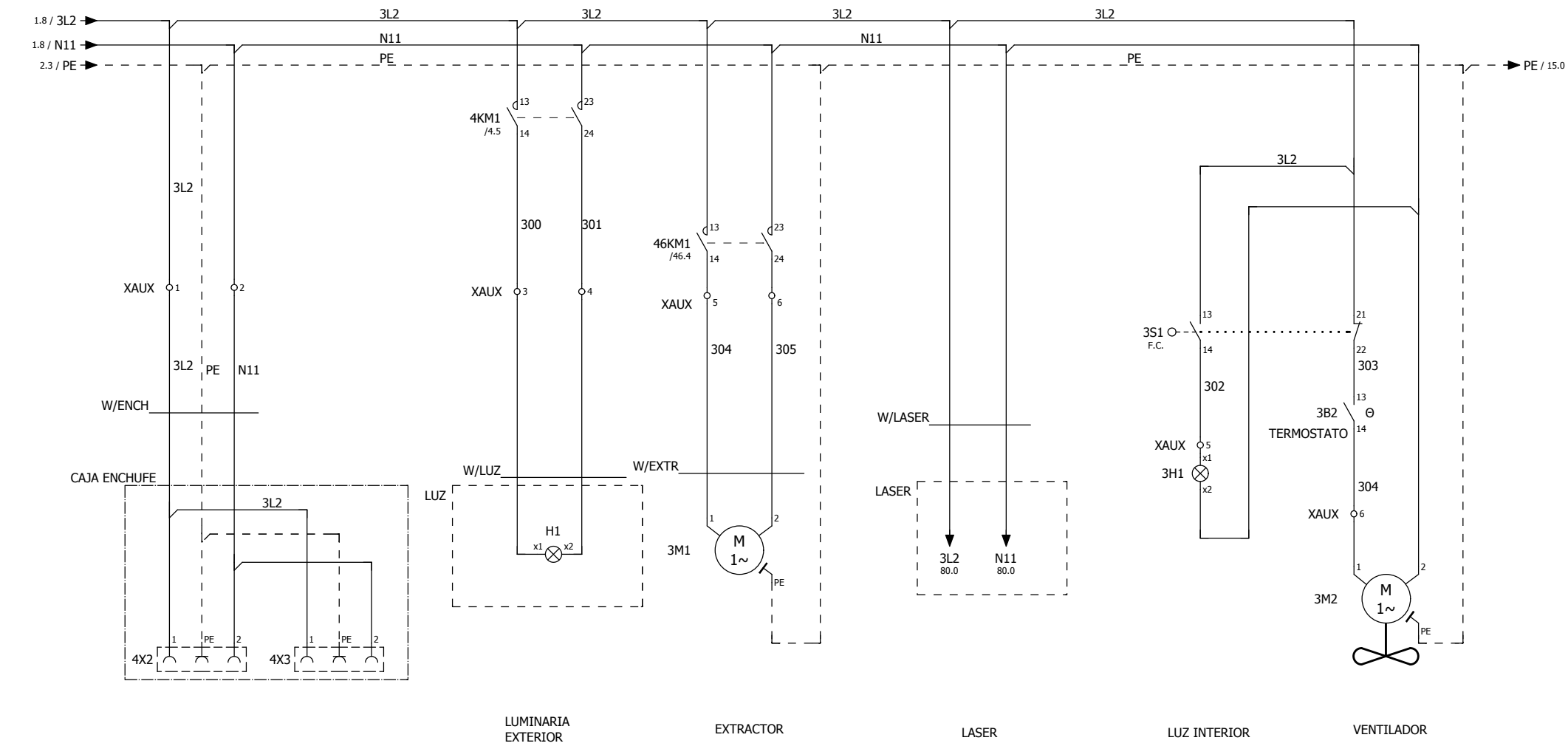
Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
=3MOLDE/92	ENTRADAS NODO8 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/93	ENTRADAS NODO8 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/94	ENTRADAS NODO8 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/95	ENTRADAS NODO8 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/96	ENTRADAS NODO8 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/97	ENTRADAS NODO8 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/98	ENTRADAS NODO8 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/101	ENTRADAS NODO9 X1		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/102	ENTRADAS NODO9 X2		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/103	ENTRADAS NODO9 X3		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/104	ENTRADAS NODO9 X4		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/105	ENTRADAS NODO9 X5		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/106	ENTRADAS NODO9 X6		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/107	ENTRADAS NODO9 X7		12/12/2016	VALENSYS	
=3MOLDE/108	ENTRADAS NODO9 X8		12/12/2016	VALENSYS	
=4IMPL/0	DISTRIBUCION		22/04/2016	VALENSYS	
=4IMPL/1	PUPITRE P1		07/04/2016	VALENSYS	
=4IMPL/2	BOTONERA B1/B2		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/1	NEU HARTING MAQUINA		19/12/2016	VALENSYS	
=5NEU/1.a	NEU HARTING MAQUINA ESQUEMA		20/12/2016	VALENSYS	
=5NEU/2	NEU HARTING MOLDE		19/12/2016	VALENSYS	
=5NEU/2.a	NEU HARTING MOLDE ESQUEMA		20/12/2016	VALENSYS	
=5NEU/3	NEU TST		11/04/2016	VALENSYS	
=5NEU/4	EV 12mm		22/04/2016	VALENSYS	
=5NEU/5	EV 6mm		22/04/2016	VALENSYS	
=5NEU/6	EV 6mm		22/04/2016	VALENSYS	
=5NEU/7	MOVIMIENTO A		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/8	MOVIMIENTO B		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/9	MOVIMIENTO C		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/10	MOVIMIENTO D		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/11	MOVIMIENTO E		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/12	MOVIMIENTO F		31/03/2016	VALENSYS	
=5NEU/13	MOVIMIENTO G		31/03/2016	VALENSYS	



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				INTERRUPTOR PRINCIPAL		+	
			Probado								Hoja 1	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	

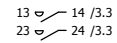
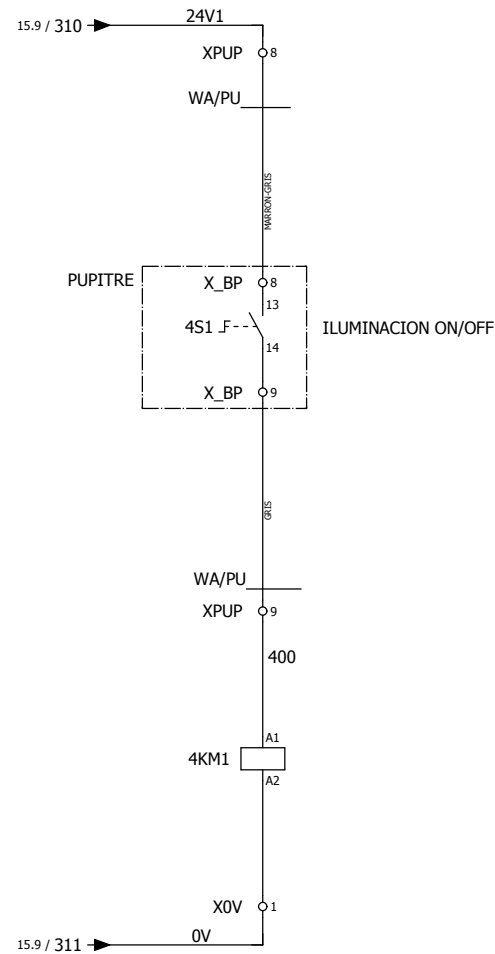


			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado		Sustituido por		VALENSYS		PROTECCIÓN CIRCUITOS CONTROL		Hoja 2	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	VALENSYS				PAG. 126	

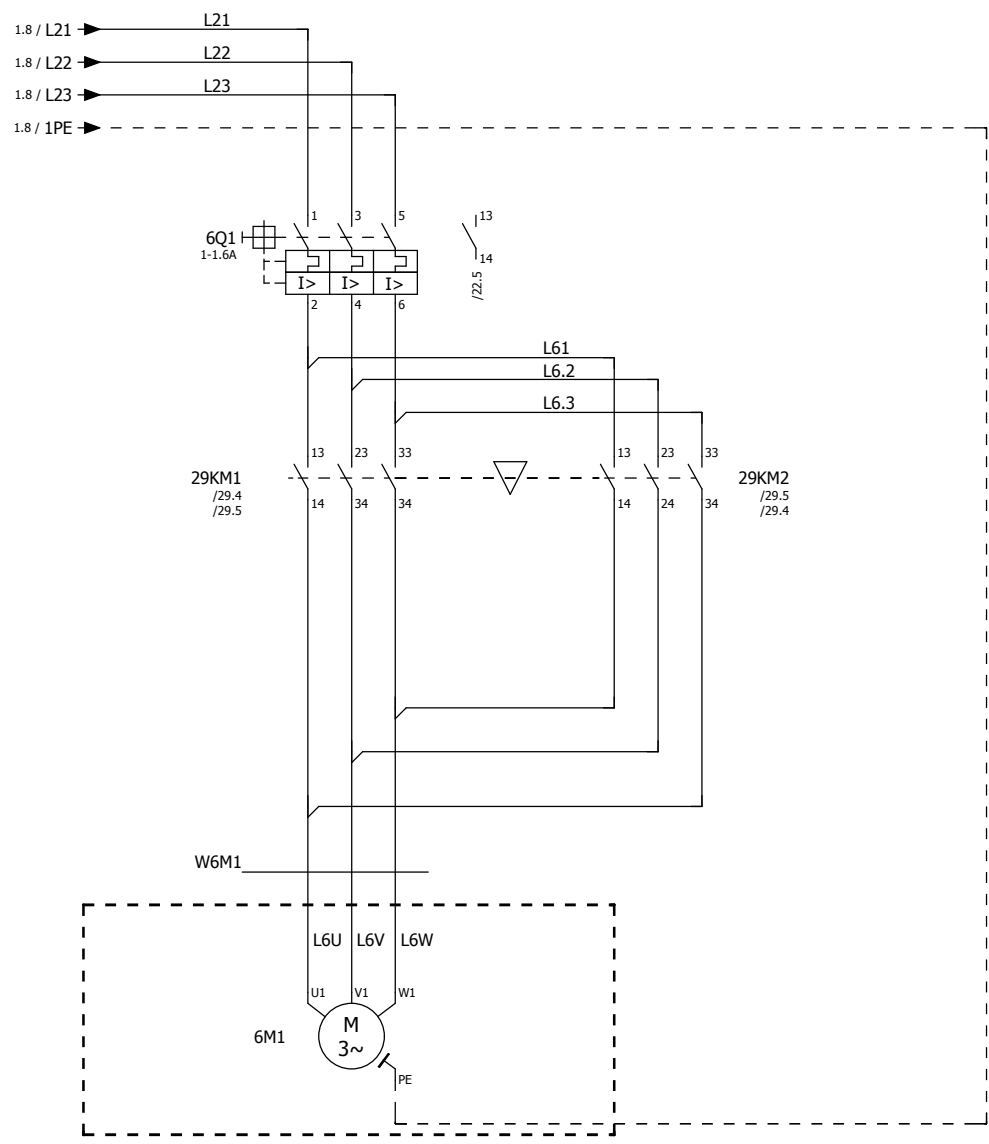


			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 3	
							PAG. 126	





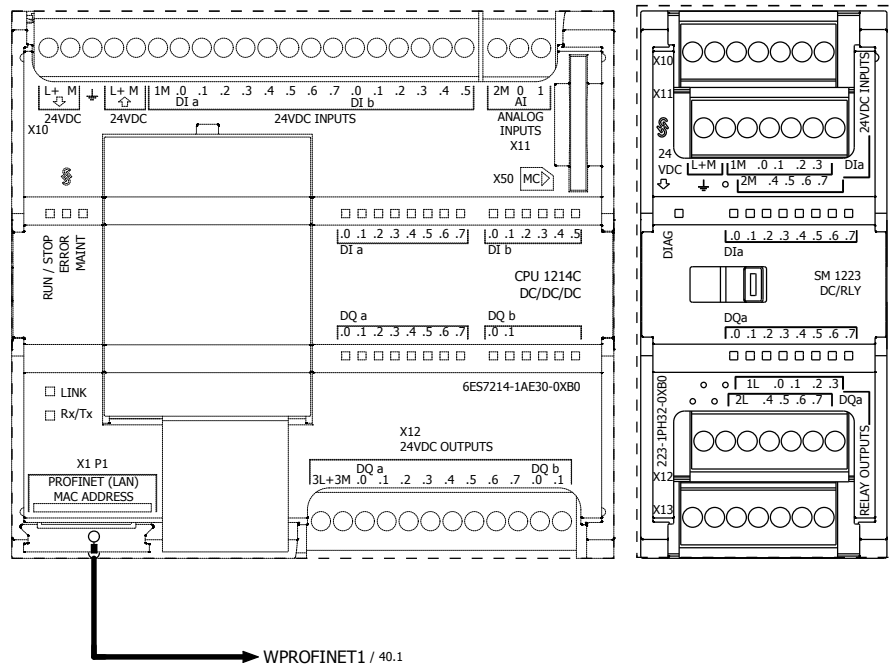
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado								Hoja 4	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	



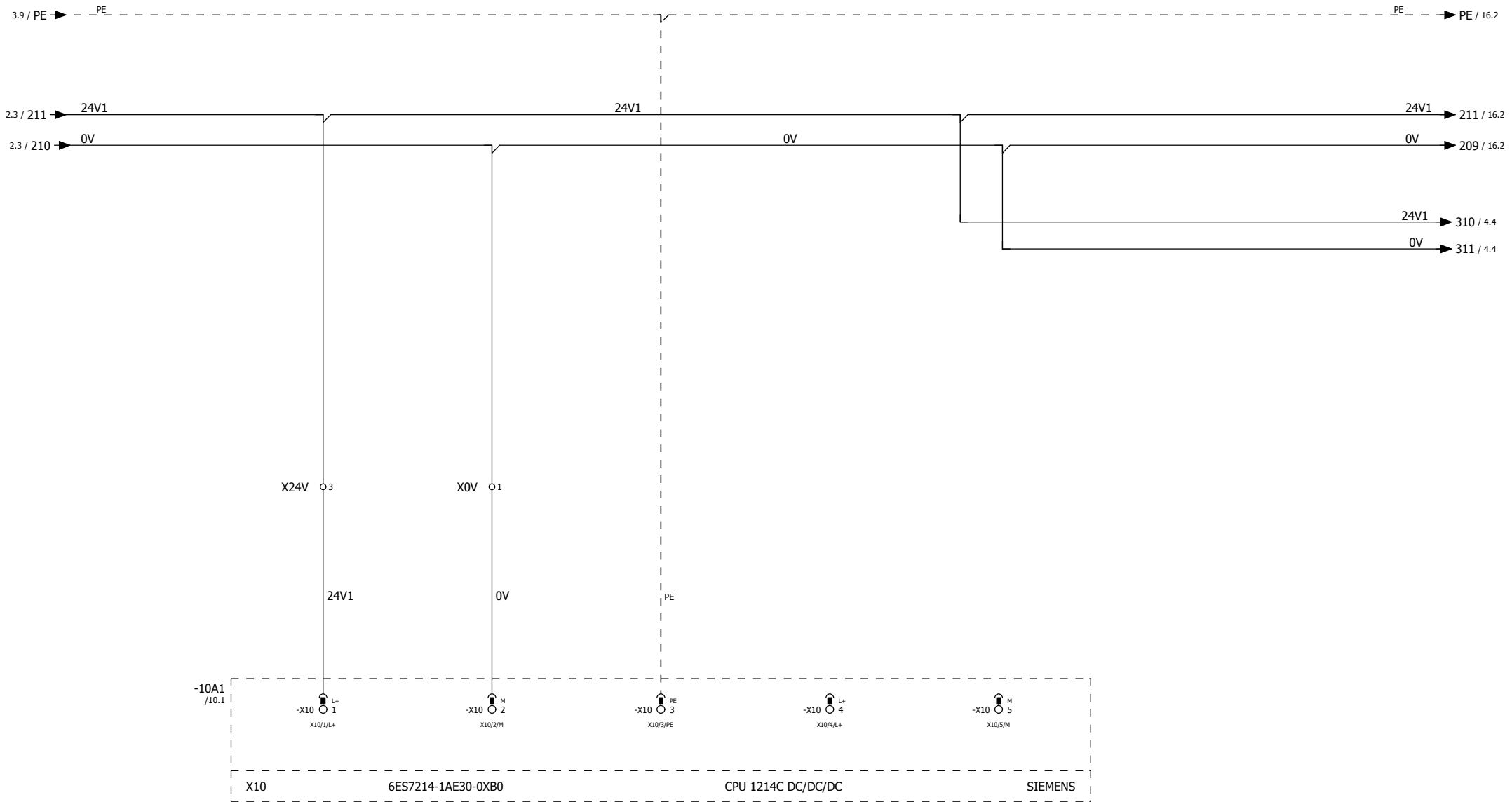
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS		SUBIR / BAJAR ÚTIL		+	
			Probado				www.valensys.com				Hoja 6	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	it				PAG. 126	

-10A1
/15.1
/21.0
/22.0
/23.0
/26.0
/26_1.0

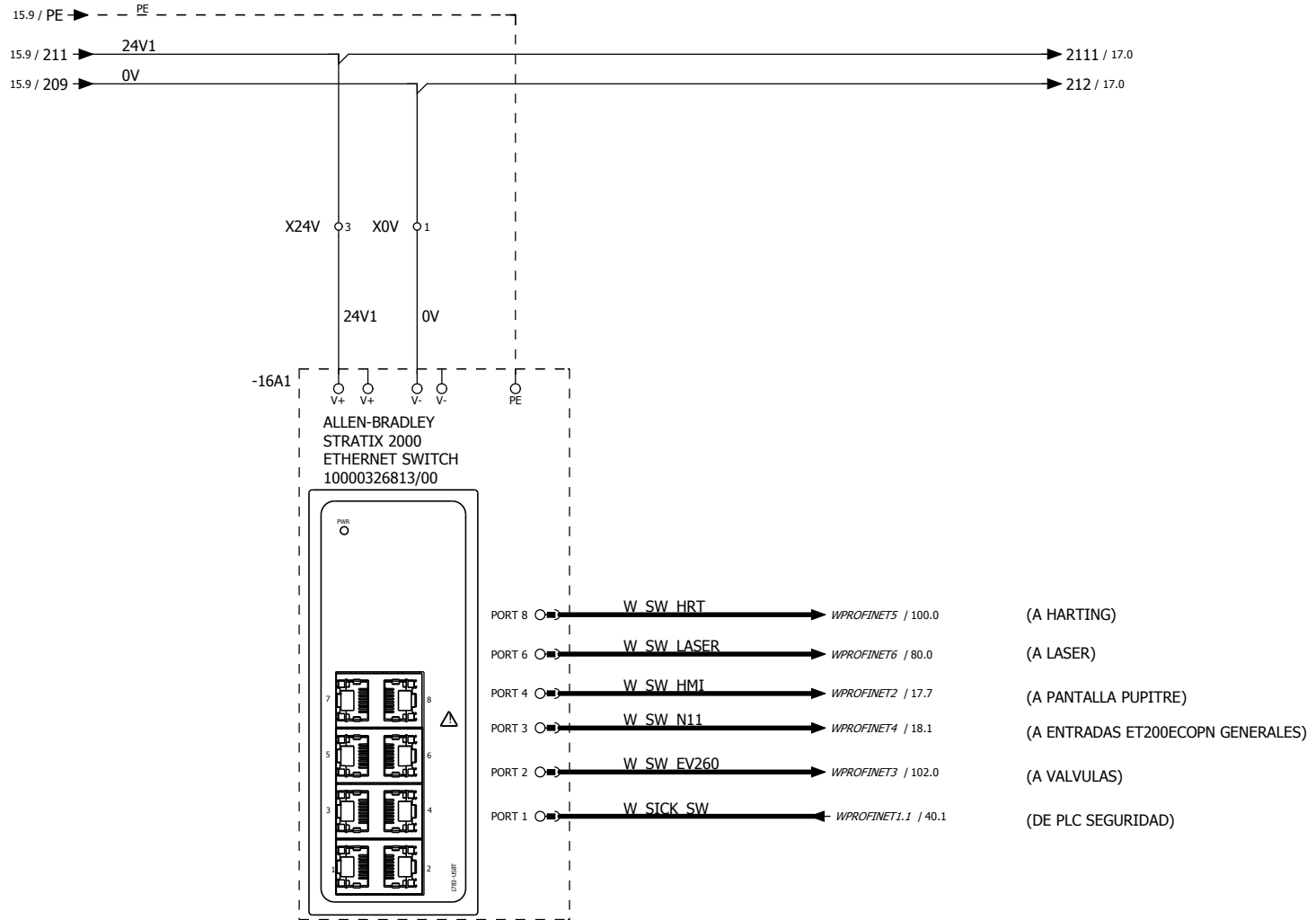
10A2
/29.0



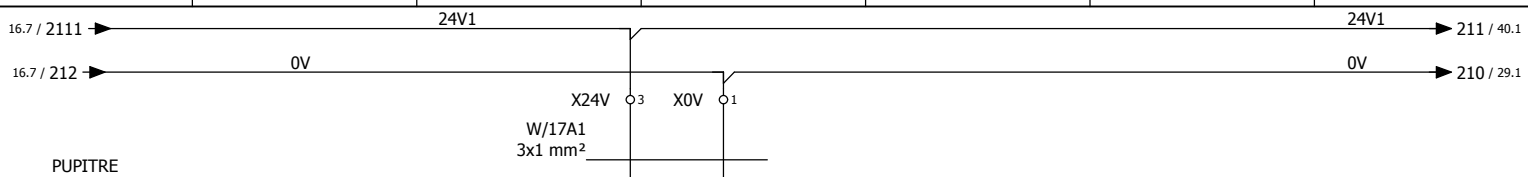
				Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS				+	
				Probado				ISM VALENSYS		CONFIGURACION PLC		Hoja 10	
Cambio	Fecha	Nombre	Original			Sustituido por	Sustituido por	VALENSYS				PAG. 126	



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS				Hoja 15	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	ALIMENTACION CPU				PAG. 126	



				Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
				Probado								Hoja 16	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por		SWITCH				PAG. 126	



PUPITRE

-17A1
SIE.6AV2124-0JC01-0AX0

COMFORT PANEL
TP900 Touch 9"

RS485/
DP/MPI/PPI

RS485/
DP/MPI/PPI + RTS

RS422

SIEMENS

X80/1/L+ -X80:1 24V1
L+
X80/2/M -X80:2 0V
M

X50/SMC -X50:SMC
SMC
X51/SD -X51:SD
SD

X2/DP/MPI/PPI/RS422/485 -X2:X2
DP/MPI/PPI/RS422/485

X1/P1/PN -X1:P1
PN

X1/P1/1/TX+ -X1/P1:1
TX+

X1/P1/2/TX- -X1/P1:2
TX-

X1/P1/3/RX+ -X1/P1:3
RX+

X1/P1/6/RX- -X1/P1:6
RX-

X1/P2/PN -X1:P2
PN

X1/P2/1/TX+ -X1/P2:1
TX+

X1/P2/2/TX- -X1/P2:2
TX-

X1/P2/3/RX+ -X1/P2:3
RX+

X1/P2/6/RX- -X1/P2:6
RX-

X60/USB -X60:USB
USB

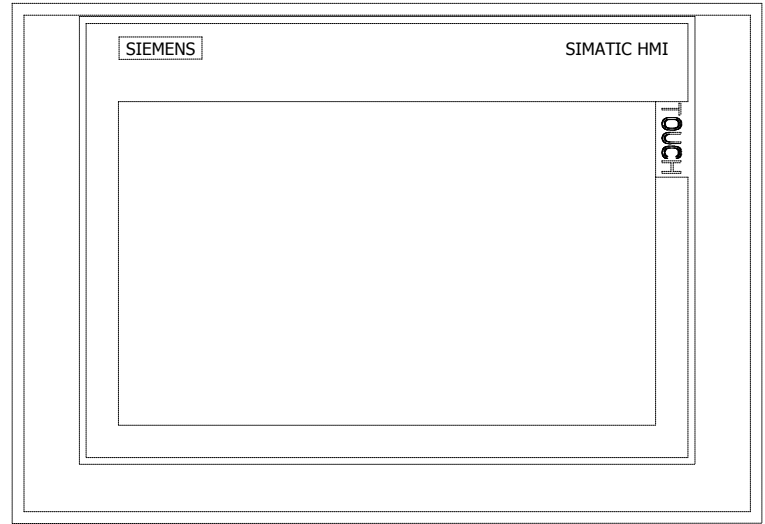
X61/USB -X61:USB
USB

X62/USB -X62:USB
USB

X90/Audio In -X90:Audio In
Audio In

X90/Audio Out -X90:Audio Out
Audio Out

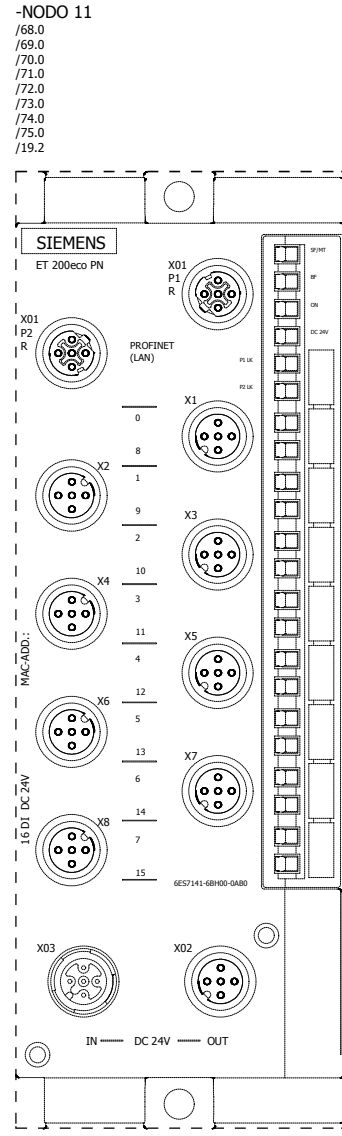
← WPROFINET2 / 16.6



6AV2124-0JC01-0AX0

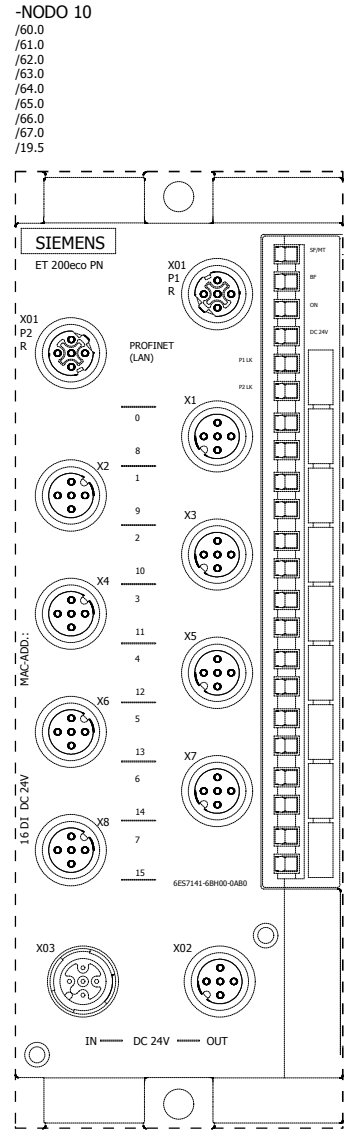
				Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		PANTALLA		= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
				Probado				iSM VALENSYS				Hoja 17	
				Original		Sustituido por		www.valensys.it				PAG. 126	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por							

16.6 / WPROFINET4 ← -W/SW-N11



NODO 11
192.168.0.51

← -W/N11-N10

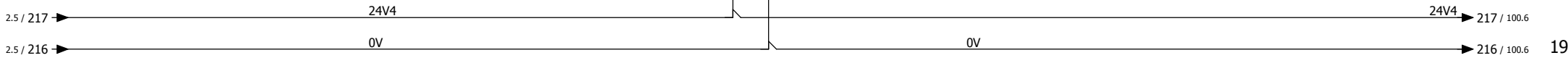
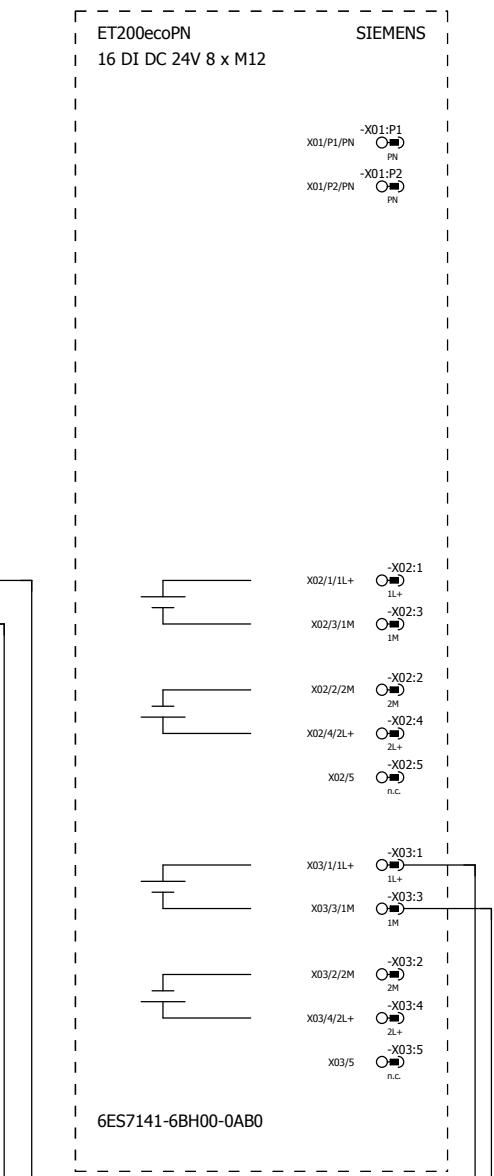
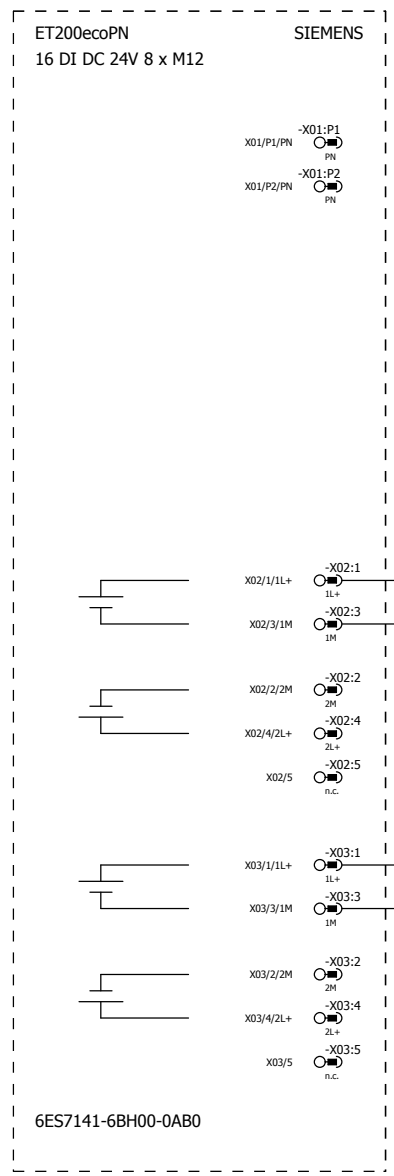


NODO 10
192.168.0.50

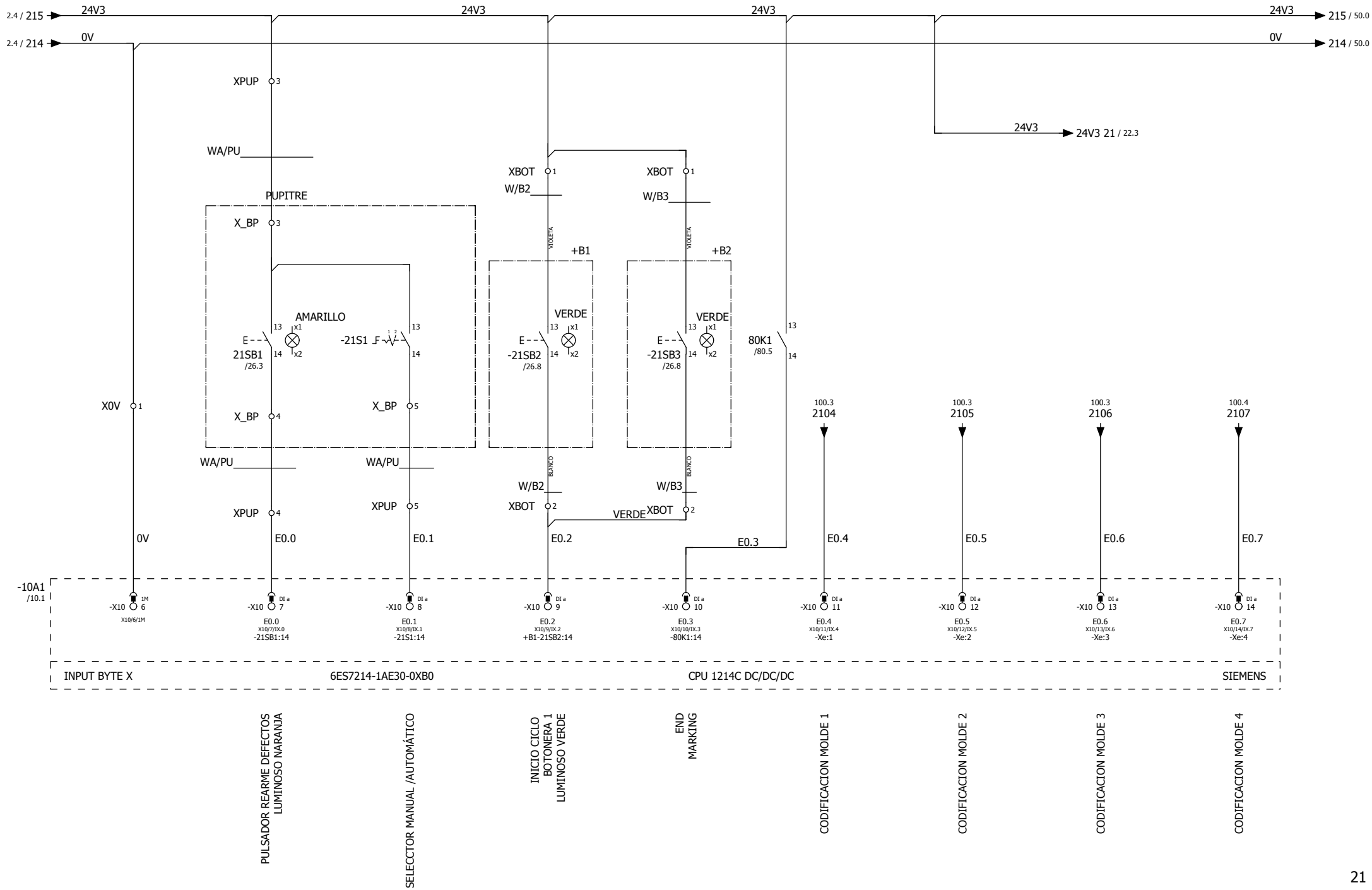
				Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS				+	
				Probado				iSM VALENSYS		NODOS		Hoja 18	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por		it				PAG. 126	

-NODO11
/18.3

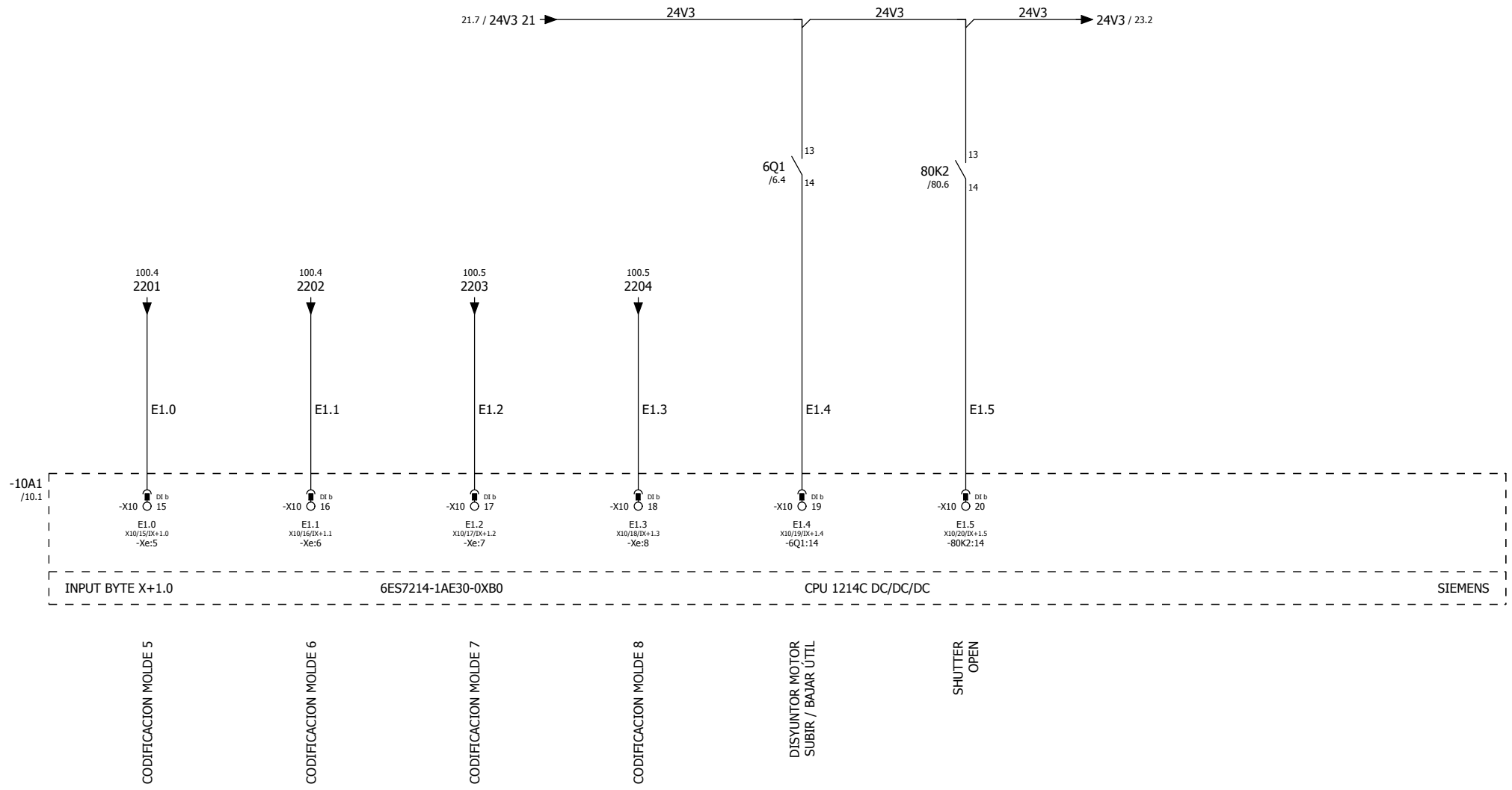
-NODO10
/18.6



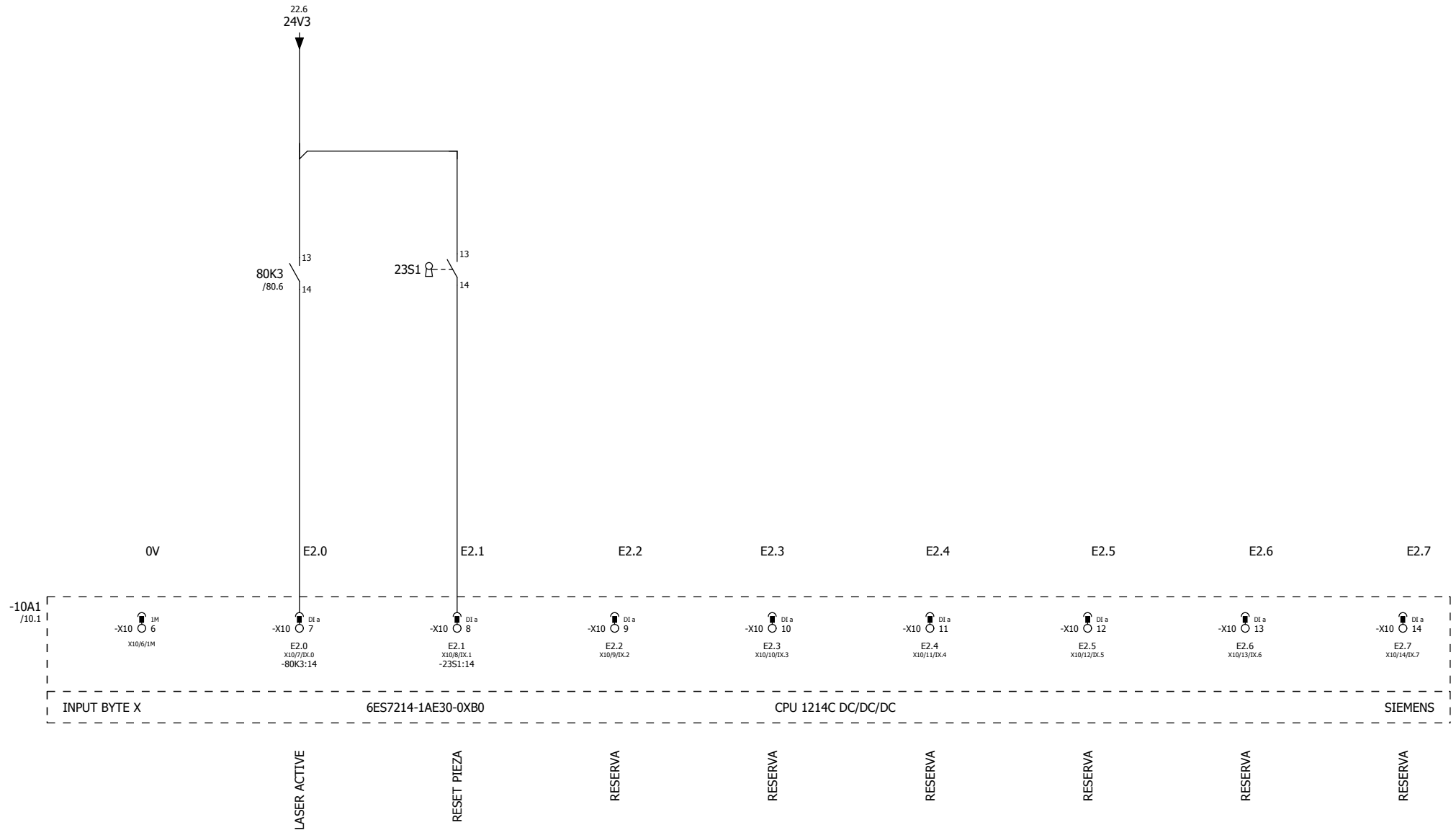
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS		+	
			Probado				ALIMENTACION NODOS		Hoja 19	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG. 126	



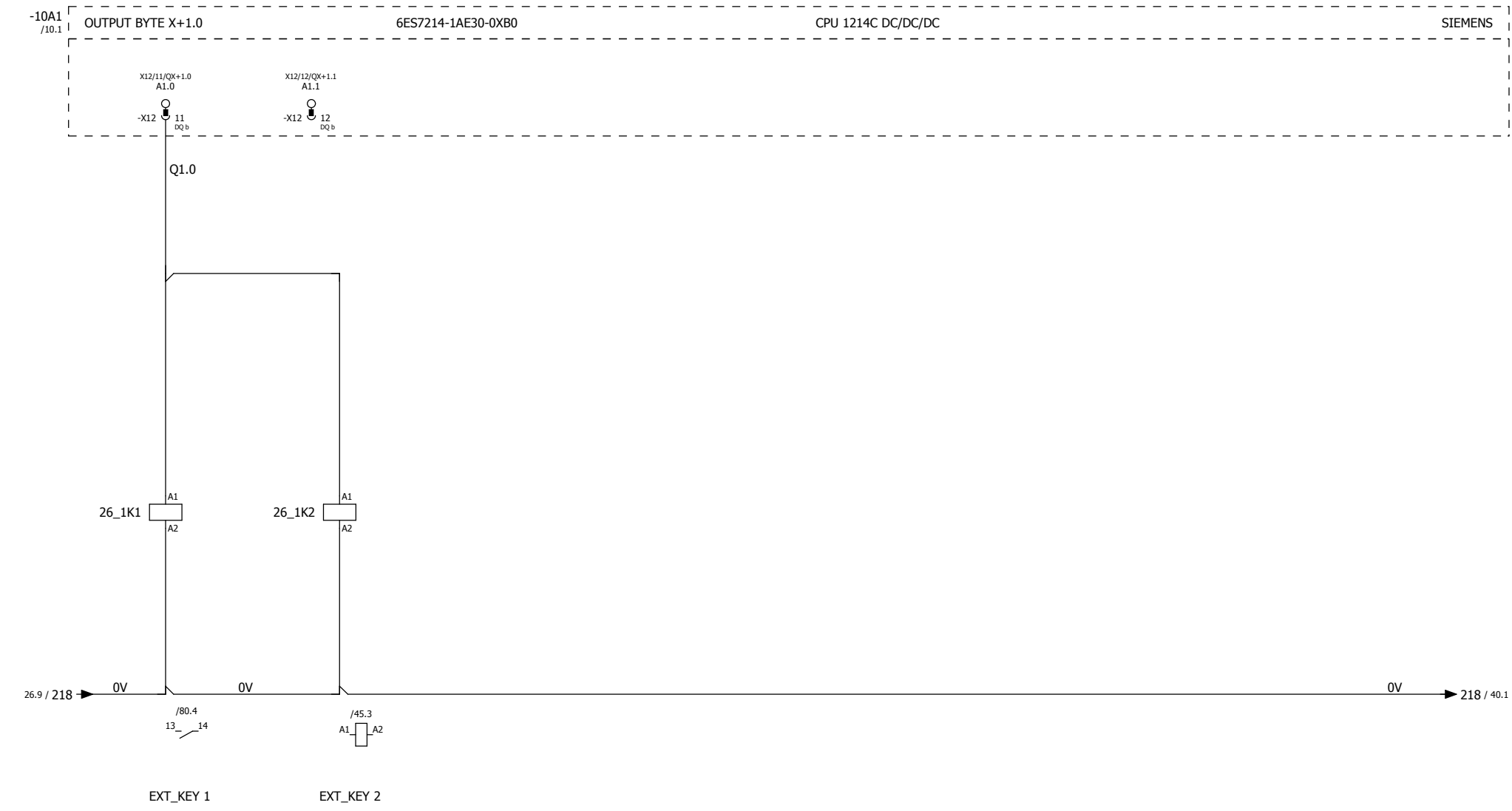
				Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
				Probado		Sustituido por		iSM VALENSYS		ENTRADAS DIGITALES		Hoja 21	
				Original		Sustituido por		www.valensys.com				PAG. 126	



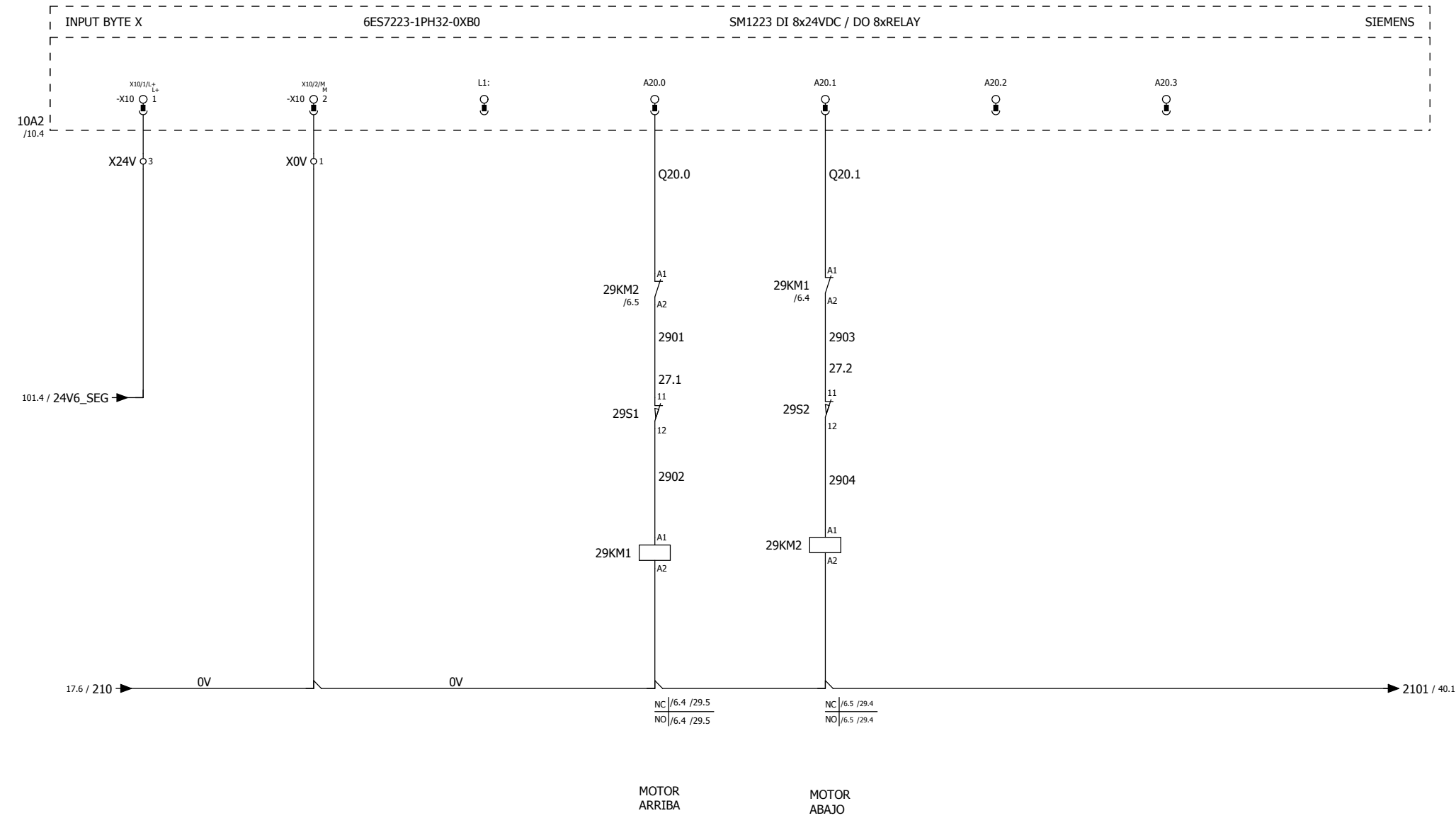
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS		ENTRADAS DIGITALES		Hoja 22	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	www.valensys.com				PAG. 126	



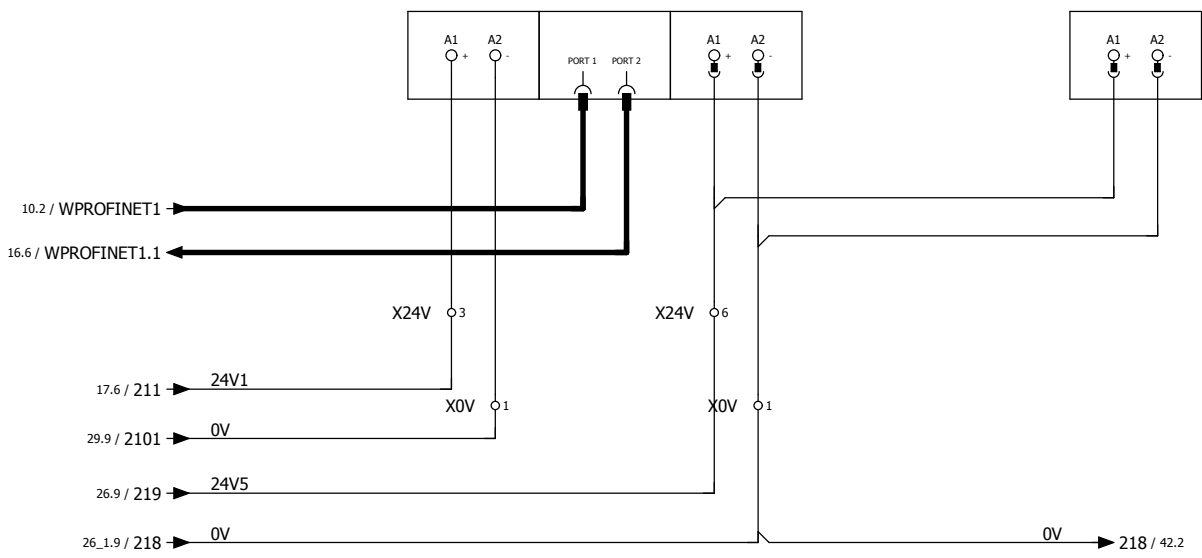
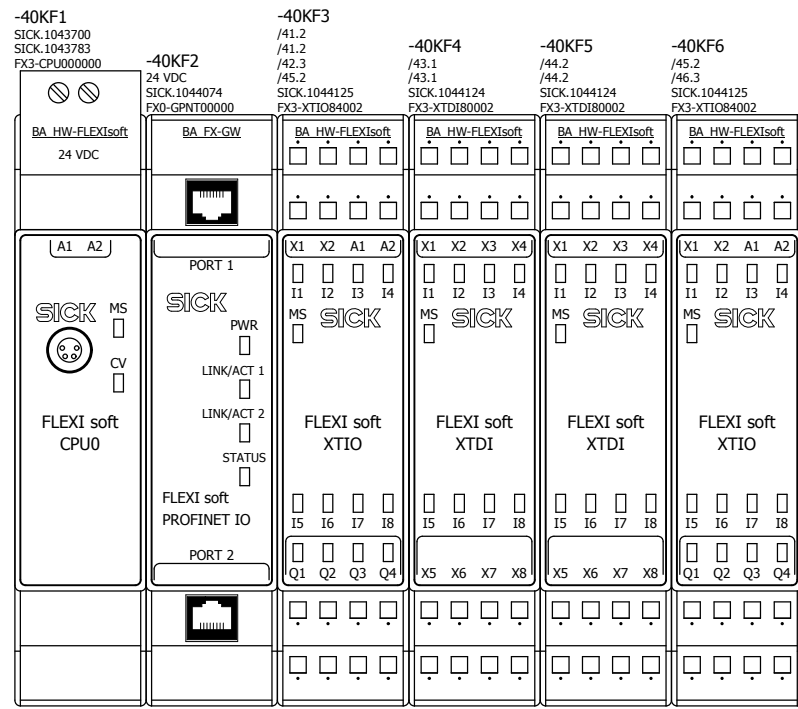
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO		+	
			Probado				VALENSYS		Hoja 23	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	MODULO E/S ENTRADAS		PAG. 126	



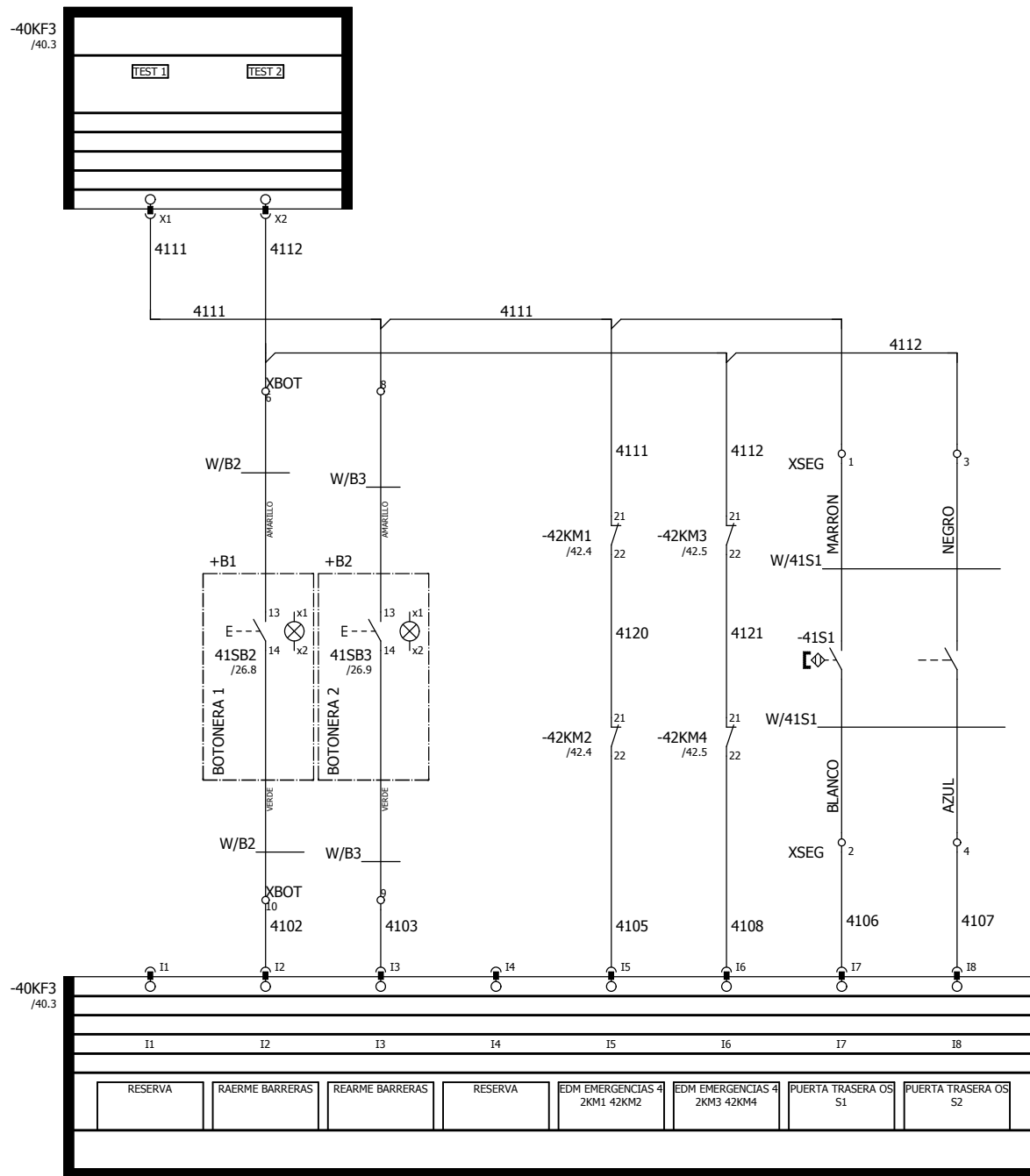
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado				SALIDAS DIGITALES			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			Hoja	26_1
									PAG.	126



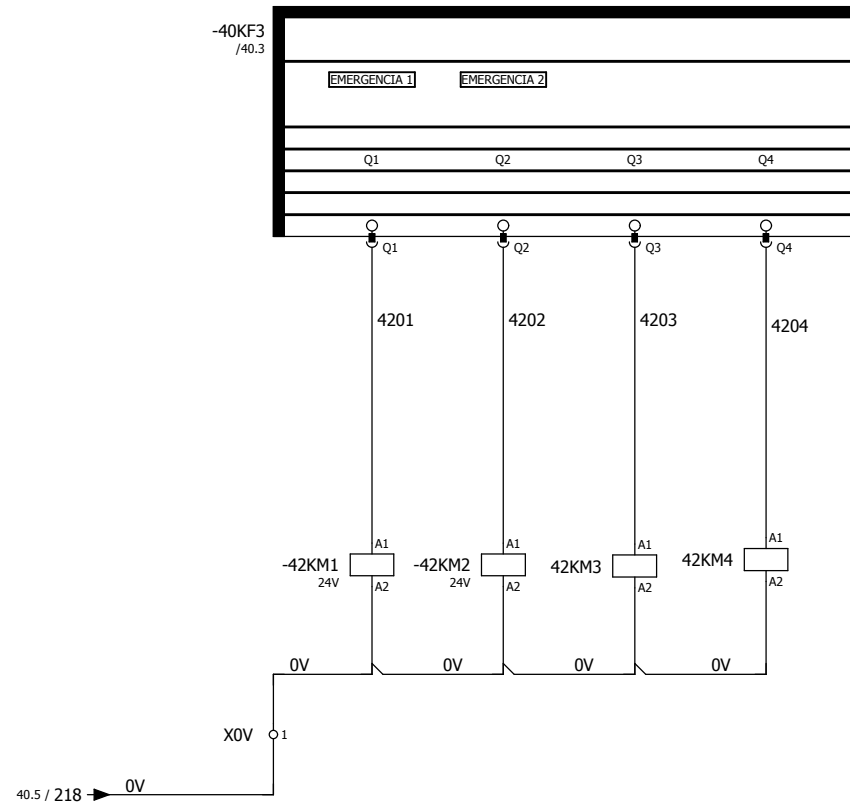
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS				+	
			Probado				www.valensys.com				Hoja 29	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	MODULO E/S SALIDAS				PAG. 126	



				Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
				Probado				iSM VALENSYS		PLC SEGURIDAD		Hoja 40	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por		www.valensys.com				PAG. 126	

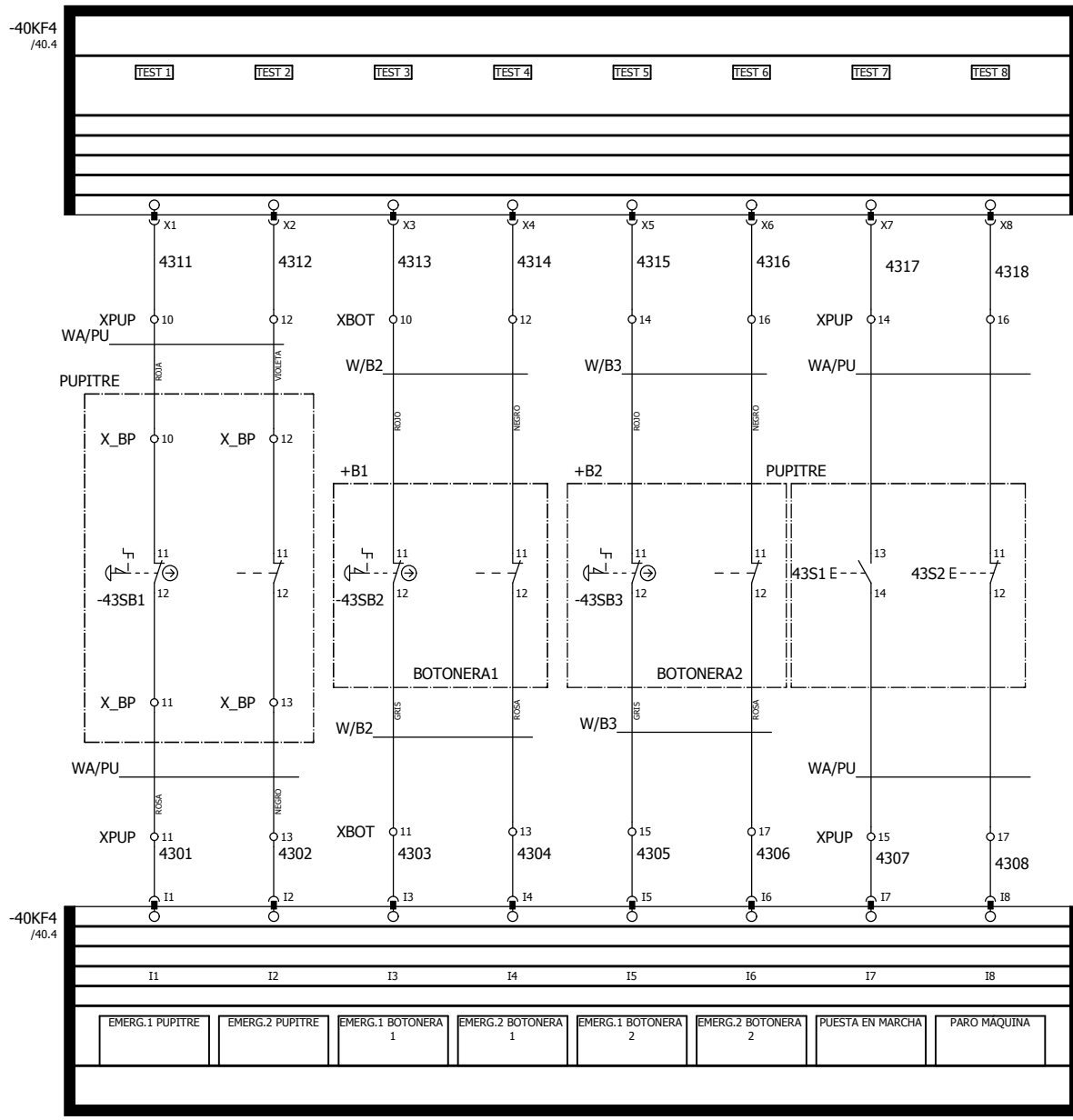


				Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
				Probado								Hoja 41	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por						PAG. 126	

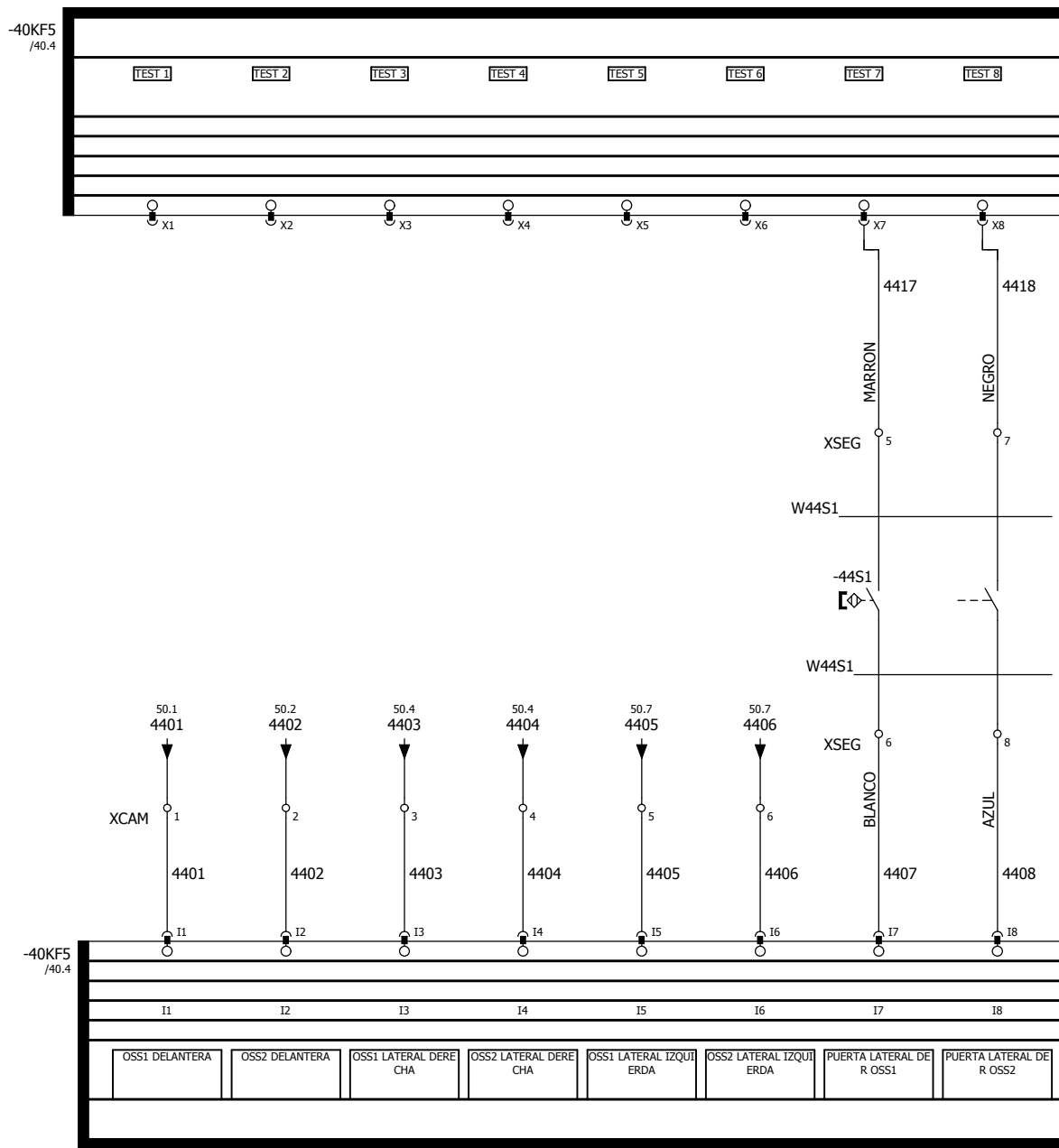


SE.LCID098L SE.LCID098L
 1/L1 ⚡ 2/T1 /101.41/L1 ⚡ 2/T1 /101.41/L1 ⚡ 2/T1 /101.21/L1 ⚡ 2/T1 /101.2
 3/L2 ⚡ 4/T2 ⚡ 3/L2 ⚡ 4/T2 ⚡ 21 ⚡ 22 /41.5 21 ⚡ 22 /41.5
 5/L3 ⚡ 6/T3 ⚡ 5/L3 ⚡ 6/T3
 13 ⚡ 14 /80.2 13 ⚡ 14 /80.4
 21 ⚡ 22 /41.4 21 ⚡ 22 /41.4

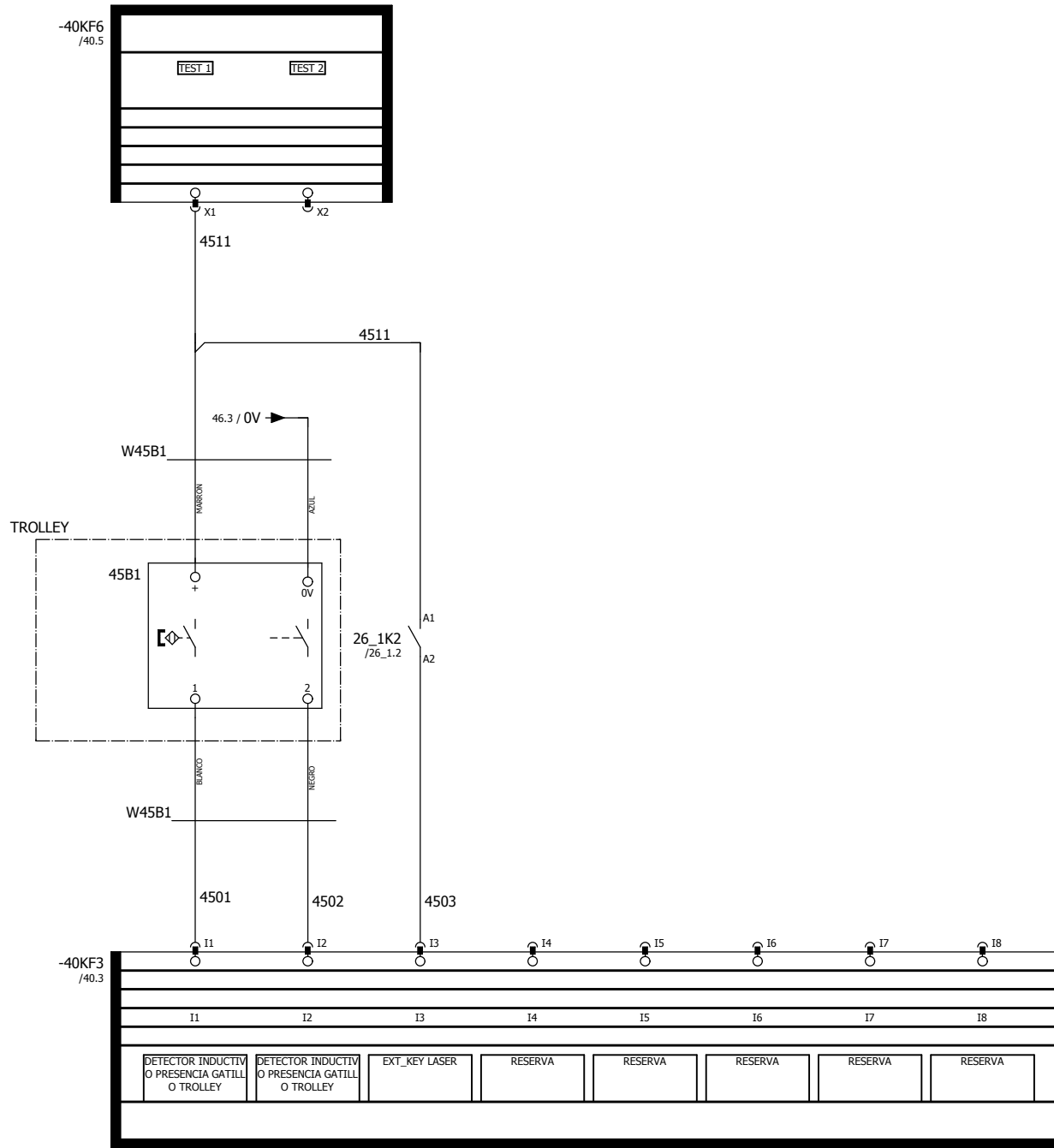
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado				PLC SEGURIDAD			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			Hoja	42
									PAG.	126



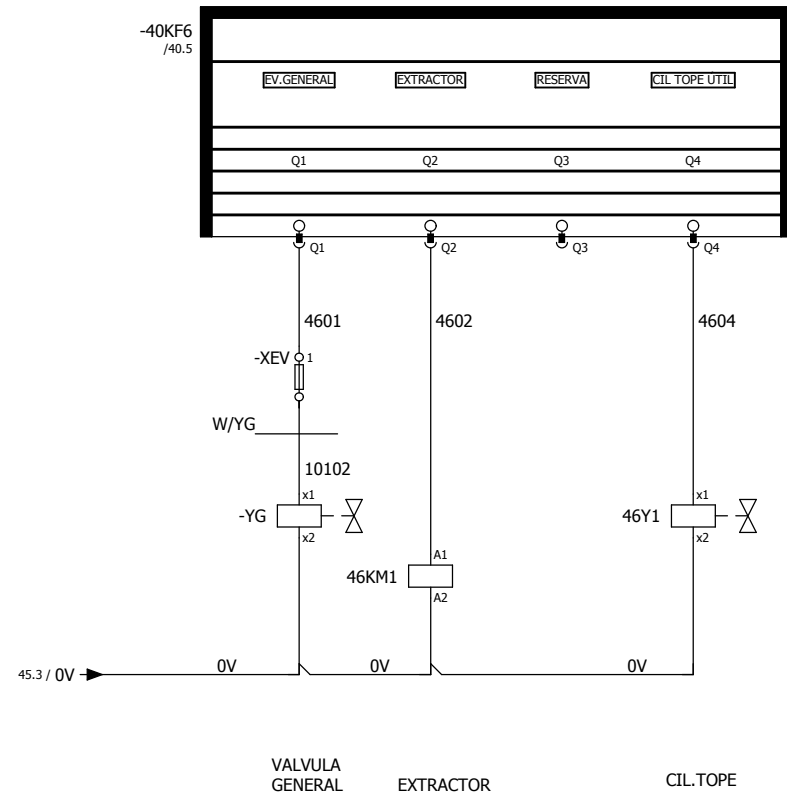
				Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
				Probado		Sustituido por		ism VALENSYS		PLC SEGURIDAD		Hoja 43	
				Original		Sustituido por		www.valensys.com				PAG. 126	
Cambio	Fecha	Nombre	Original										



		Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
		Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				PLC SEGURIDAD		+	
		Probado								Hoja 44	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	

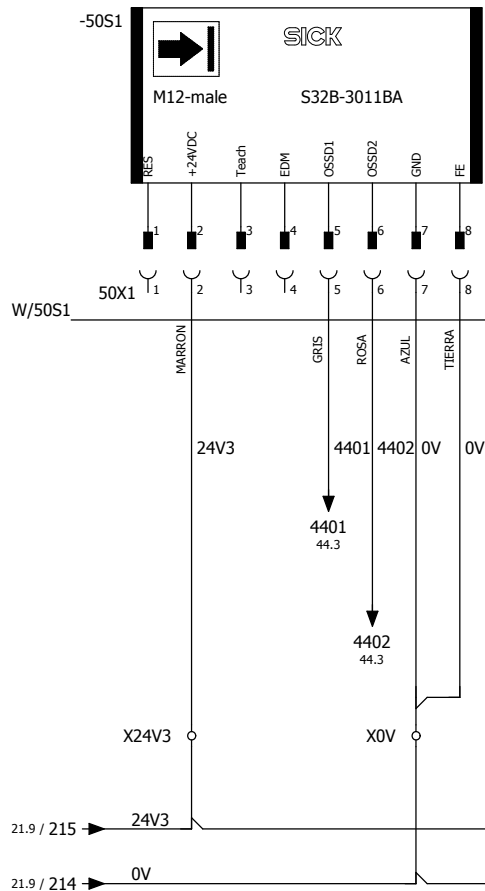


			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS		PLC SEGURIDAD			
			Original		Sustituido por		www.valensys.com				Hoja 45	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	

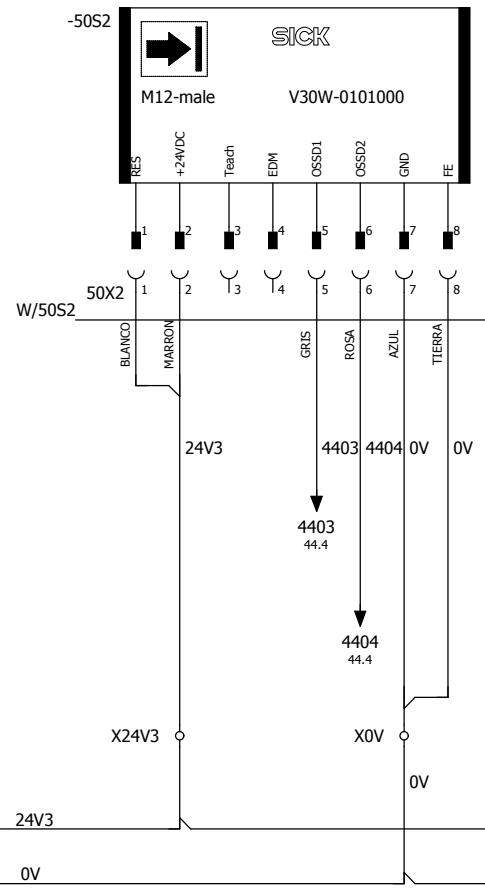


13 14 / 3.4
23 24 / 3.5

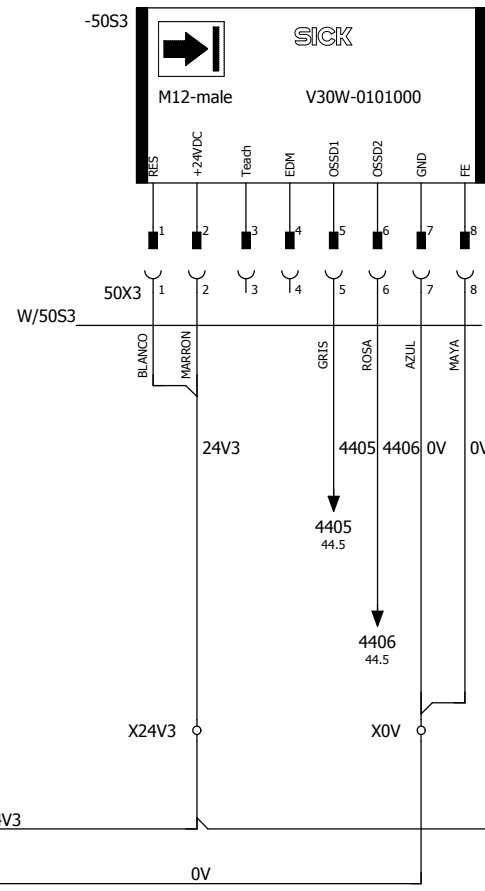
			Fecha	07/09/2017	Autor: Javier González			PLC SEGURIDAD	= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado							
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por				PAG. 126



ESCÁNER FRONTAL



CÁMARA LATERAL IZQUIERDA

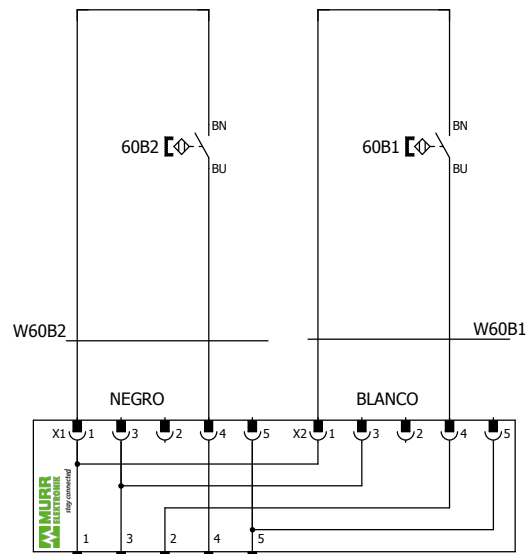


CÁMARA LATERAL DERECHA

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS		+	
			Probado				BARRERAS			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	it		Hoja 50	
									PAG. 126	

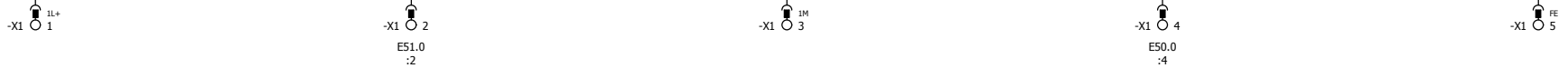
Protección Láser Arriba

Protección Láser Arriba



60B1-2/N10-1

-NODO 10
/18.6



INPUT CONNECTOR 1

6ES7141-6BH00-0AB0

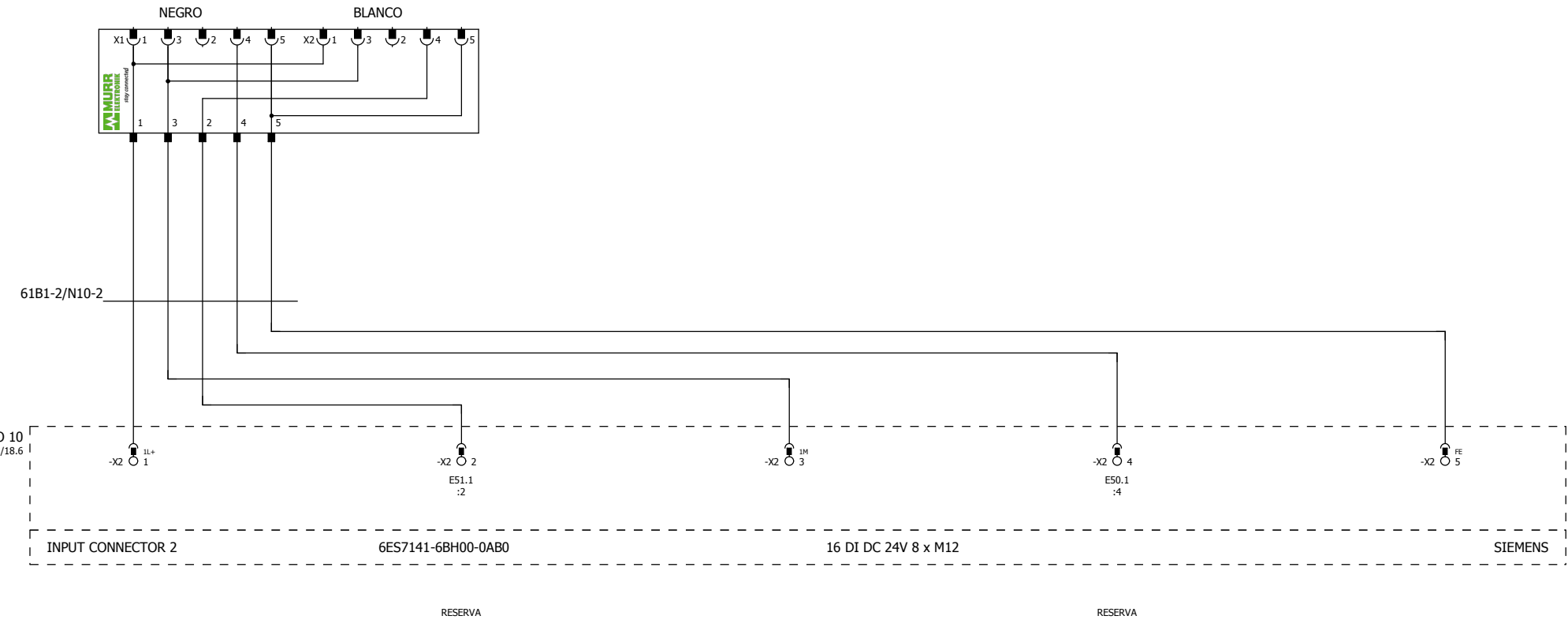
16 DI DC 24V 8 x M12

SIEMENS

Protección Láser Arriba

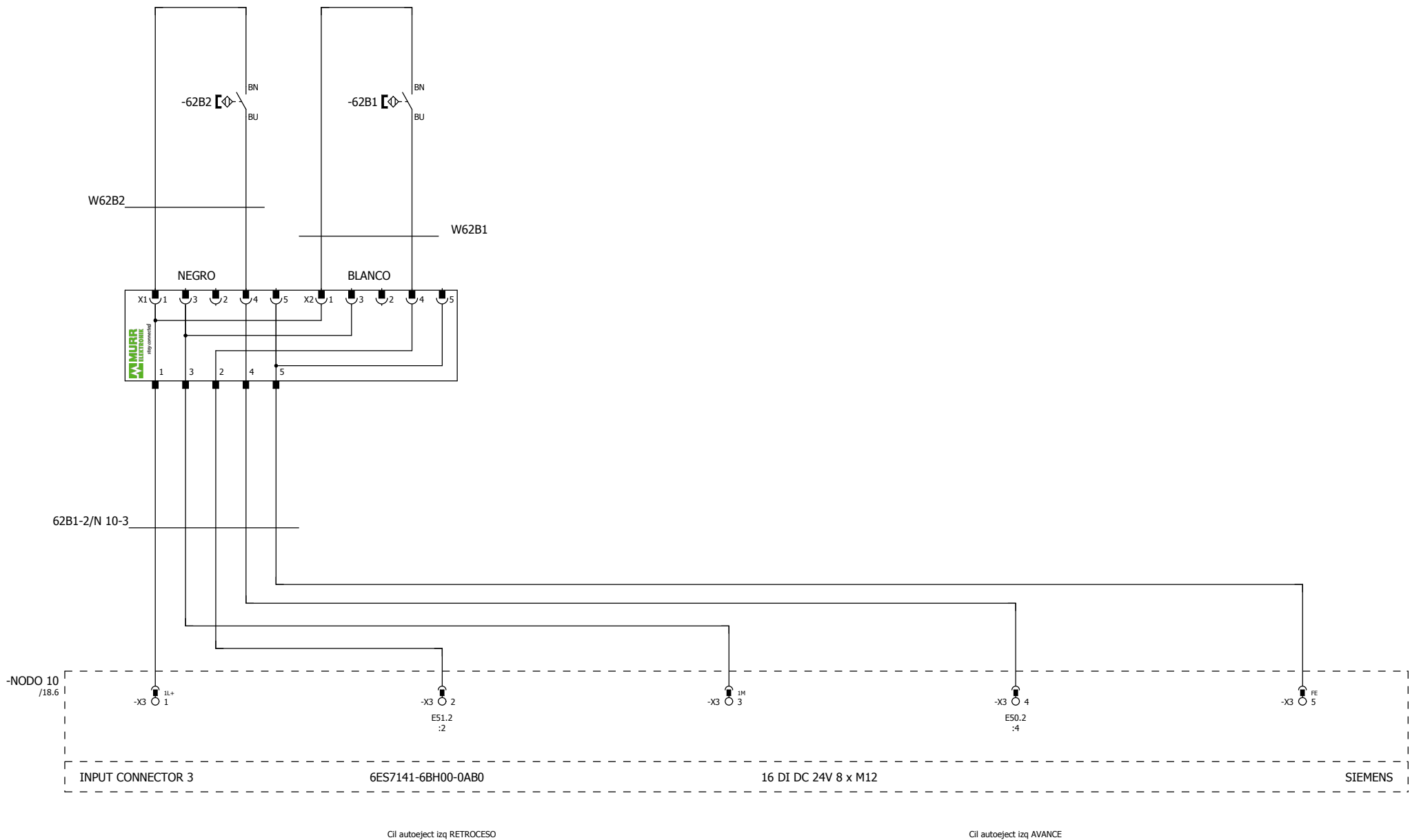
Protección Láser Abajo

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO 10 X1		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS			GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	60
											PAG.	126



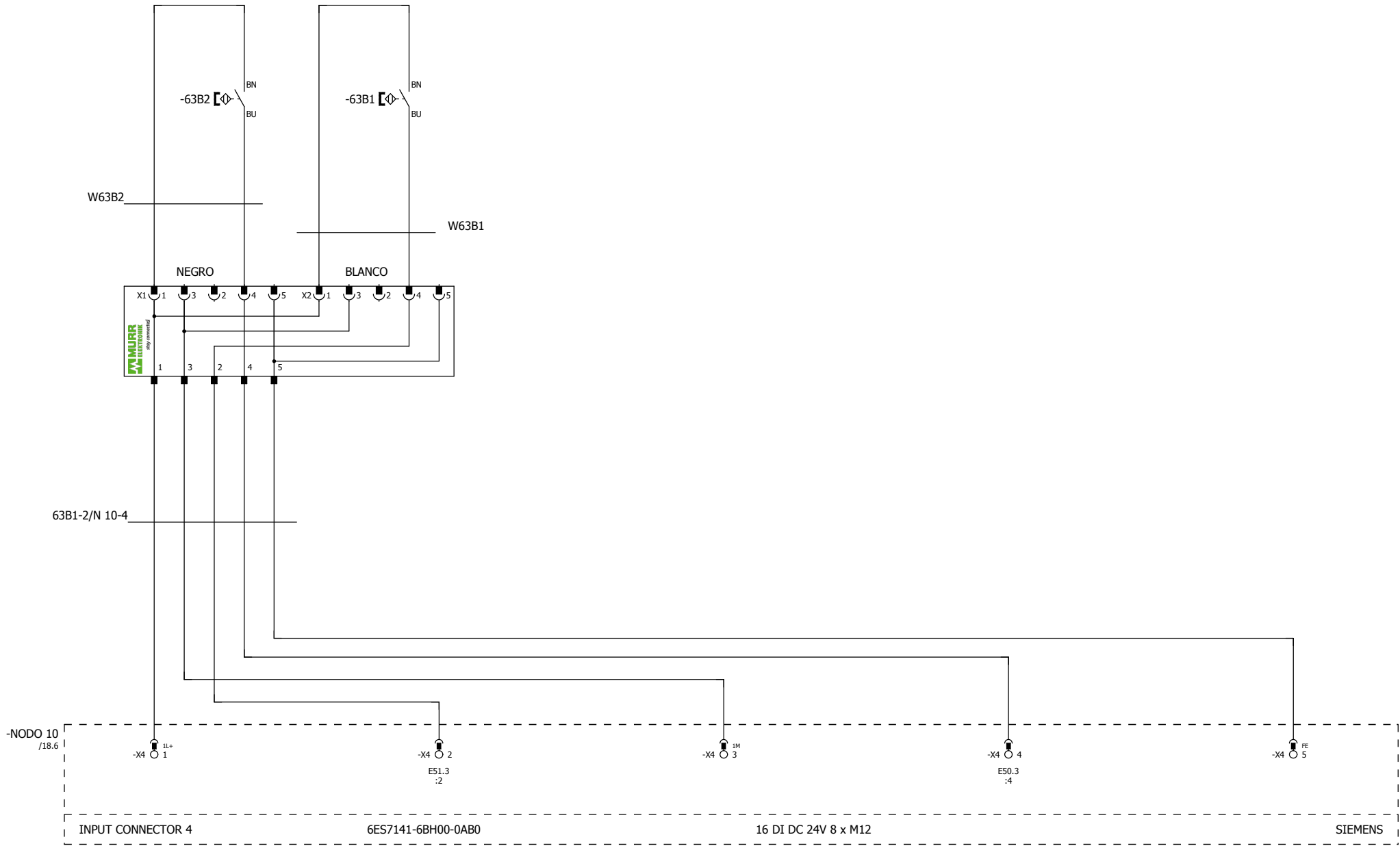
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado		Sustituido por		ENTRADAS NODO 10 X2		Hoja 61	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG. 126	

Cil autoeject izq AVANCE Cil autoeject izq RETROCESO



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO 10 X3		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS				Hoja 62	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	it				PAG. 126	

Cil autoject dcha AVANCE Cil autoject dcha RETROCESO



Cil autoject dcha RETROCESO

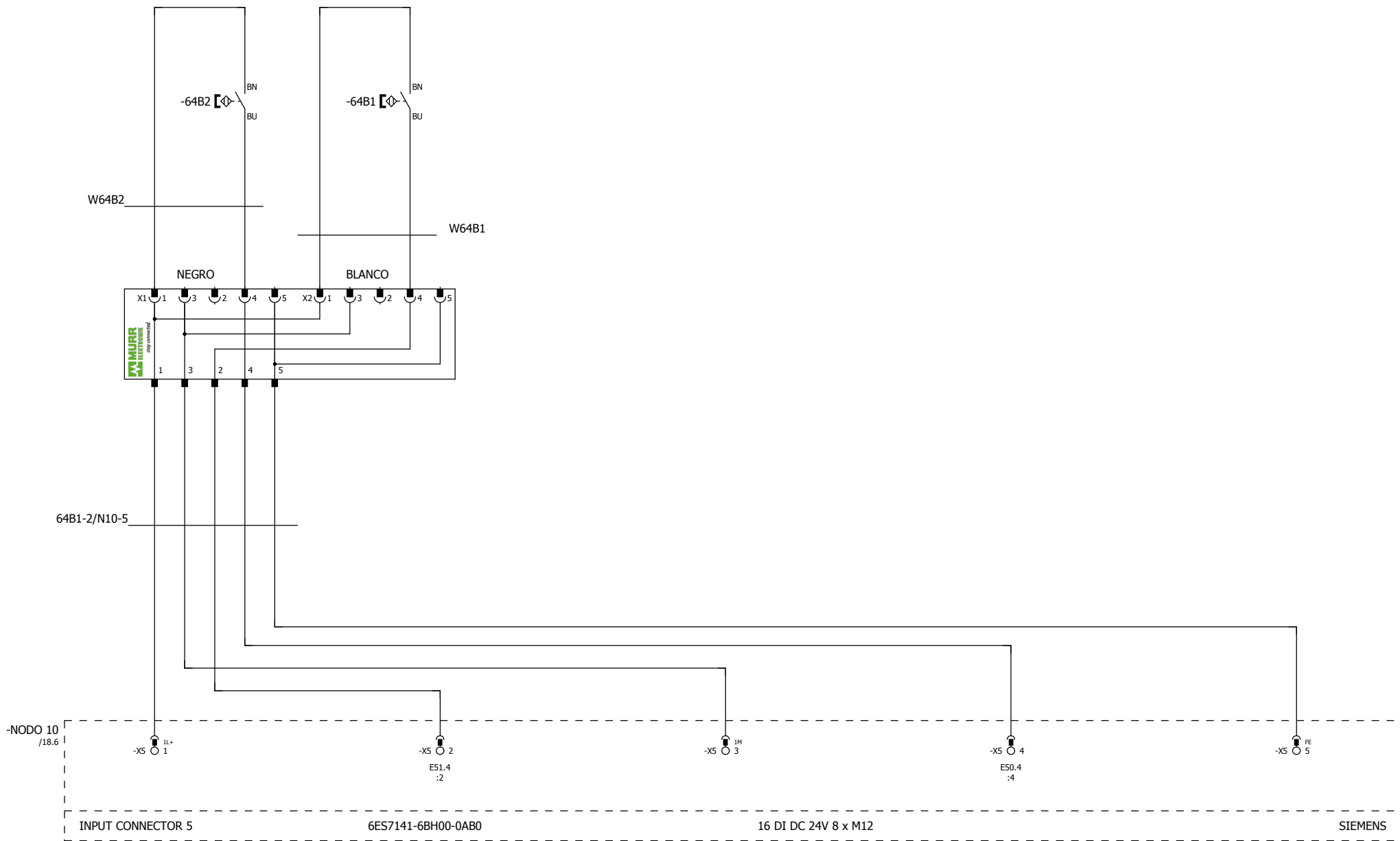
Cil autoject dcha AVANCE

			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 63	
							PAG. 126	



ENTRADAS NODO 10 X4

Amarre utillaje izq avance Amarre utillaje izq retroceso



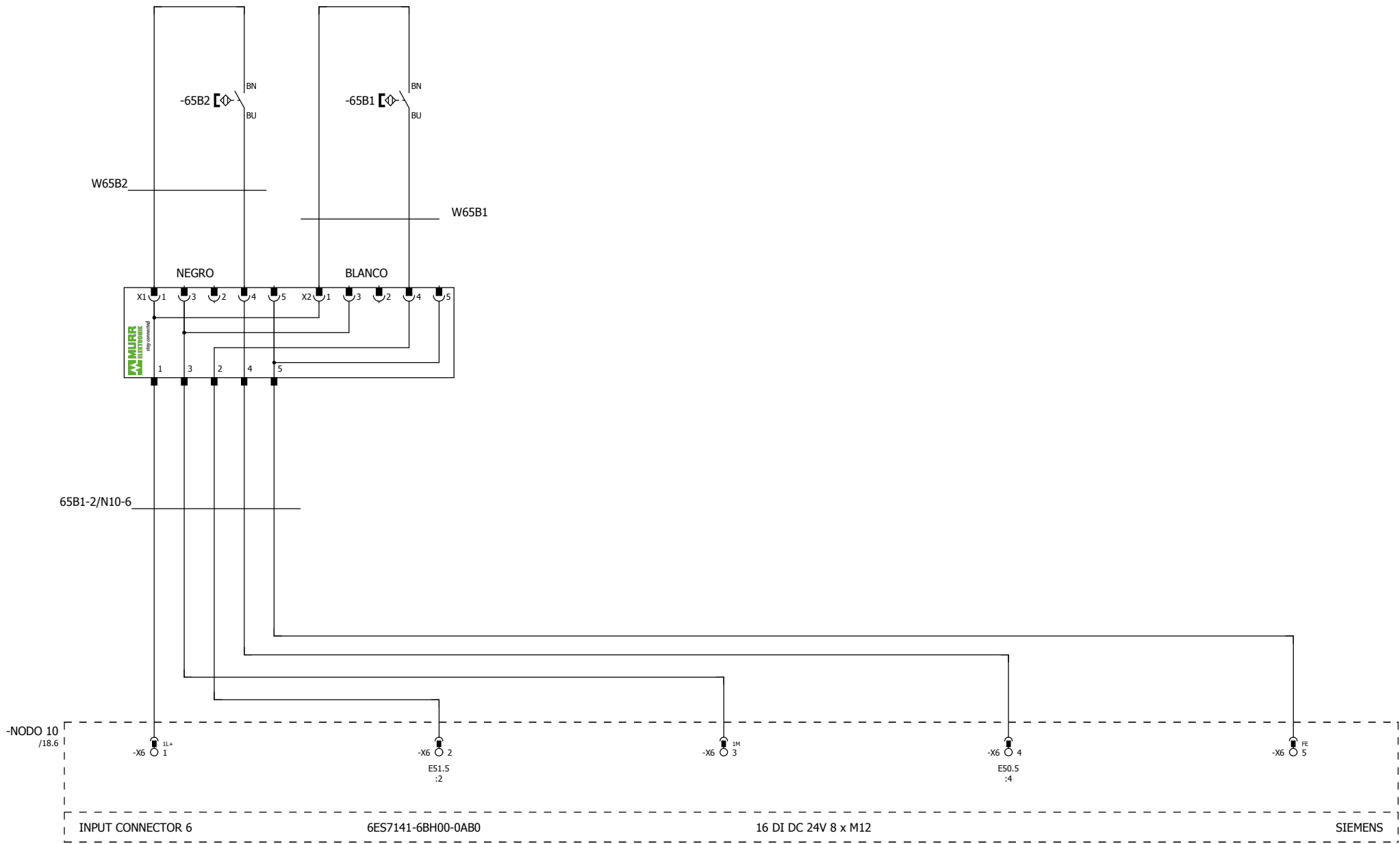
Amarre utillaje izq retroceso

Amarre utillaje izq avance

			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS			+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	ENTRADAS NODO 10 X5	
							Hoja 64	
							PAG. 126	



Amarre utillaje dcha avnce Amarre utillaje dcha retroceso



Amarre utillaje dcha retroceso

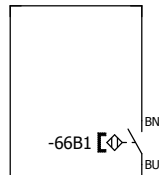
Amarre utillaje dcha avnce

			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 65	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO 10 X6

sensor util izquierda



W66B1/N10-7

-NODO 10
/18.6



INPUT CONNECTOR 7

6ES7141-6BH00-0AB0

16 DI DC 24V 8 x M12

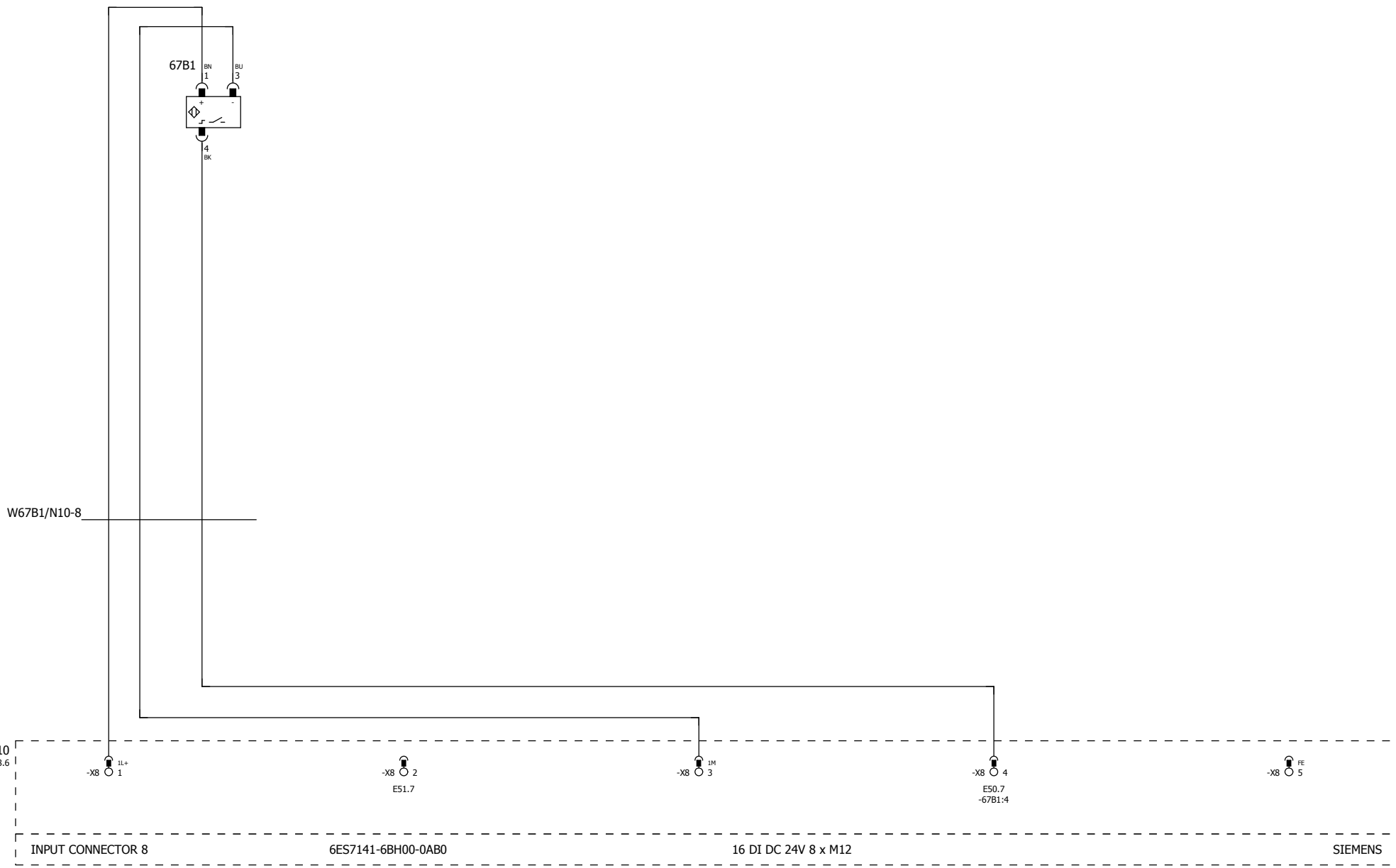
SIEMENS

RESERVA

sensor util izquierda

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO		+	
			Probado				VALENSYS			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	ENTRADAS NODO 10 X7		Hoja 66	
									PAG. 126	

Presencia util dcha



reserva

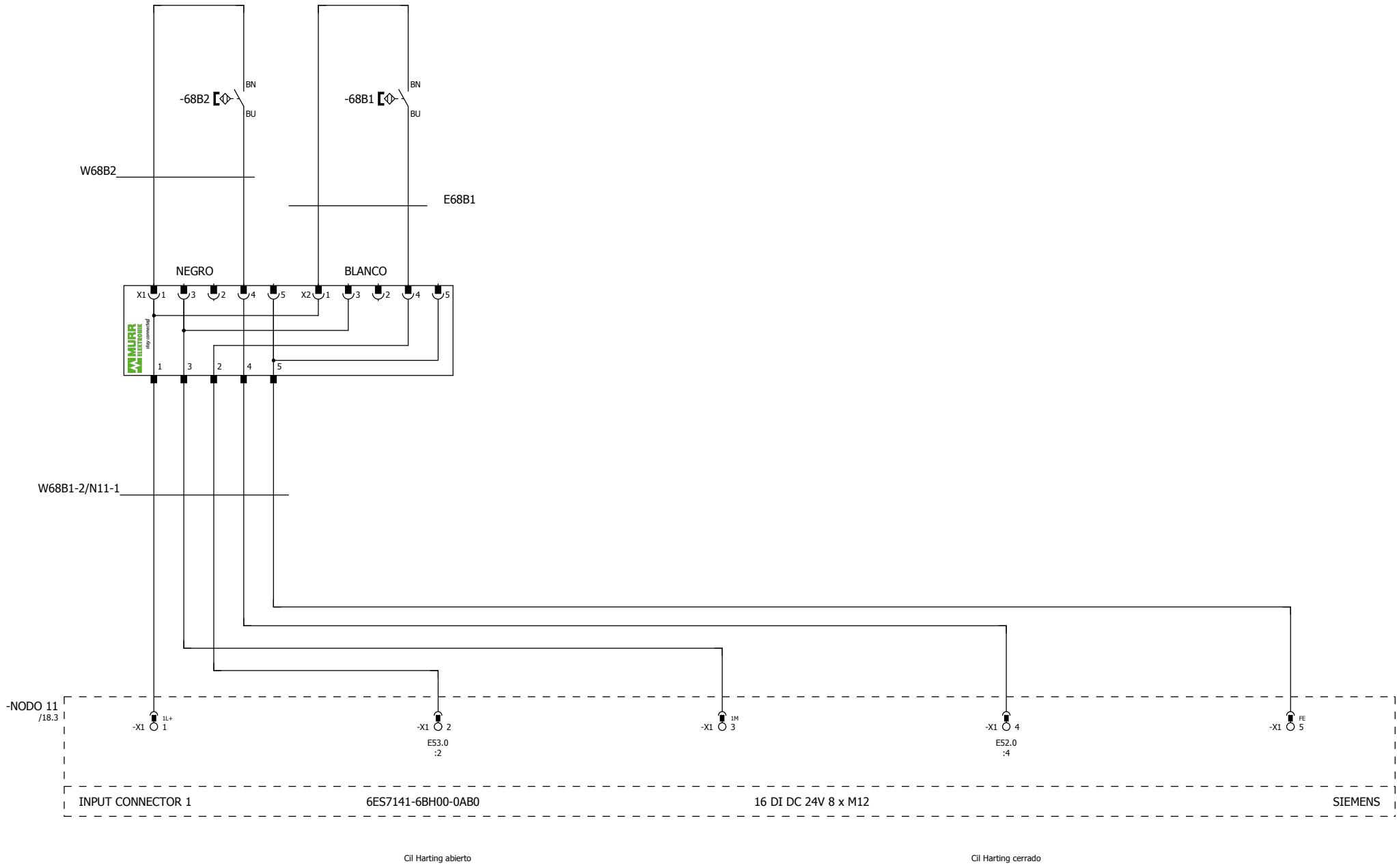
Presencia util dcha

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 67	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



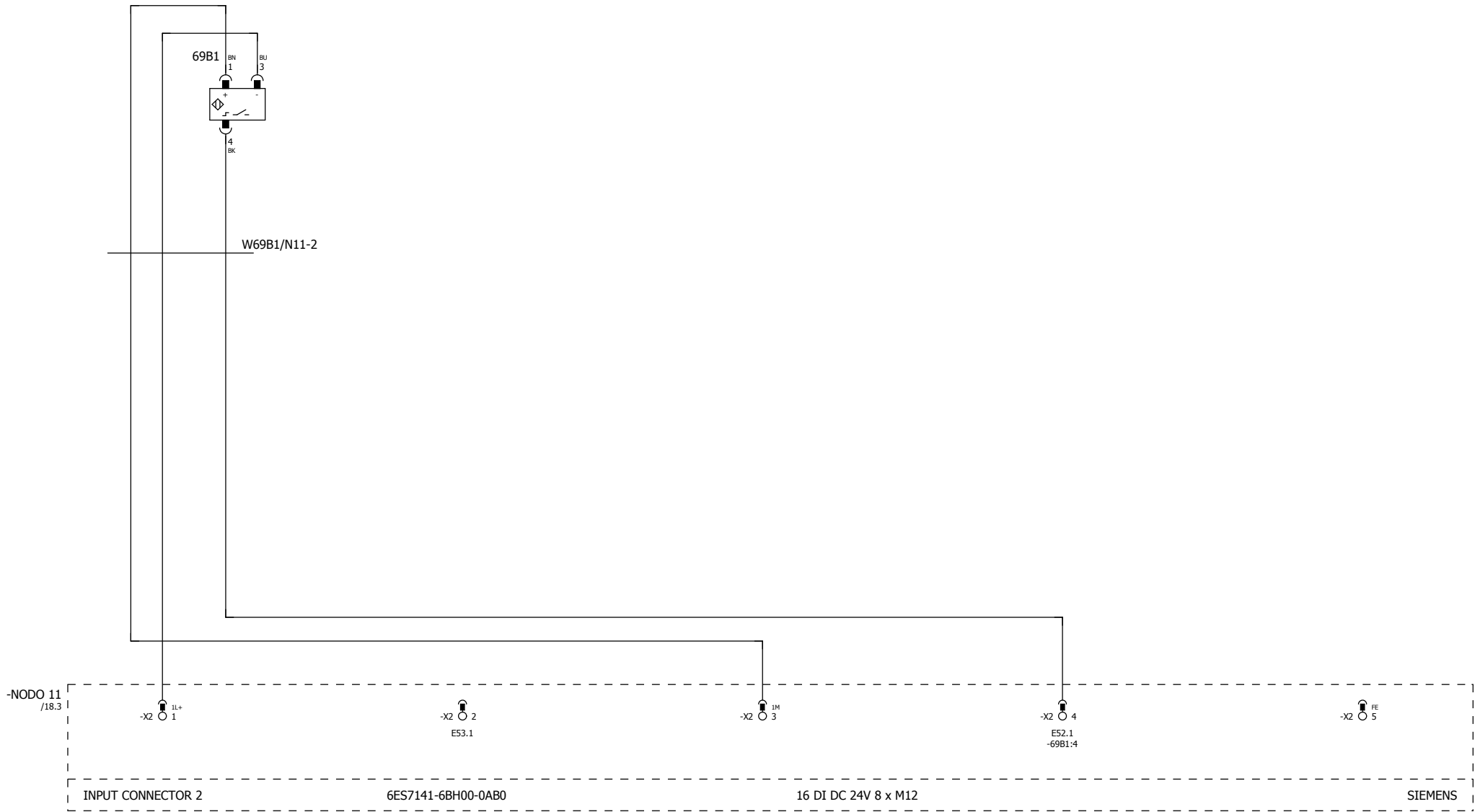
ENTRADAS NODO 10 X8

Cil Harting cerrado Cil Harting abierto



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO 11 X1		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS			iSM VALENSYS				+	
			Probado				GRUPO INDUSTRIAL TECNOLÓGICO					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	68
											PAG.	126

Útil altura máxima (SMED)

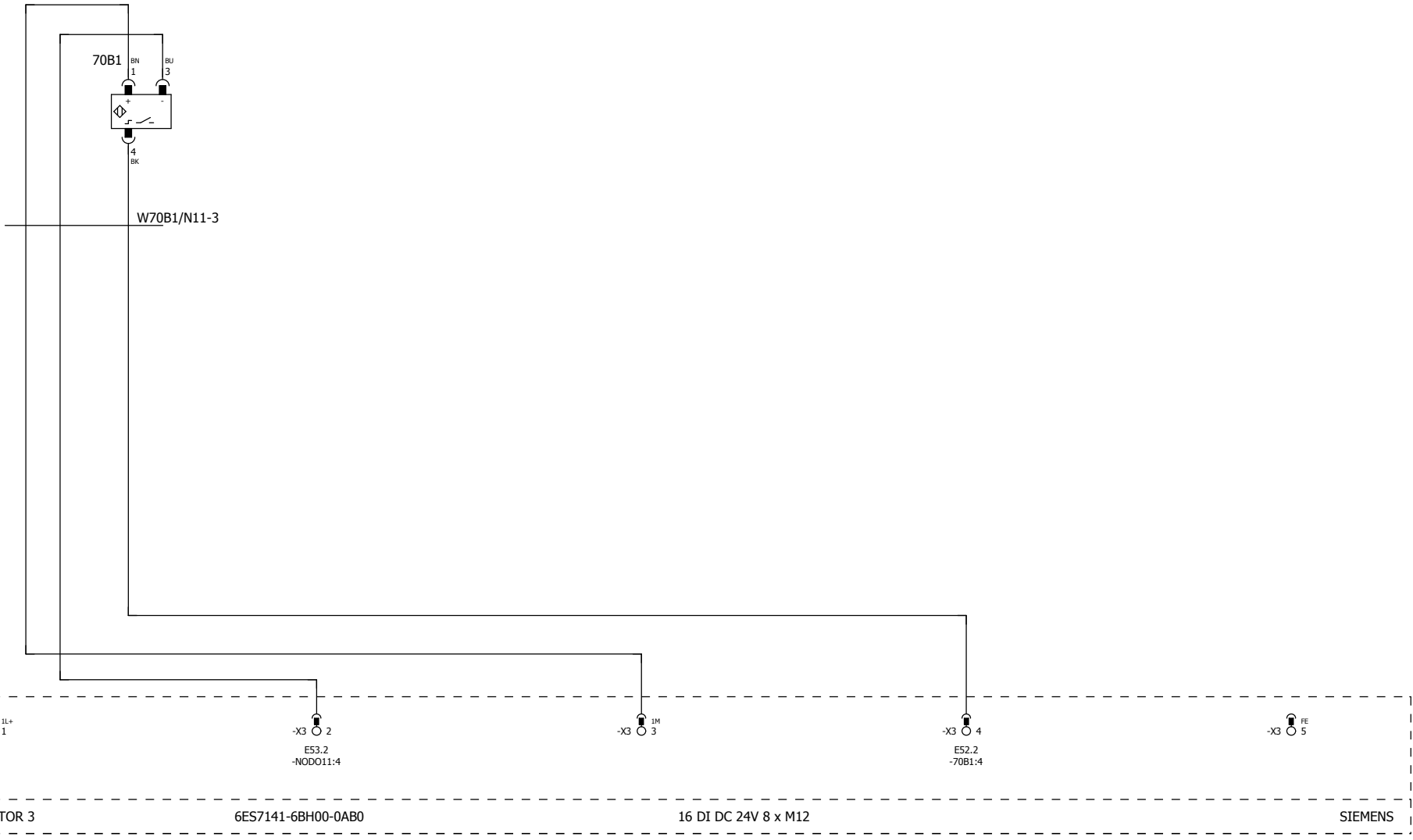


reserva

Útil altura máxima (SMED)

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO		+	
			Probado				VALENSYS		ENTRADAS NODO 11 X2	
			Original		Sustituido por		it		Hoja 69	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	O		PAG. 126	

Útil altura mínima

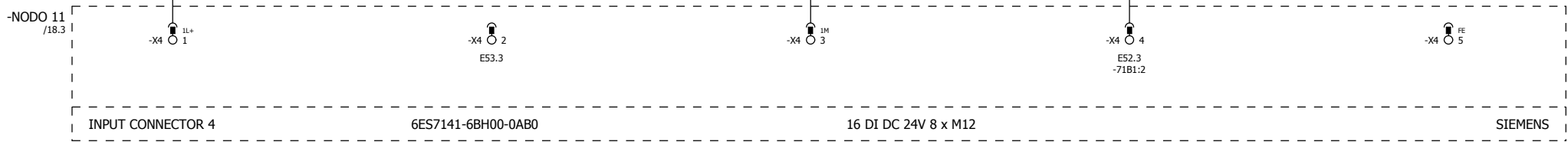
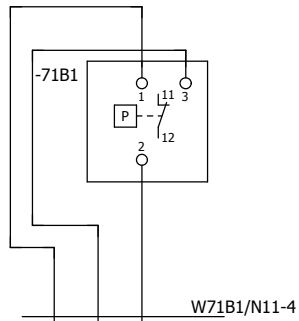


reserva

Útil altura mínima

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS		ENTRADAS NODO 11 X3		Hoja 70	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	GRUPO				PAG. 126	

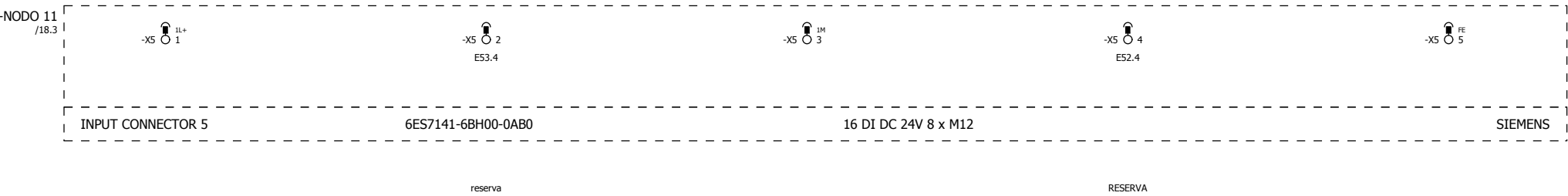
Presostato



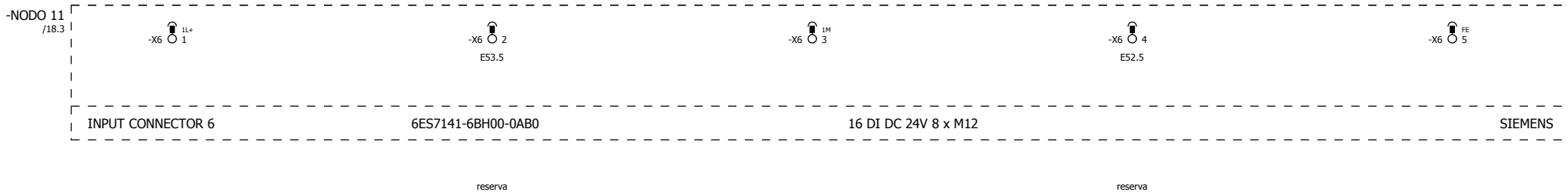
reserva

Presostato

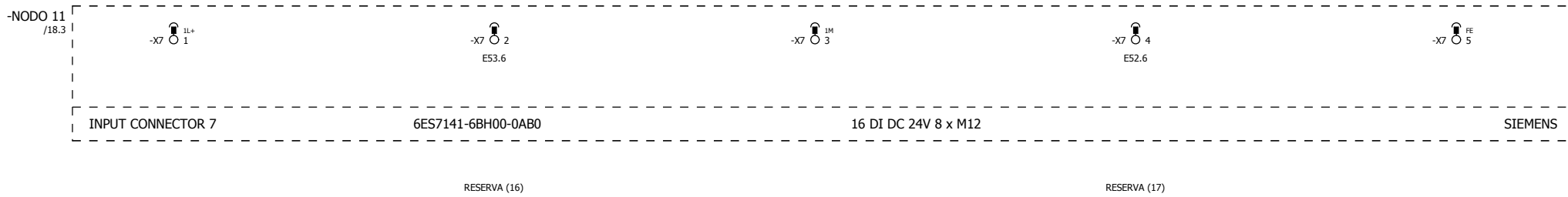
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO		
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+		
			Probado				ENTRADAS NODO 11 X4				
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por				Hoja	71
									PAG.	126	



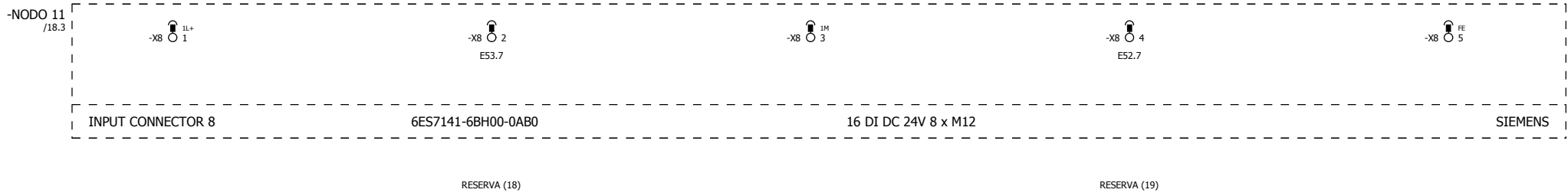
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO 11 X5		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado								Hoja 72	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	



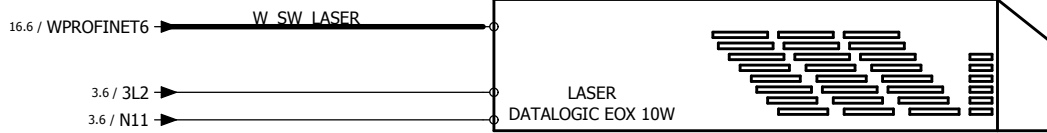
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González			ENTRADAS NODO 11 X6	= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado							Hoja
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG.	126



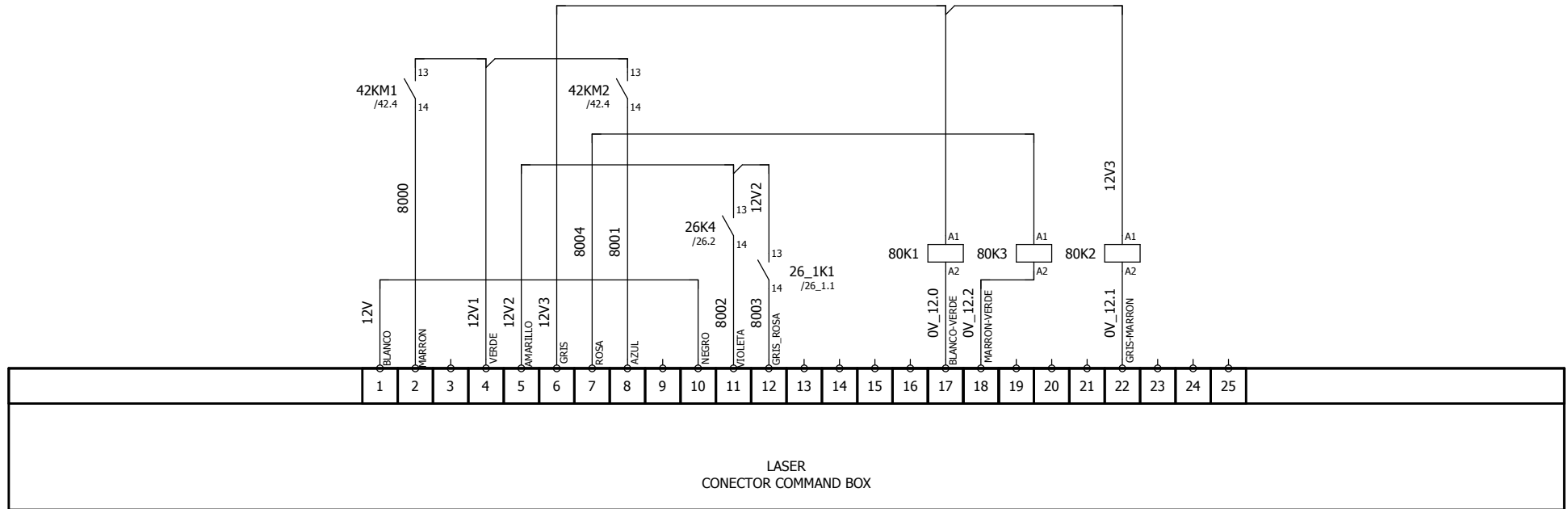
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado						ENTRADAS NODO 11 X7			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	74
											PAG.	126



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado						ENTRADAS NODO 11 X8		Hoja	75
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG.	126

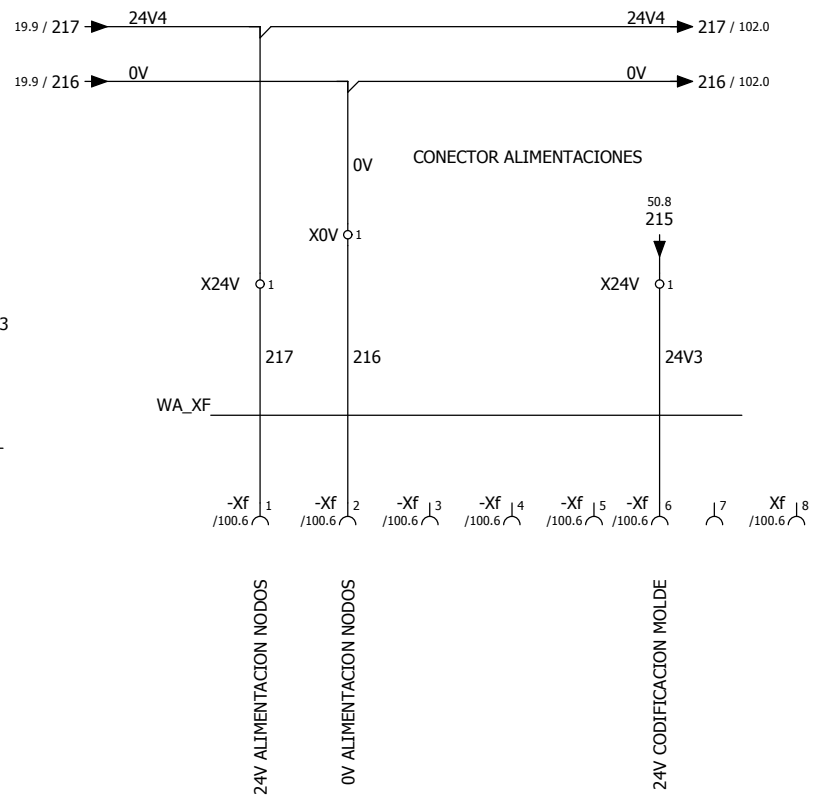
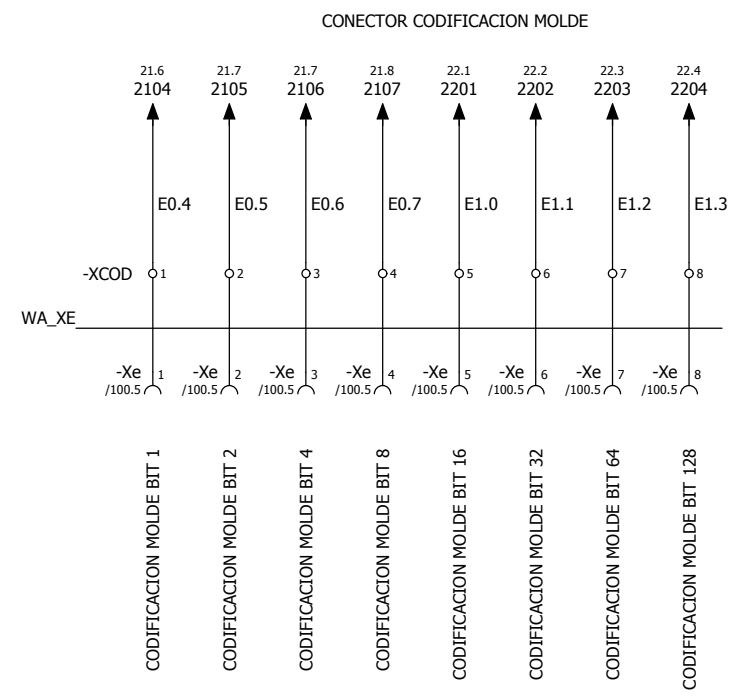
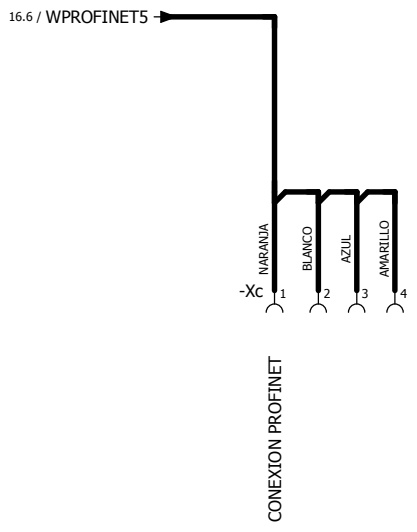


1: EXT_12V	14: CODE 3
2:EXT_ENABLE_B	15: CODE 2
3:RESERVED:DO NOT CONNECT	16: CODE 1
4:EXT_12V	17: END
5:EXT_12V	18: LASER_ACTIVE
6:EXT_12V	19: GND
7:EXT_12V	20: SYSTEM_ALARM
8:EXT_ENABLE_A	21: GND
9:BUSY	22: SHUTTER_OPEN
10:CONNECTRO PRESENCE	23: SW_READY
11: START_MARKING	34: GND
12:EXT_KEY	25: GND
13:STOP_MARKING	

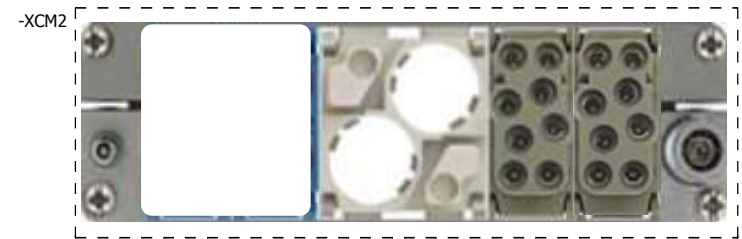


13 - 14 /21.5 13 - 14 /23.2 13 - 14 /22.6

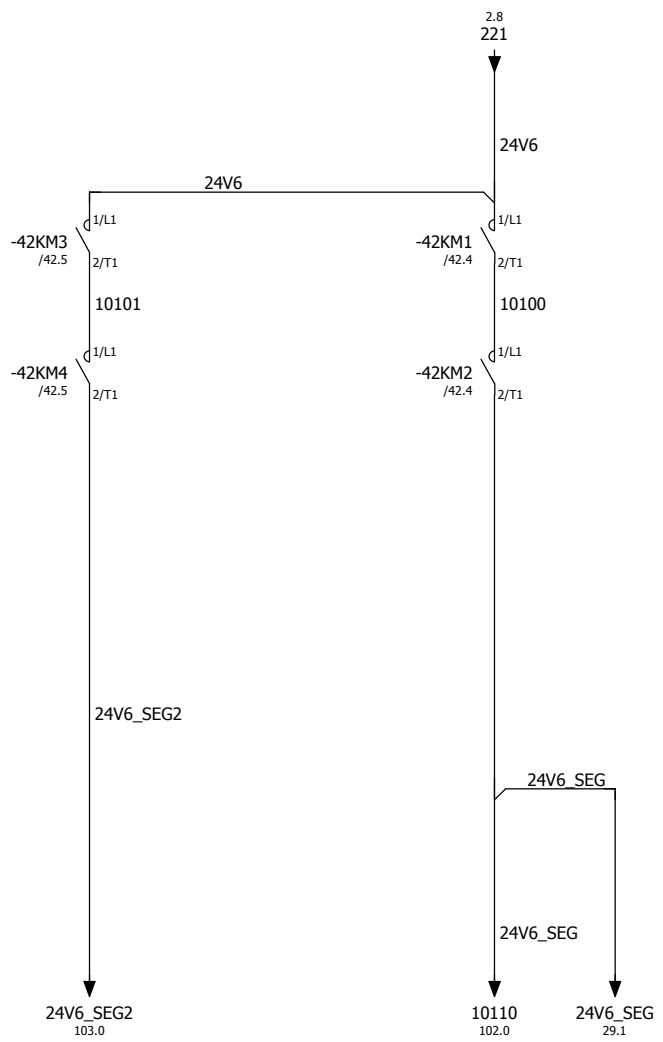
				Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
				Probado		Sustituido por		CONECTOR LASER				Hoja 80	
Cambio	Fecha	Nombre	Original			Sustituido por						PAG. 126	



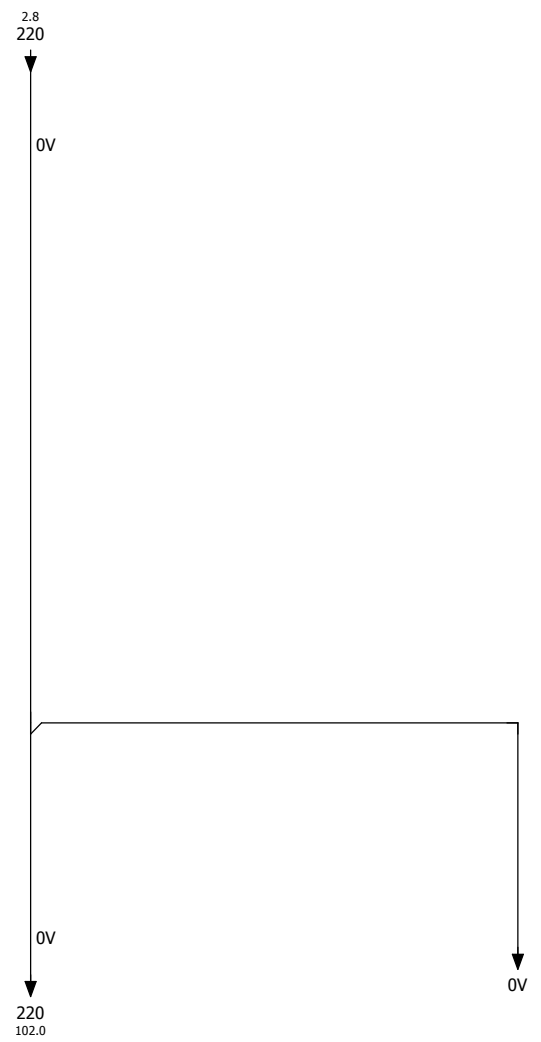
-Xe = conector e
-Xf = conector f



			Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS		+	
			Probado				CONECTOR MAQUINA			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			Hoja 100	
									PAG. 126	



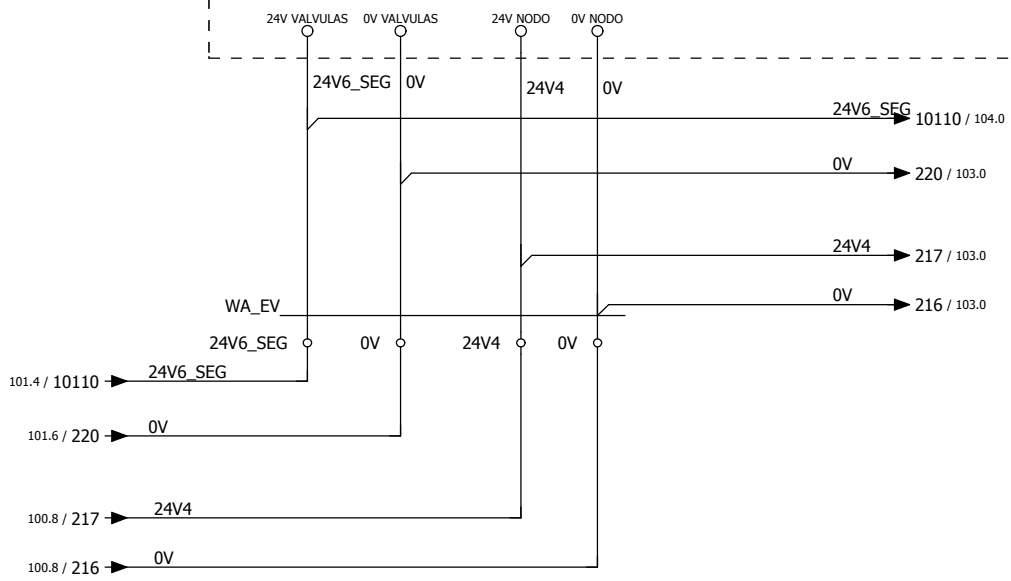
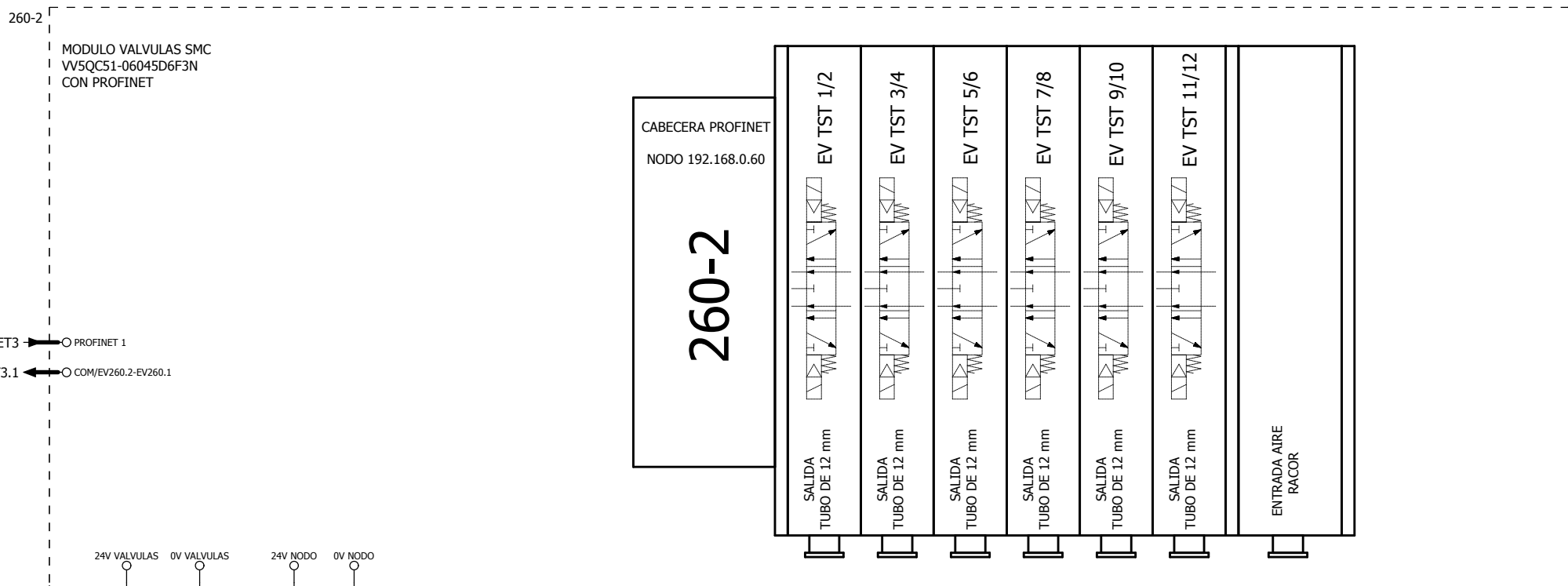
ALIMENTACION 24V
SEGURIDAD
VALVULAS



ALIMENTACION 0V
SEGURIDAD
VALVULAS

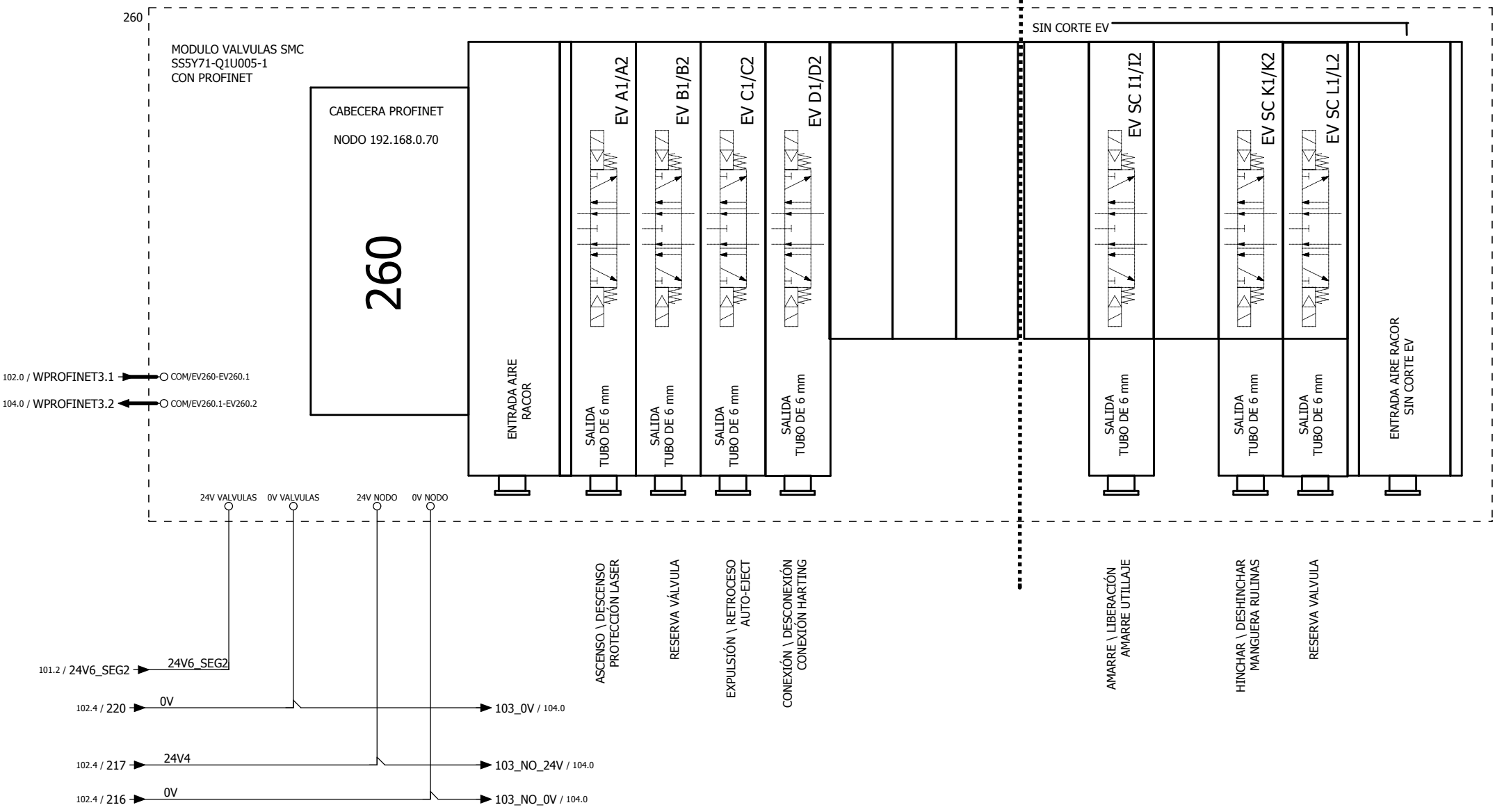
HABILITACIÓN
SEGURIDAD
LASER

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado				ALIMENTACION VALVULAS-VSEG				Hoja 101	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	



- AVANCE \ RETROCESO
CORTE Ω A/ B
- AVANCE \ RETROCESO
CIL CORTE BUMPER LATERAL C/ D
- AVANCE \ RETROCESO
CORTE BUMPER TRASERO E/ F O G
- AVANCE \ RETROCESO
CORTE CORDON H/ I
- HACIA MONTAJE \ CORTE
MOVIMIENTO CORTE-MONTAJE
- ASCENSO \ DESCENSO
MOVIMIENTO SOPORTE BANDEJA

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS				+	
			Probado				iSM VALENSYS		VALVULAS 12mm		Hoja 102	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	www.valensys.com				PAG. 126	

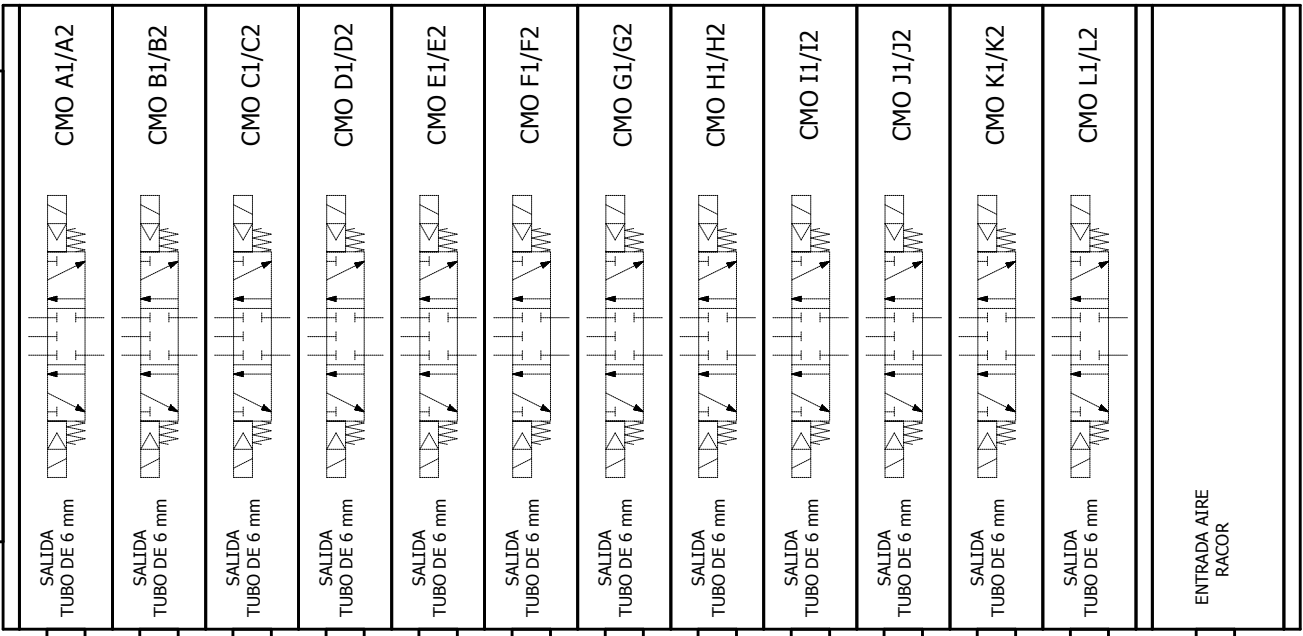


				Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
				Probado		Sustituido por						Hoja 103	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126	

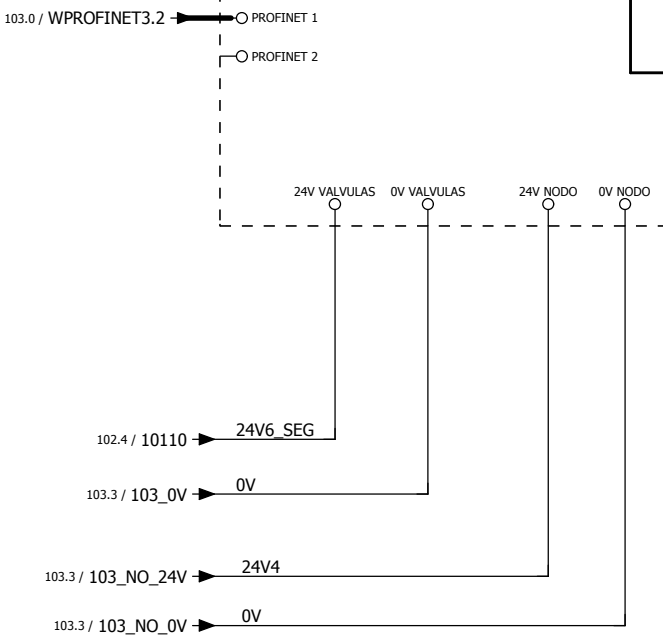
260-1

MODULOS VALVULAS SMC
SS5Y71-Q1V006-1
CON PROFINET

CABECERA PROFINET
NODO 192.168.0.80
260-1

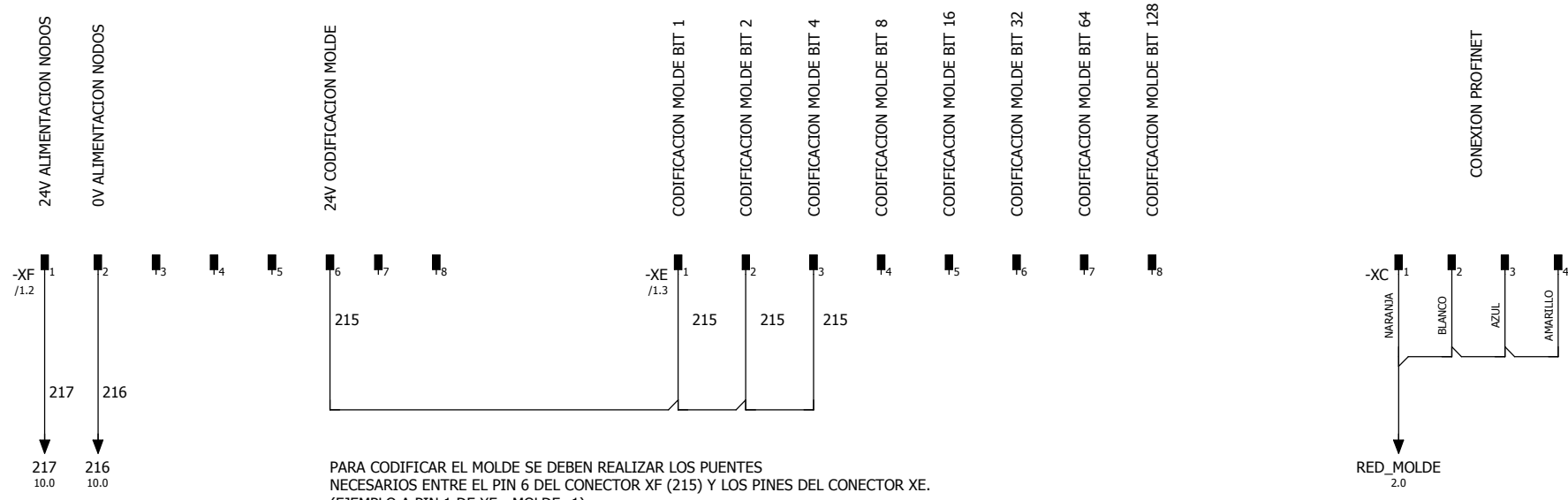
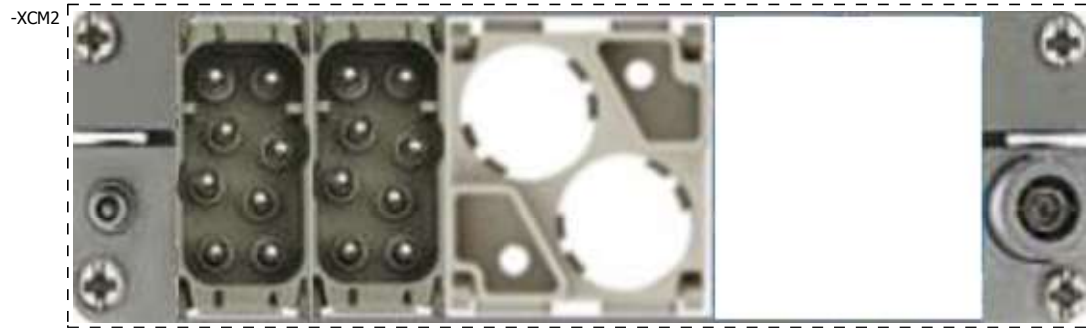


- CIERRE \ APERTURA MONTAJE Ω A/B
- SUBIDA \ BAJADA COMPROBACION Ω A/B
- AVANCE/RETROCESO MONTAJE BUMPER C/D/E/F O G
- CIERRE \ APERTURA PINZA BUMPER C/D/E/F O G
- CIERRE \ APERTURA PINZA BUMPER C/D/E/F O G
- APROXIMA \ RETIRA APROXIMACIÓN CORDÓN H/I
- BAJA \ SUBE MONTAJE CORDÓN H/I
- AMARRE \ LIBERACIÓN PISADOR CORTE
- AMARRE \ LIBERACIÓN PISADOR MONTAJE
- BLOQUEO \ DESBLOQUEO BLOQUEO BANDEJA EN POSICIÓN CORTE
- SUBIR A POSICIÓN VISTA \ DESCENSOS A POSICIÓN OCULTA PLATAFORMA BUMPERS TRASEROS
- AMARRE \ LIBERACIÓN SUJECCIÓN BANDEJA



				Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= ZARMARIO	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
				Probado				VALVULAS 6mm				Hoja 104	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por						PAG. 126	

-XF = conector F
 -XE = conector E
 conector D
 conector C

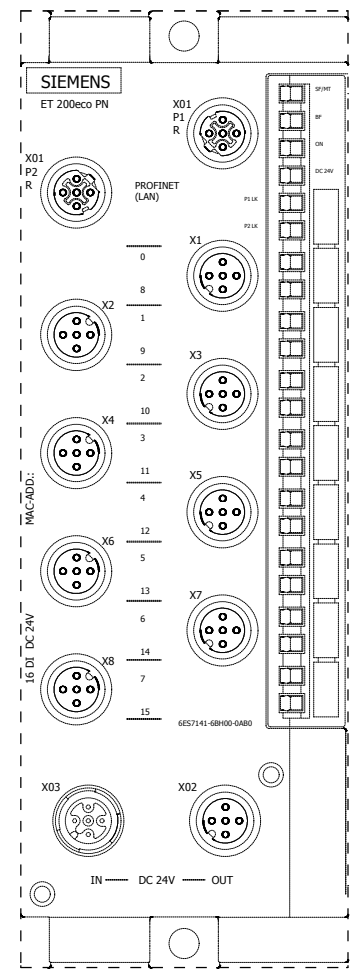


PARA CODIFICAR EL MOLDE SE DEBEN REALIZAR LOS PUENTES NECESARIOS ENTRE EL PIN 6 DEL CONECTOR XF (215) Y LOS PINES DEL CONECTOR XE. (EJEMPLO A PIN 1 DE XE : MOLDE=1)

				Fecha	17/11/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS				+	
				Probado				iSM VALENSYS		CONEXION MOLDE		Hoja 1	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por		Sustituido por		www.valensys.com				PAG. 126	

-NODO2
/31.0
/32.0
/33.0
/34.0
/35.0
/36.0
/37.0
/38.0
/10.1

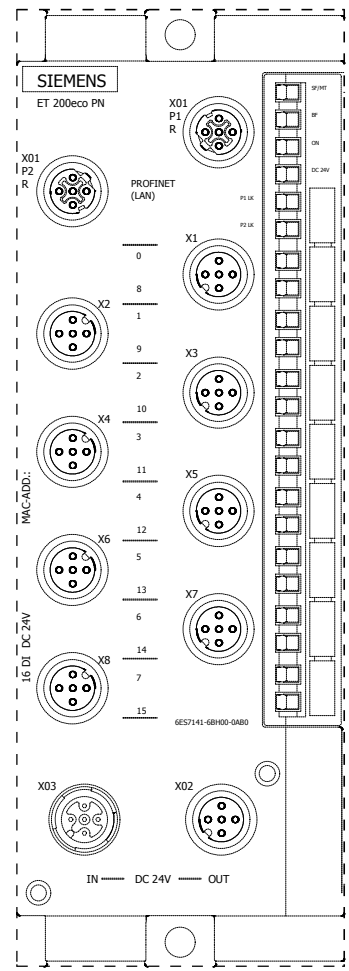
1.8 / RED_MOLDE → -X01_P1



NODO 2
192.168.0.102

-NODO4
/51.0
/52.0
/53.0
/54.0
/55.0
/56.0
/57.0
/58.0
/10.3

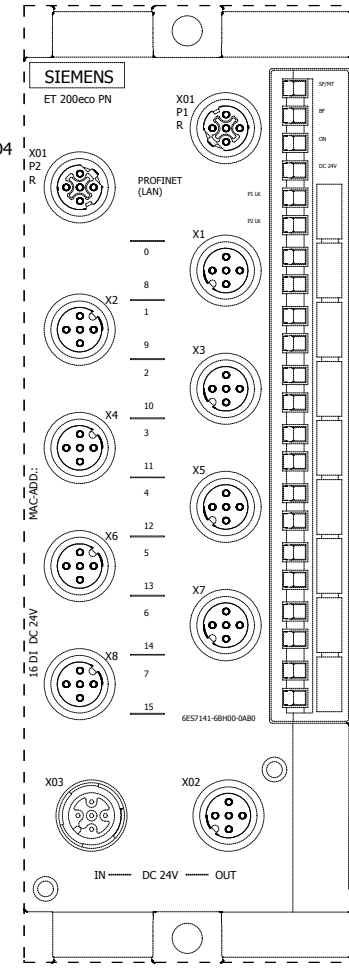
COMNODO3-NODO2
COMNODO2-NODO3



NODO 4
192.168.0.104

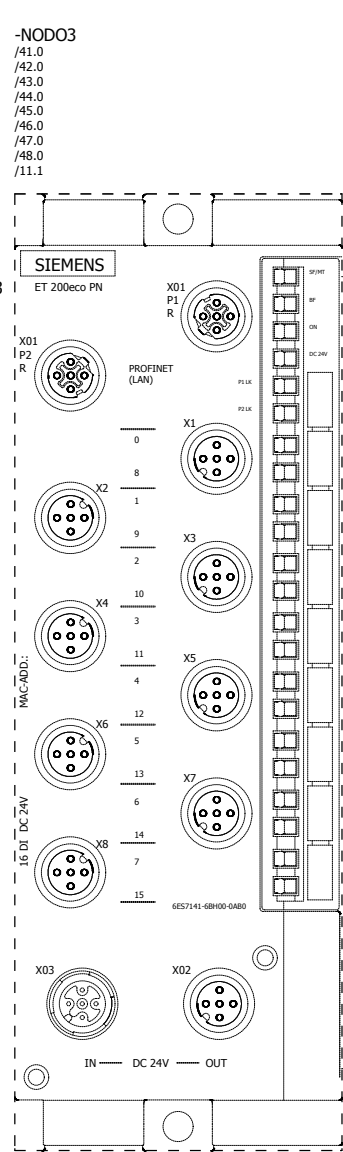
-NODOS
/61.0
/62.0
/63.0
/64.0
/65.0
/66.0
/67.0
/68.0
/10.6

COMNODO5-NODO4
COMNODO4-NODOS

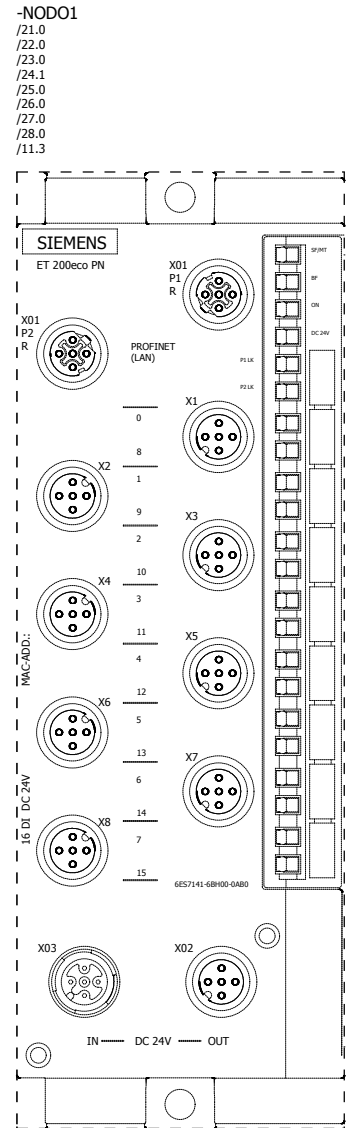


NODO 5
192.168.0.105

COMNODO5-NODO3
→ RED_MOLDE1 / 3.0



NODO 3
 192.168.0.103



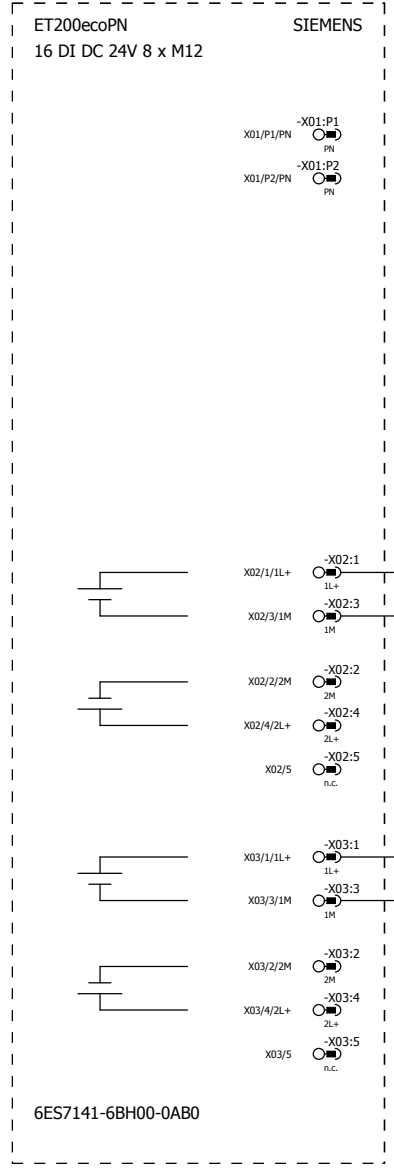
NODO 1
 192.168.0.101

2.8 / RED_MOLDE1

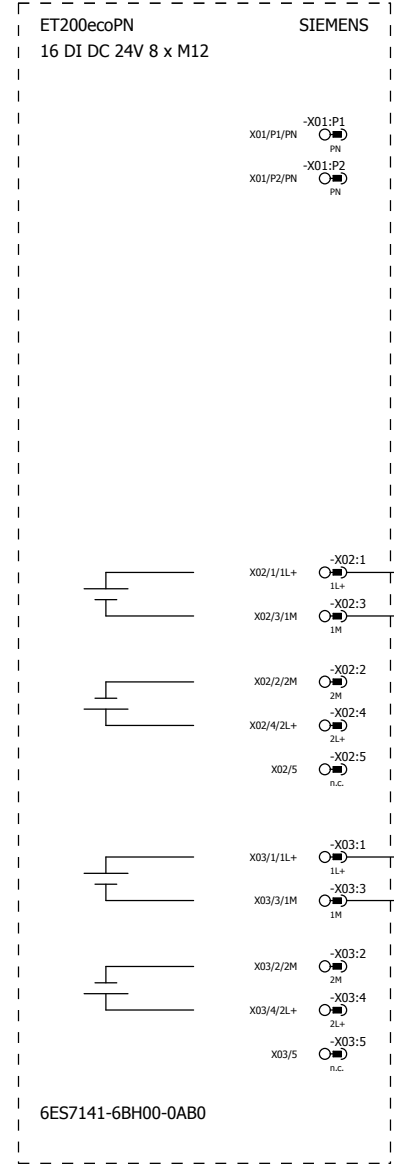
COMNODO1-NODO3
 COMNODO3-NODO1

				Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		RED MOLDE	= 3MOLDE	
				Resp.	VALENSYS			ism VALENSYS			+	
				Probado				GRUPPO			Hoja 3	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126		

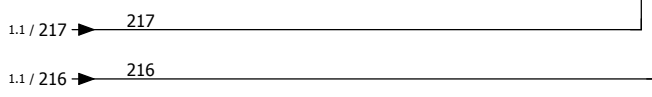
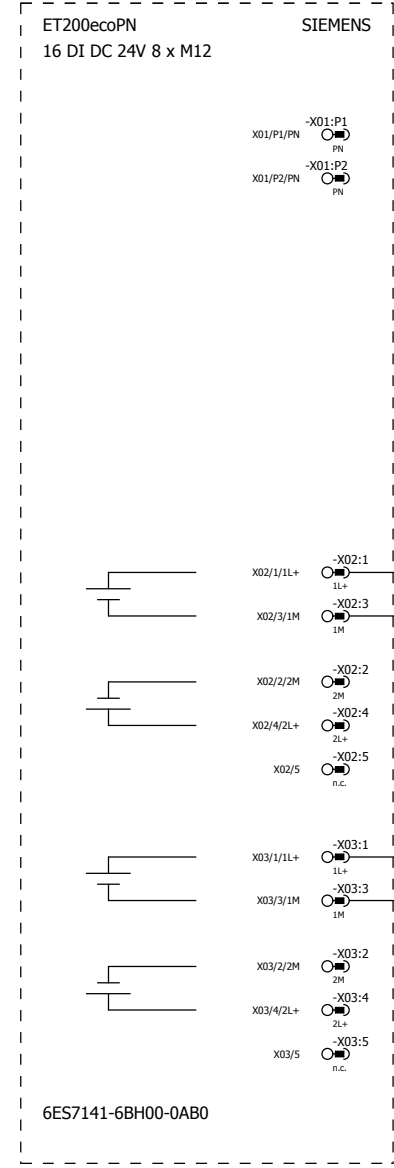
-NODO2
/2.1



-NODO4
/2.4



-NODO5
/2.6



24V/NODO2-NODO4

24V/NODO4-NODO5

24V/NODO5-NODO3

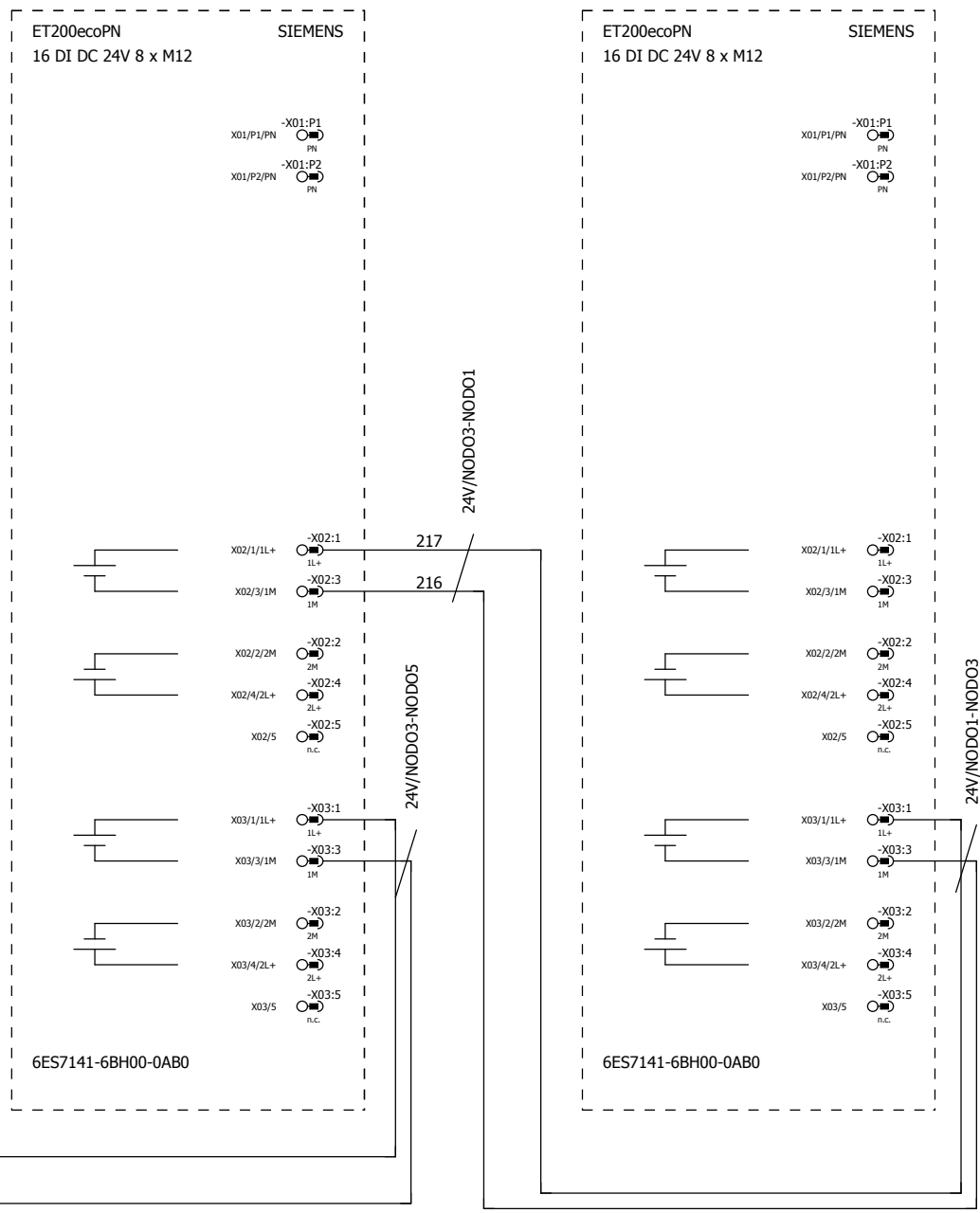
24V/NODO4-NODO2

24V/NODO5-NODO3

			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado				ALIMENTACION NODOS			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			Hoja	10
									PAG.	126

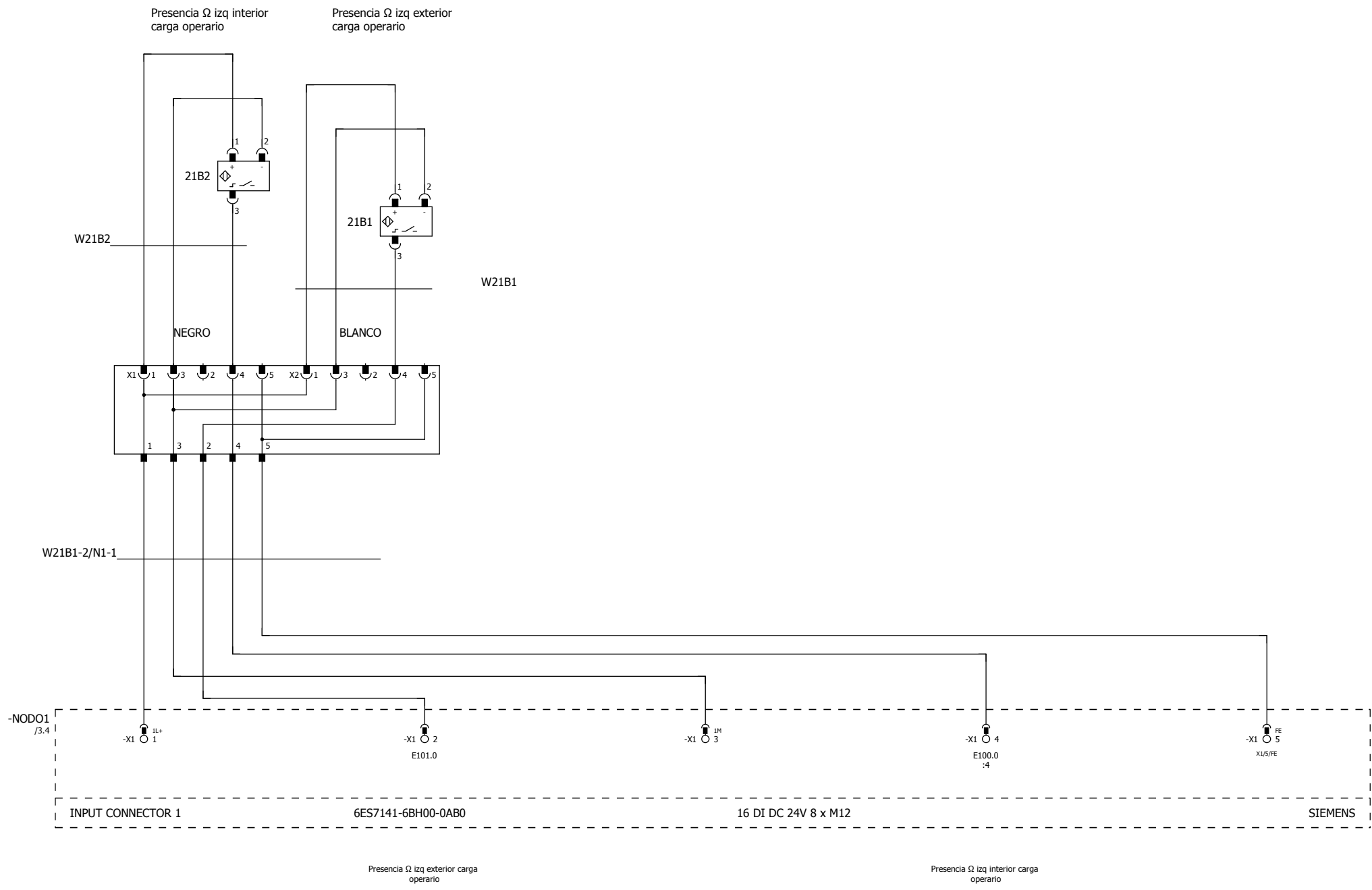
-NODO3
/3.1

-NODO1
/3.4

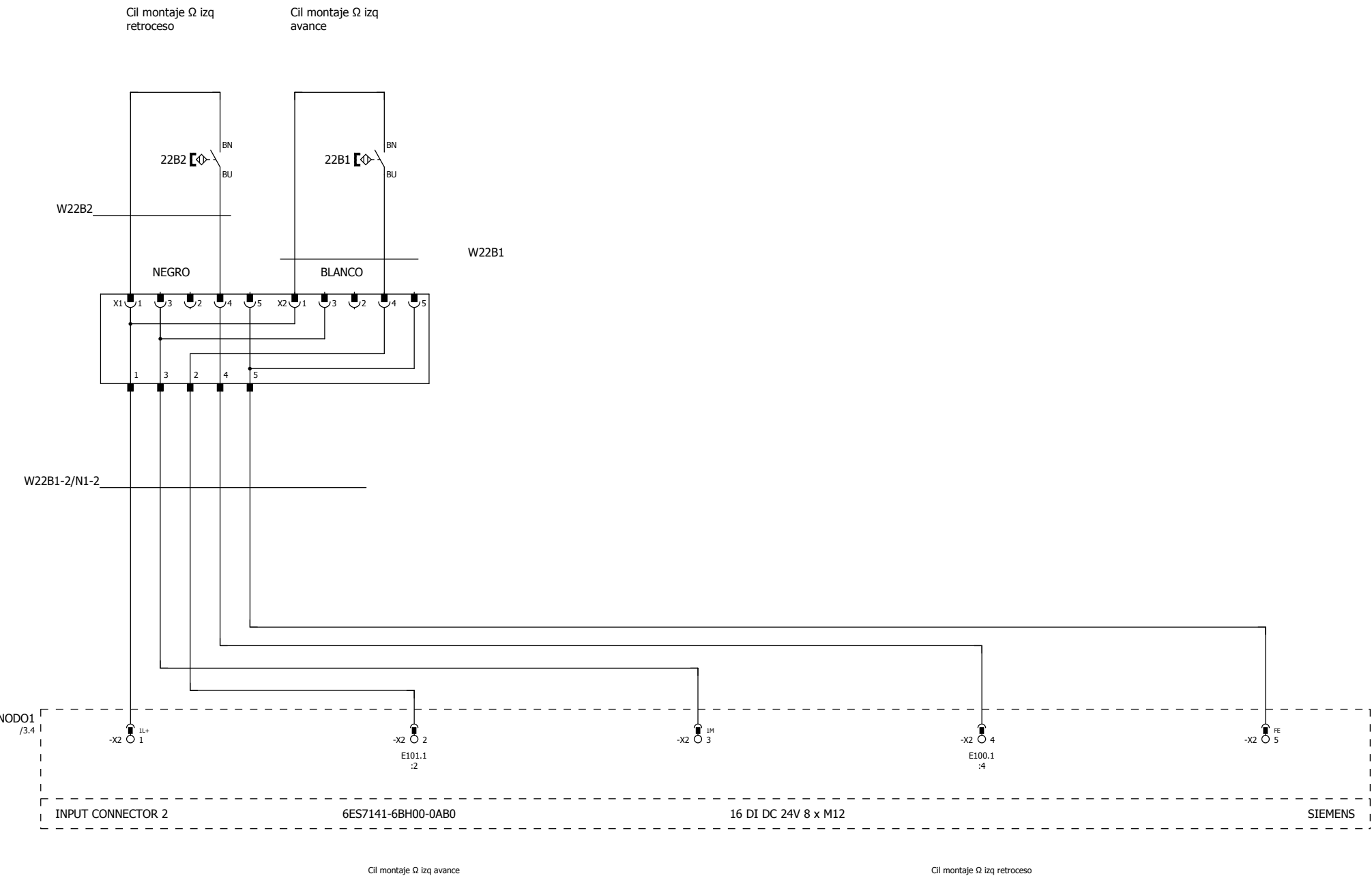


10.8 / 217 → 217
10.8 / 216 → 216

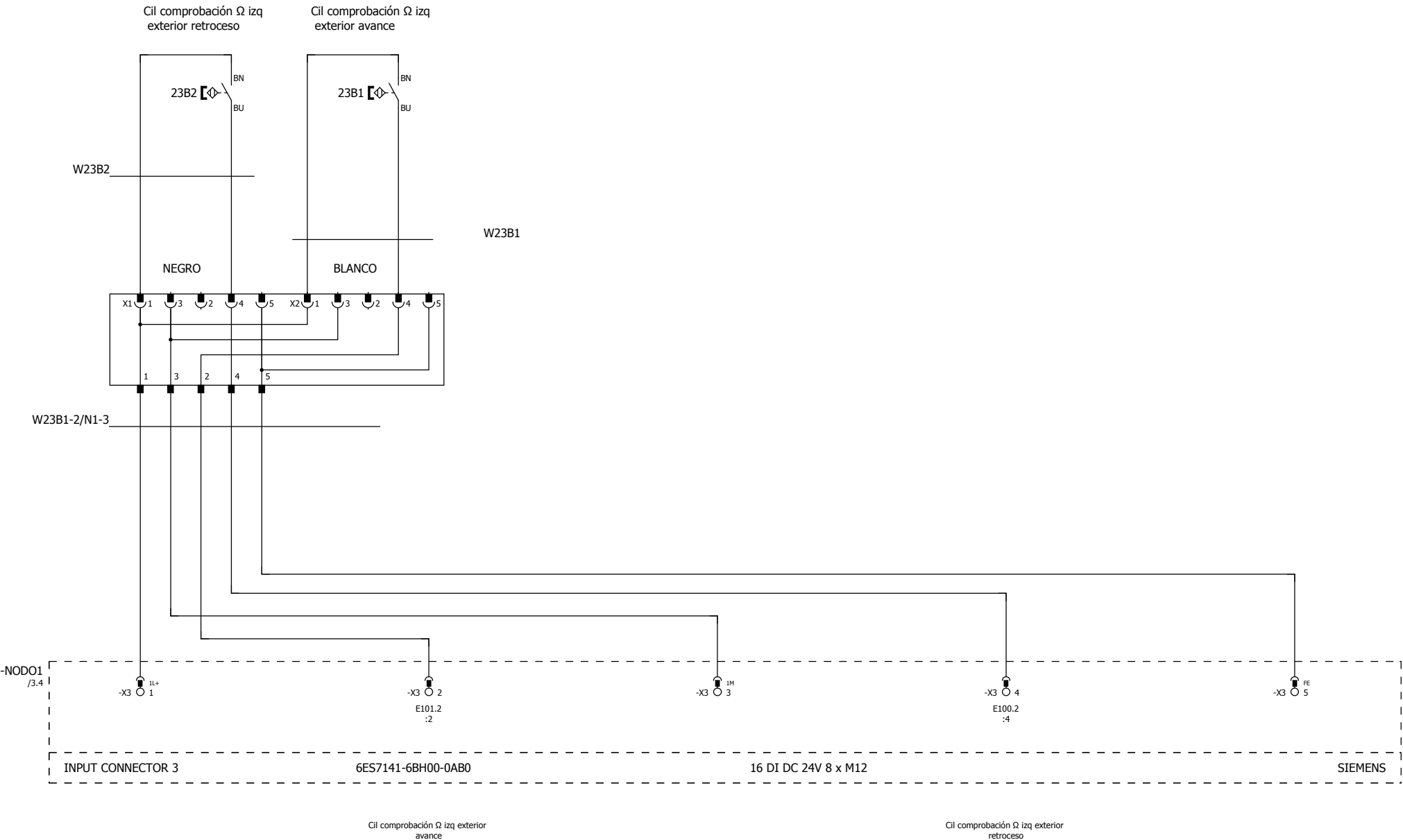
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado		Sustituido por		Sustituido por		Hoja 11	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por		Sustituido por		PAG. 126	
ALIMENTACION NODOS										



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO1 X1		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS			Puesto montaje de bandejas					
			Probado		Sustituido por						Hoja 21	
Cambio	Fecha	Nombre	Original								Sustituido por	



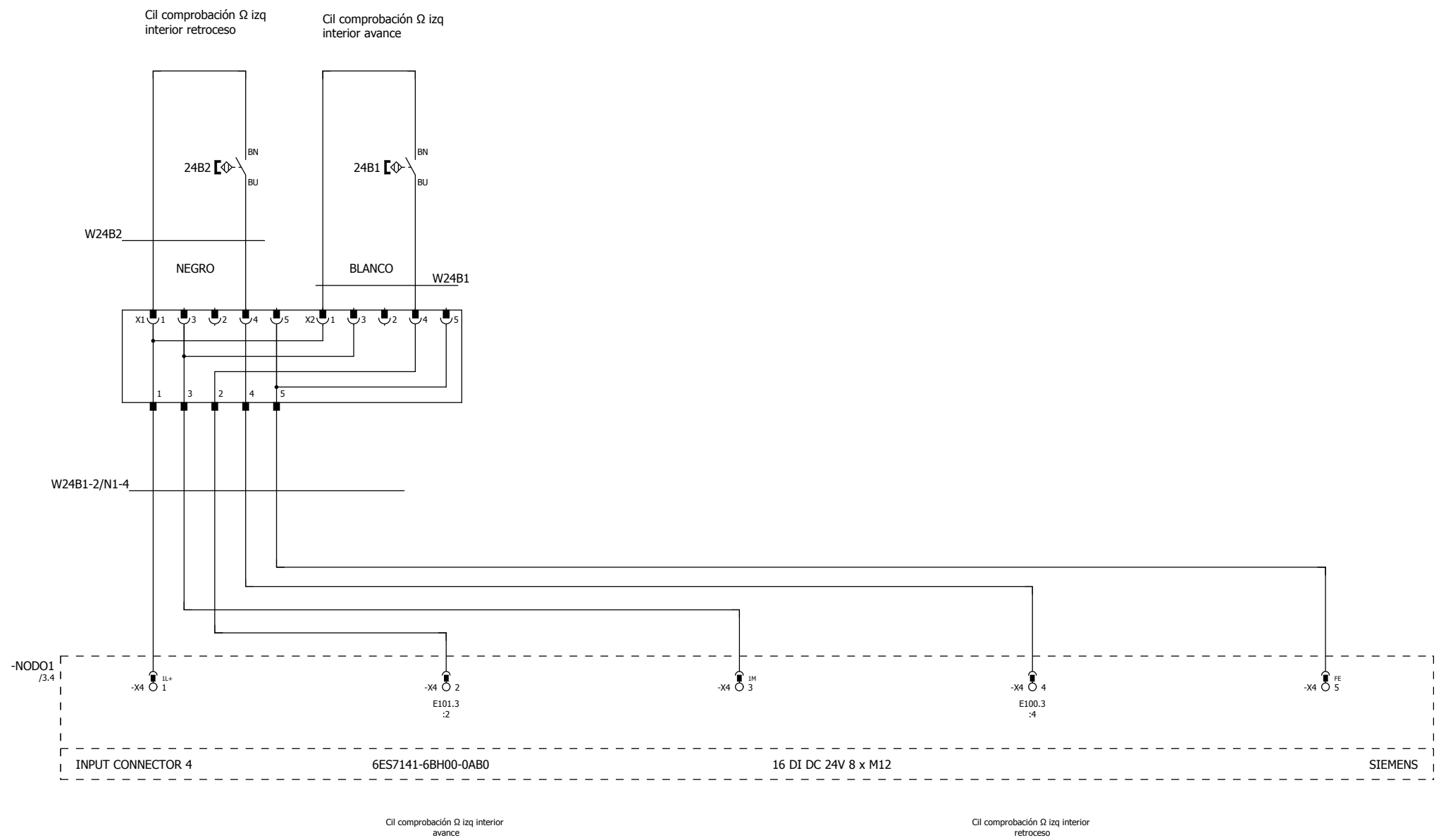
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO1 X2		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS			Puesto montaje de bandejas					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	22
											PAG.	126



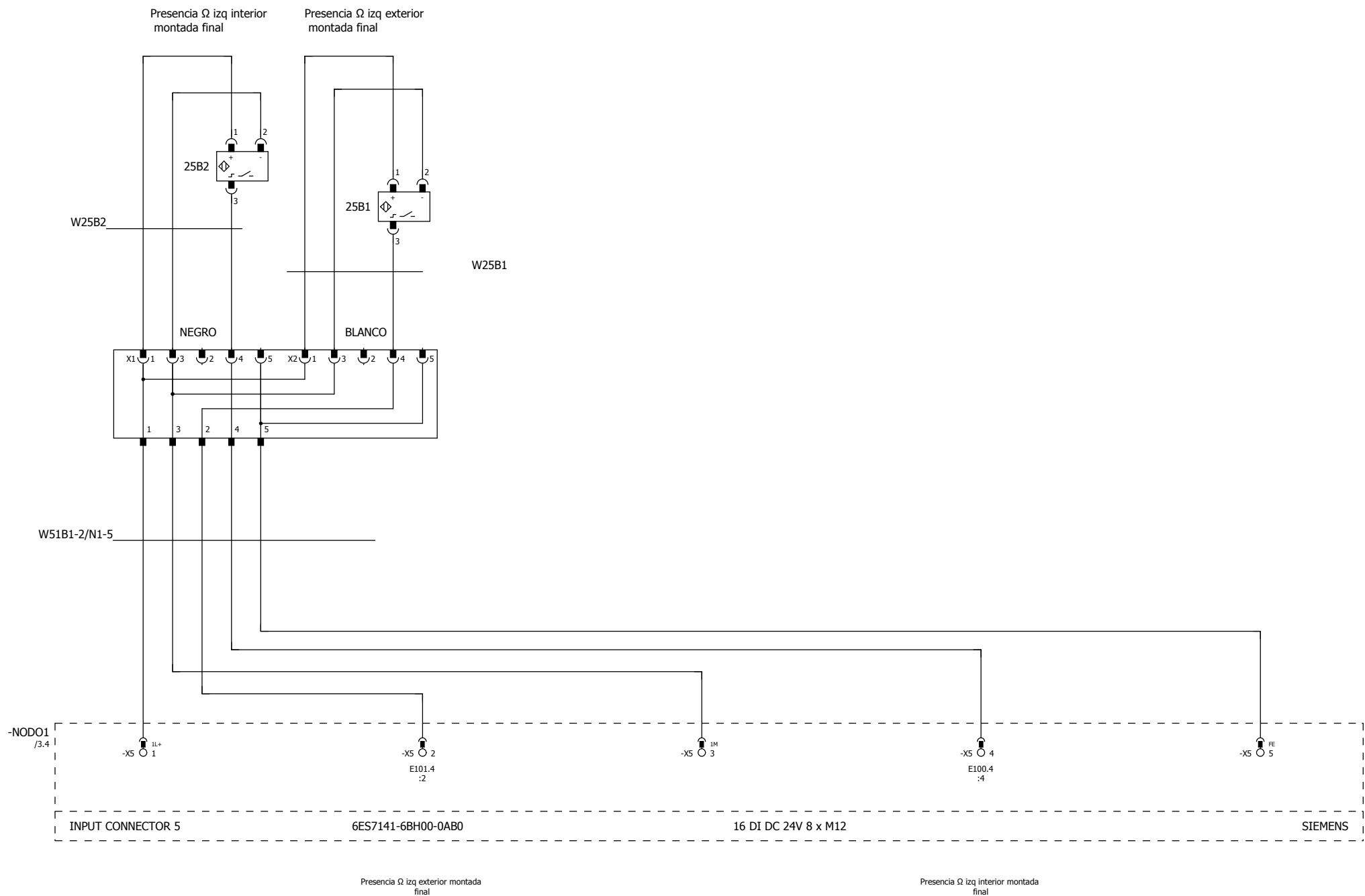
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 23	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por		PAG. 126	



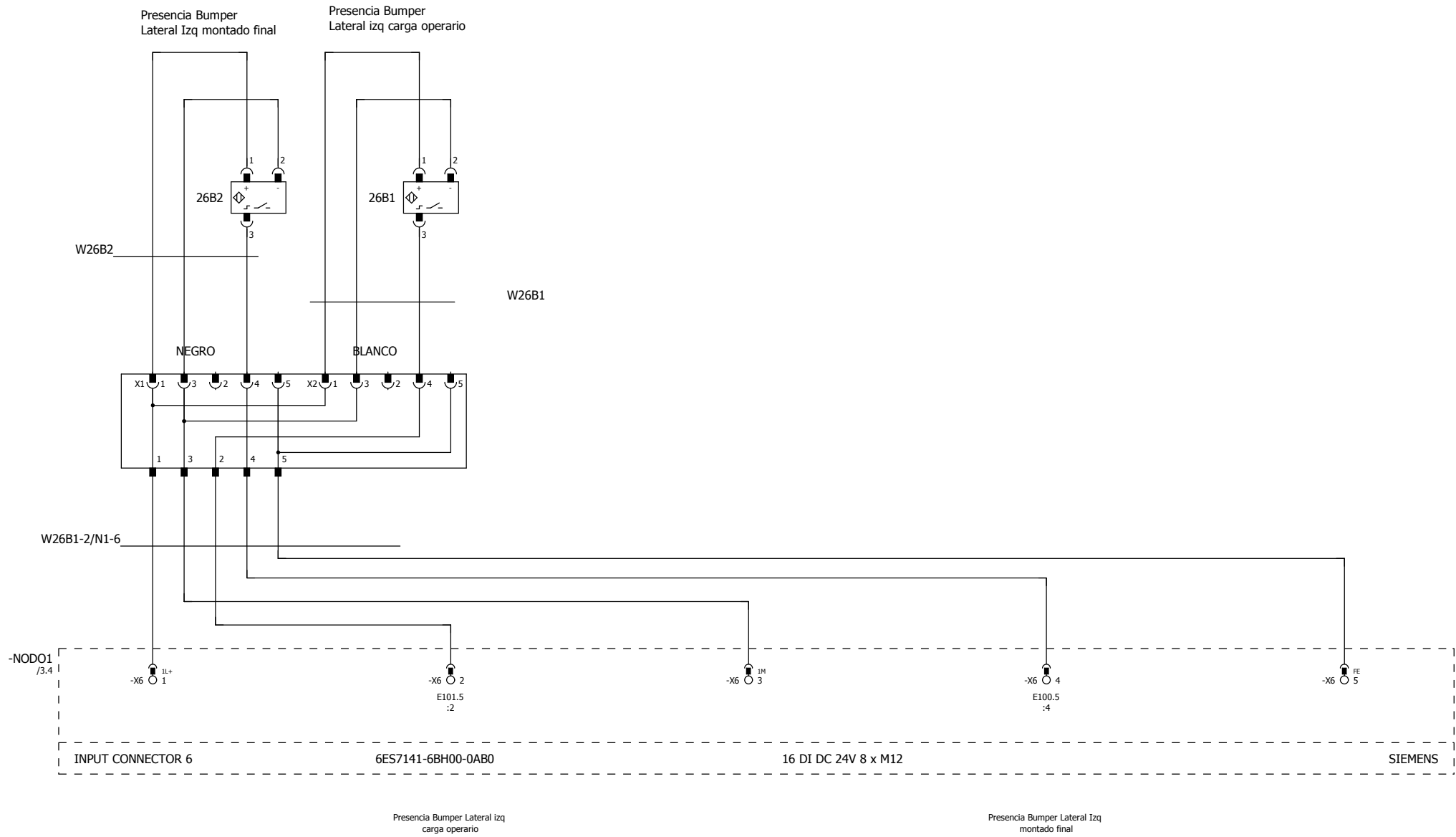
ENTRADAS NODO1 X3



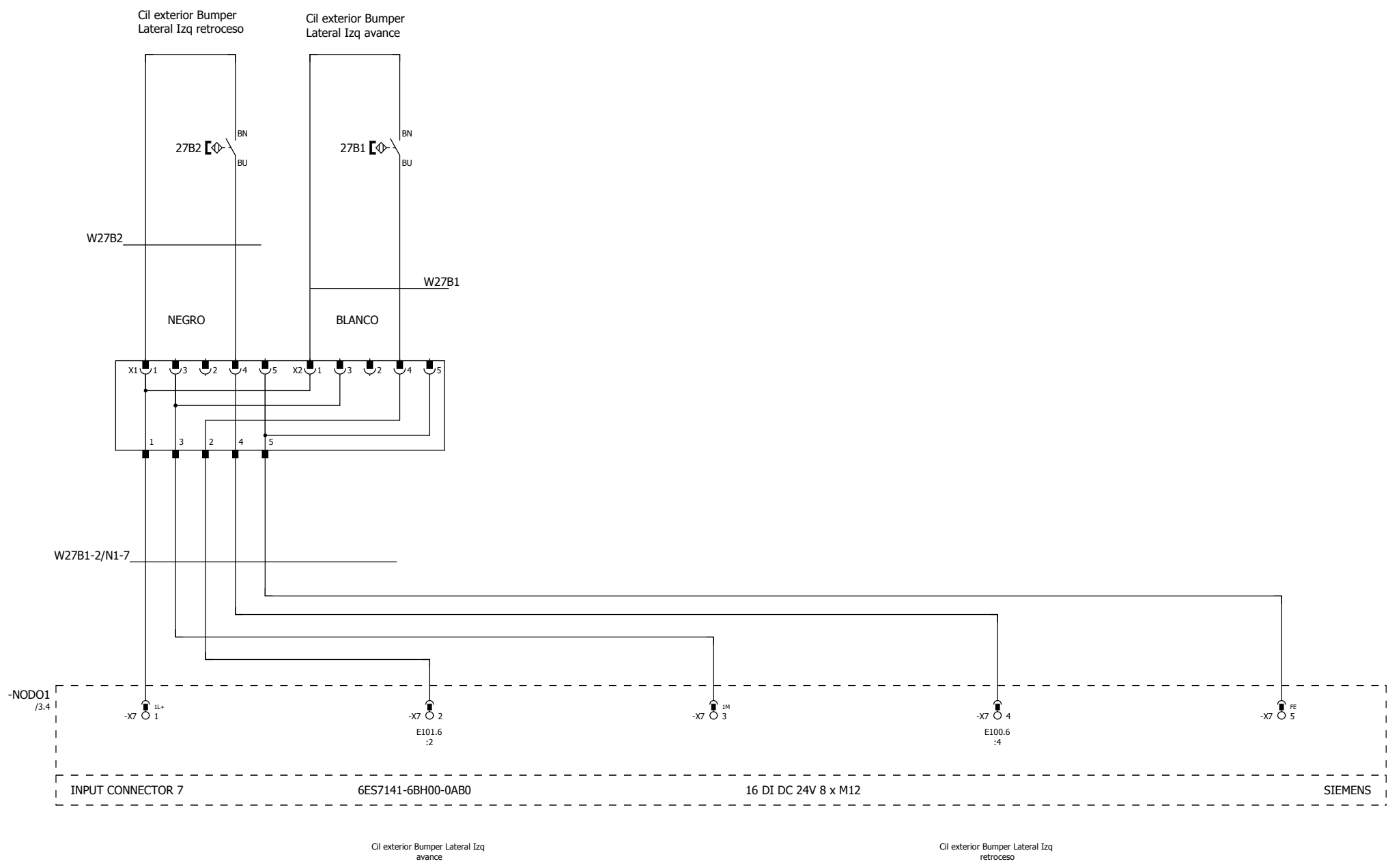
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS		ENTRADAS NODO1 X4		Hoja 24	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	it				PAG. 126	



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO1 X5		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS							+	
			Probado		Sustituido por		Sustituido por				Hoja	25
Cambio	Fecha	Nombre	Original									



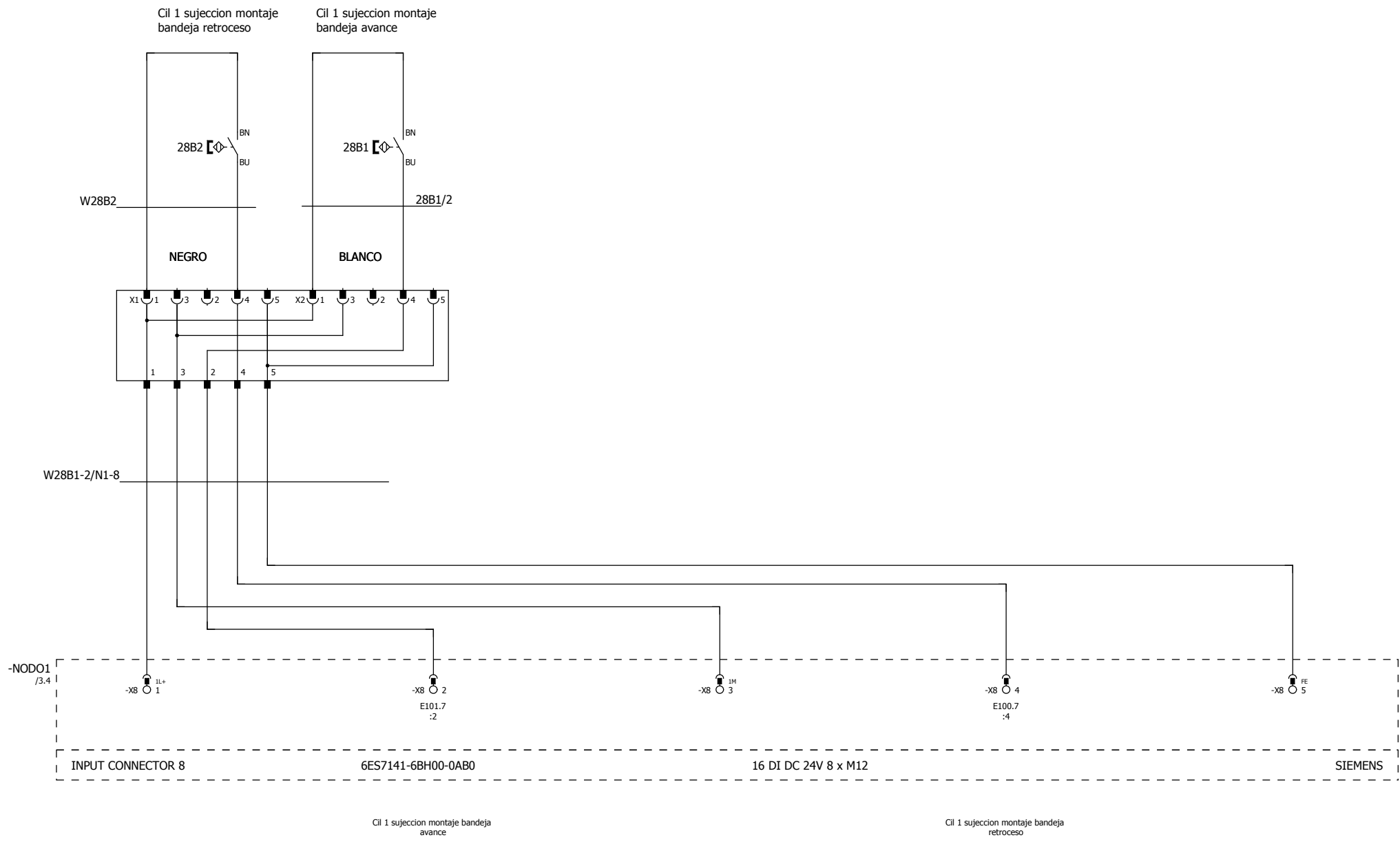
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado		Sustituido por		iSM VALENSYS		ENTRADAS NODO1 X6		Hoja 26	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	www.valensys.com				PAG. 126	



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 27	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	

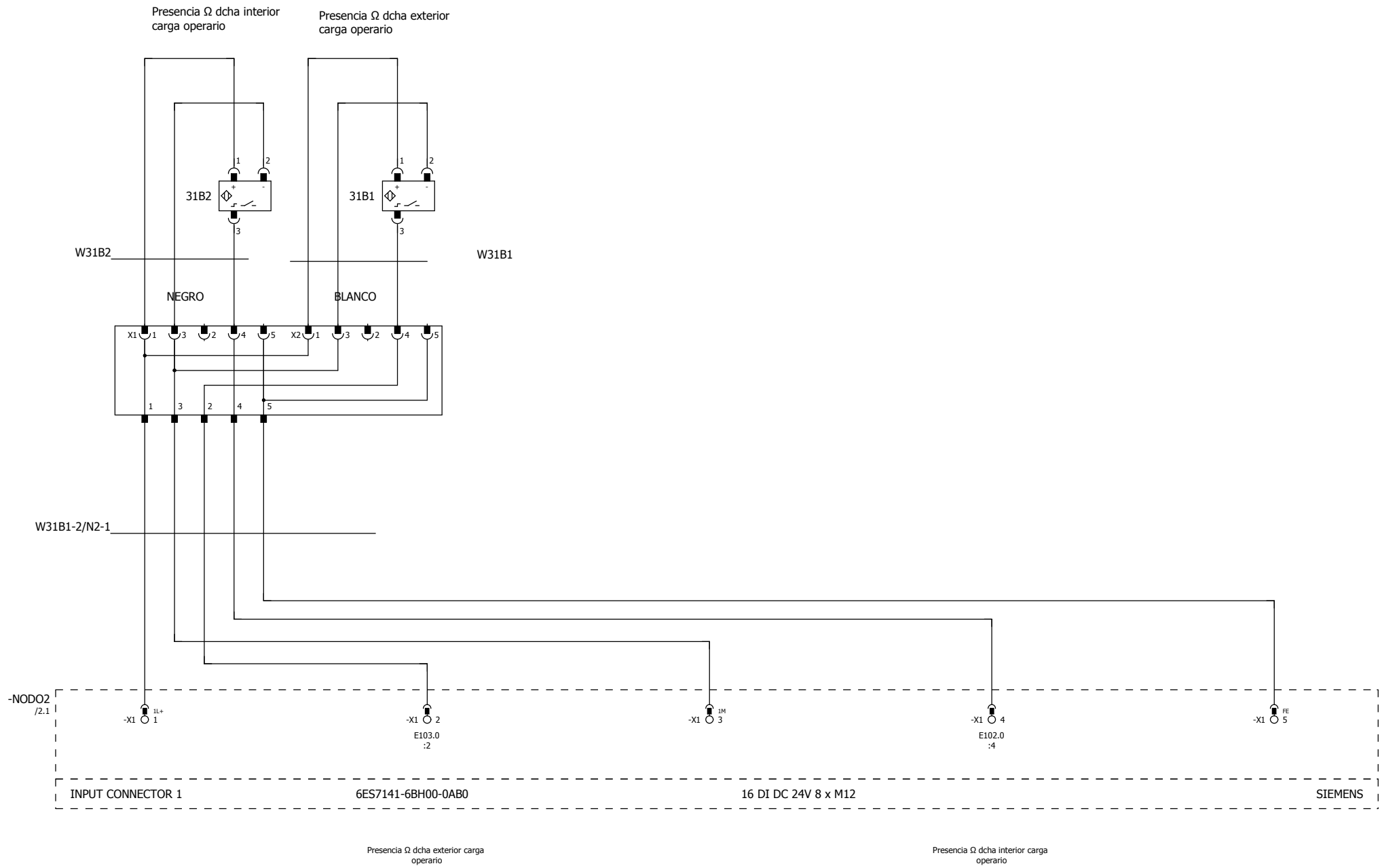


ENTRADAS NODO1 X7



				Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
				Probado				Hoja 28	
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por	Sustituido por	ENTRADAS NODO1 X8		PAG. 126	

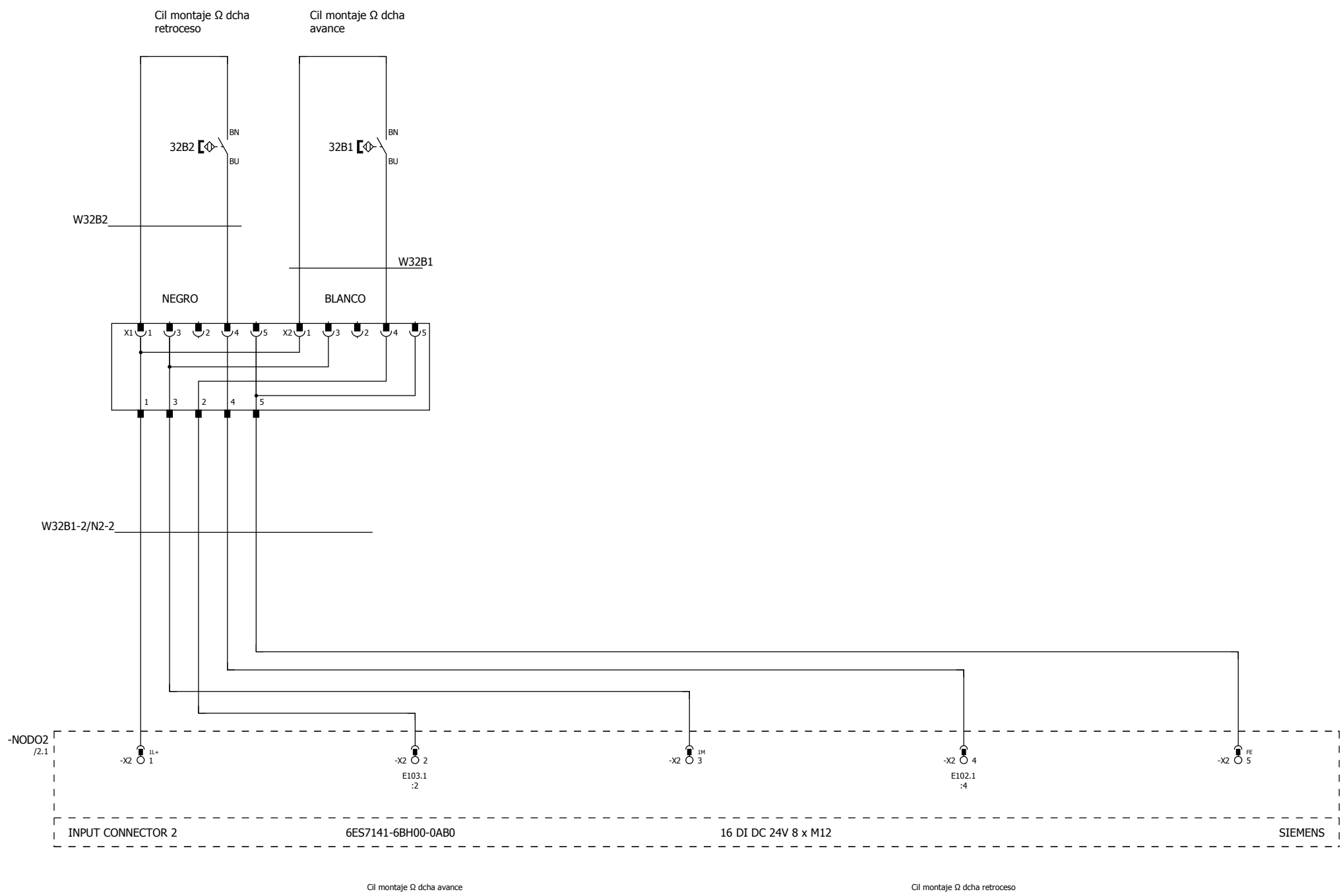




			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 31	
							PAG. 126	



ENTRADAS NODO2 X1



Cil montaje Ω dcha avance

Cil montaje Ω dcha retroceso

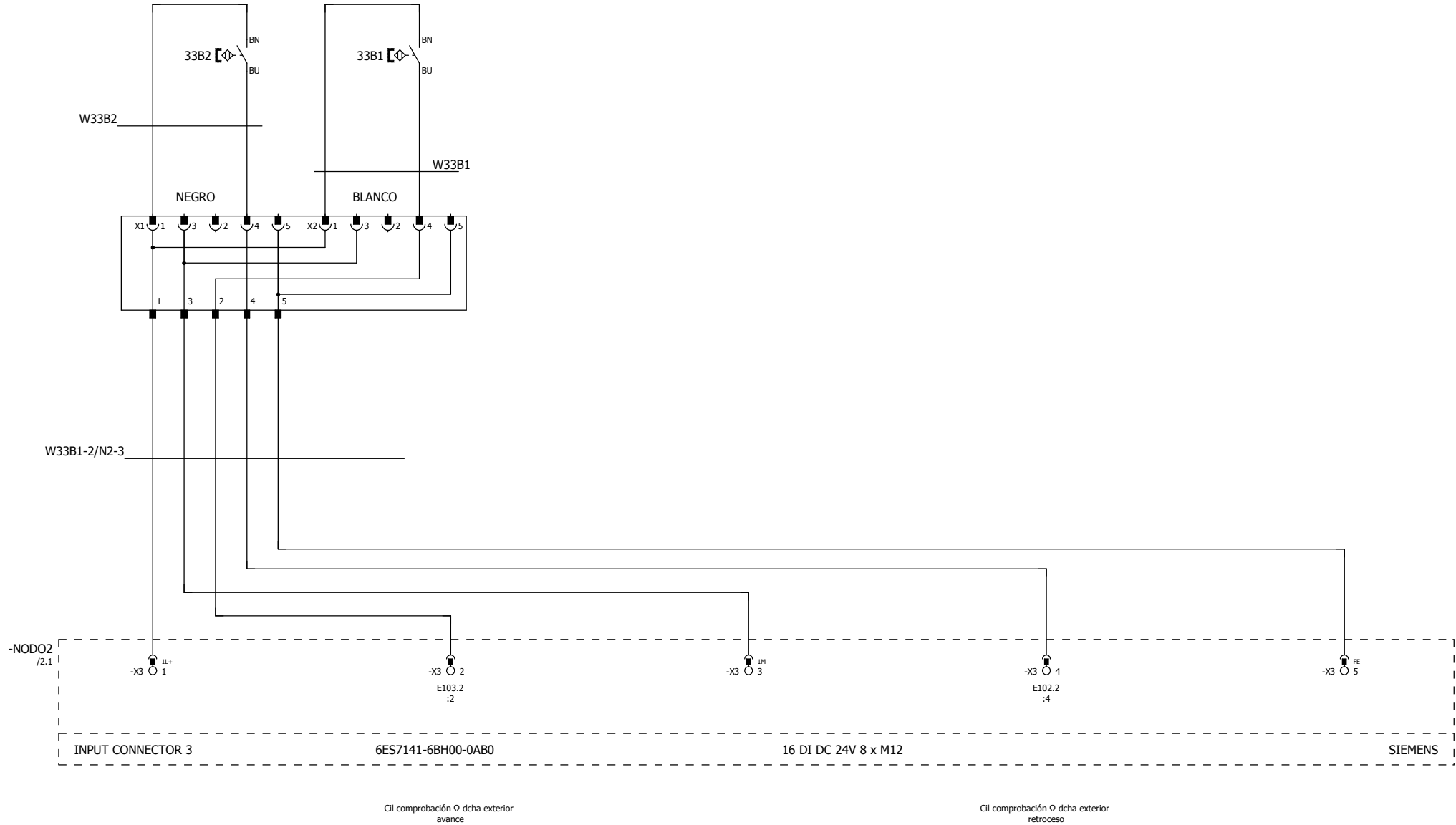
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 32	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO2 X2

Cil comprobación Ω dcha exterior retroceso

Cil comprobación Ω dcha exterior avance



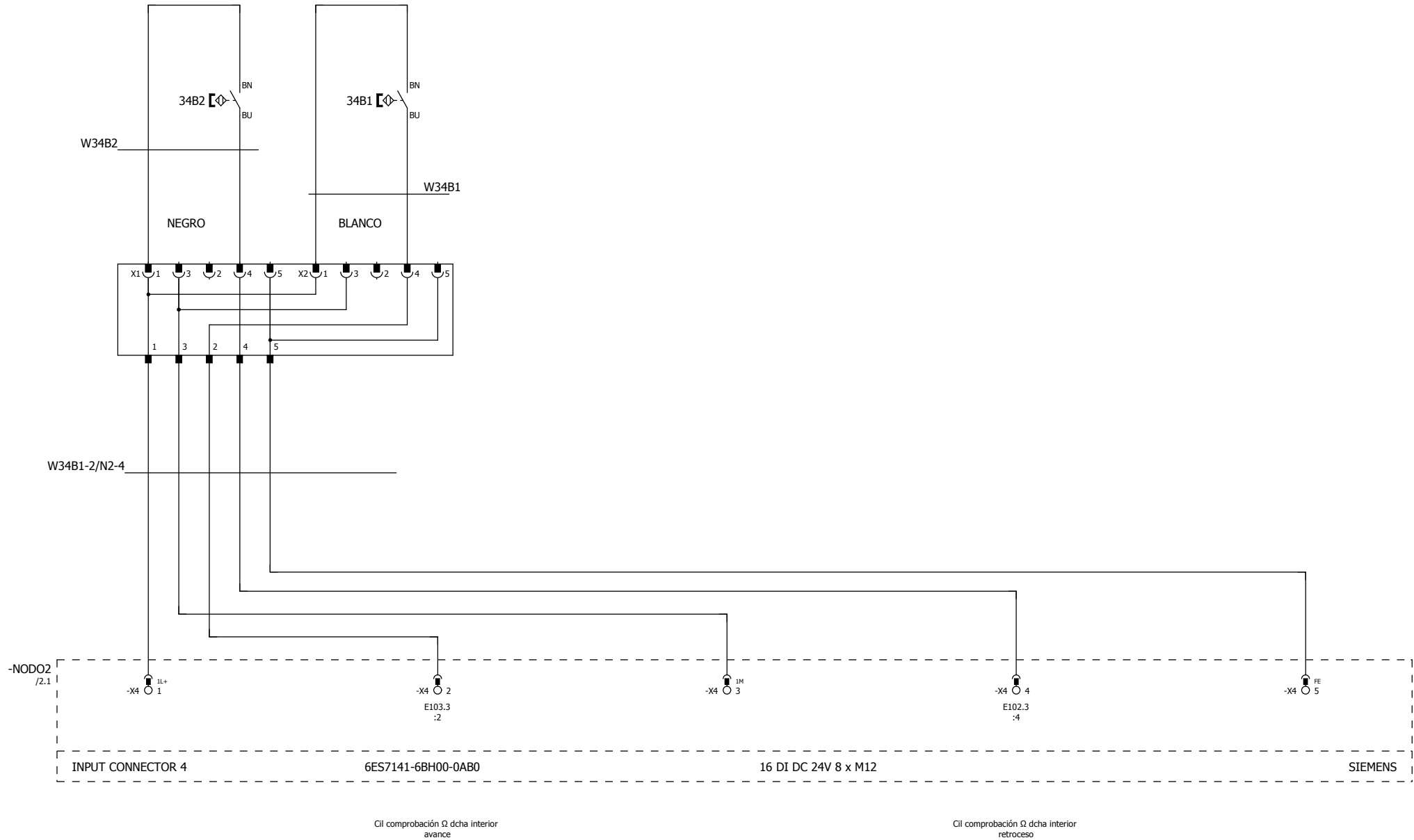
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 33	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO2 X3

Cil comprobación Ω dcha interior retroceso

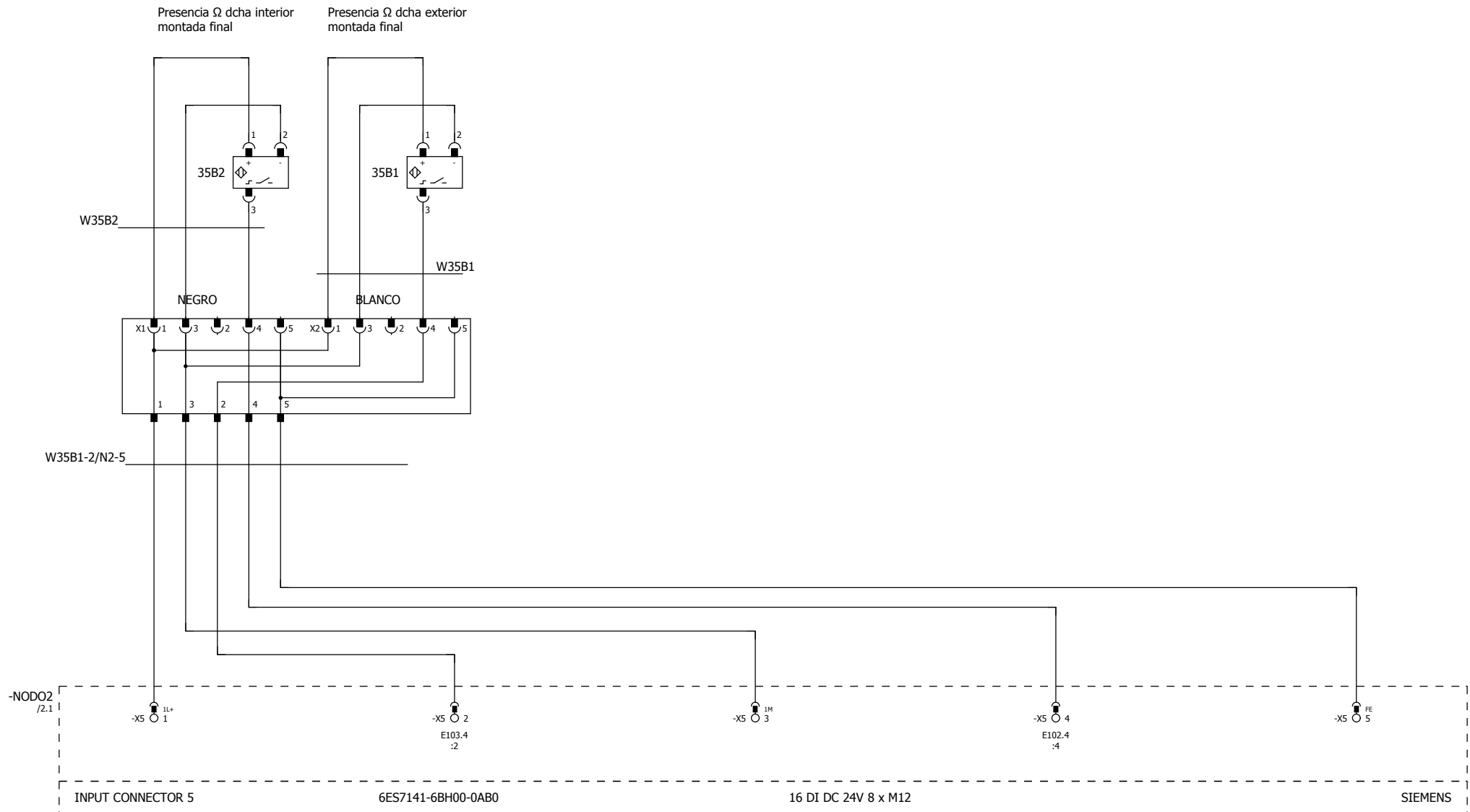
Cil comprobación Ω dcha interior avance



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 34	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO2 X4



Presencia Ω dcha exterior montada final

Presencia Ω dcha interior montada final

Cambio	Fecha	Nombre	Original

Fecha	09/07/2018
Resp.	VALENSYS
Probado	
Original	

Autor: Javier González	
Puesto montaje de bandejas	
Sustituido por	Sustituido por



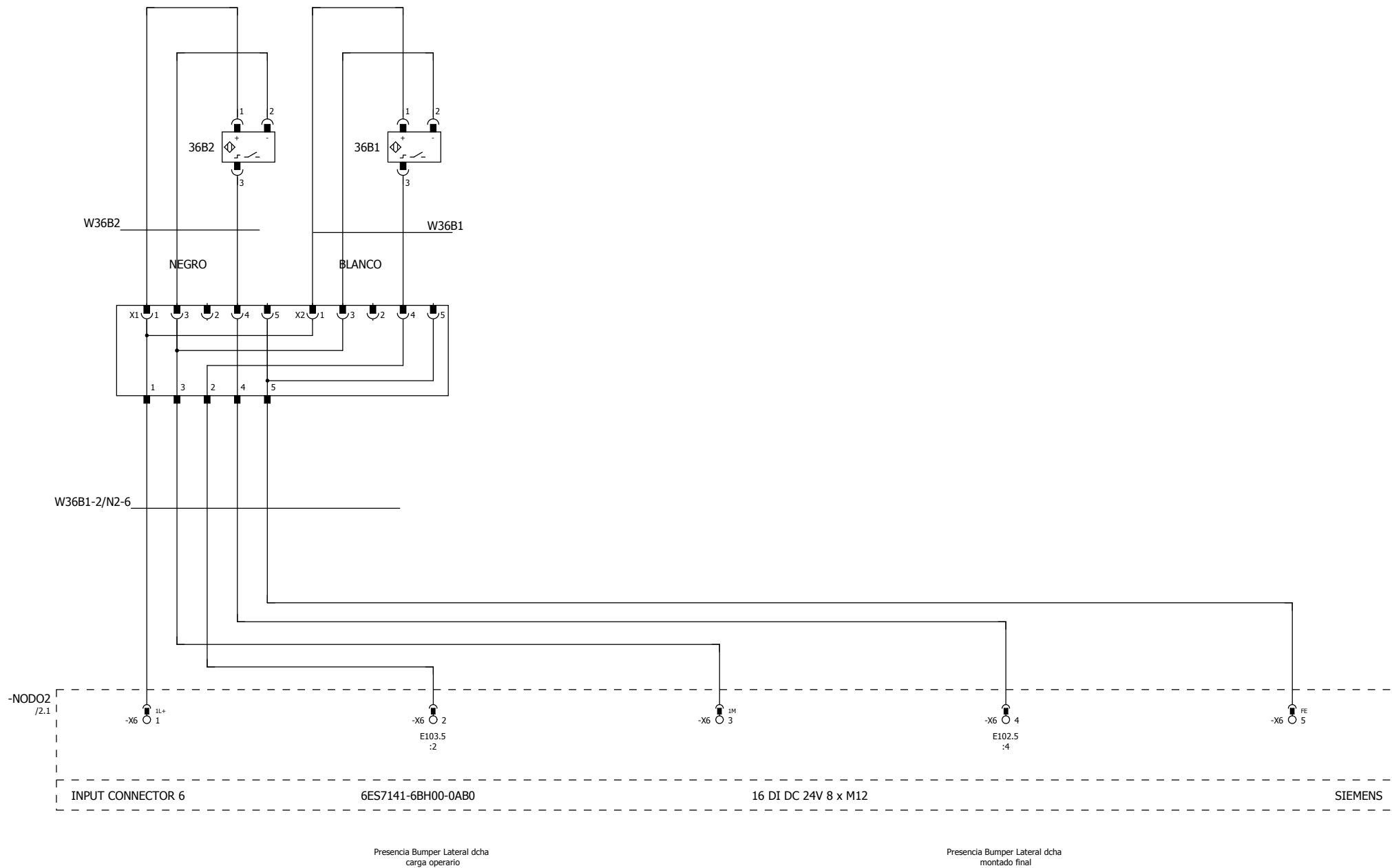
ENTRADAS NODO2 X5

= 3MOLDE
+

Hoja	35
PAG.	126

Presencia Bumper Lateral dcha montado final

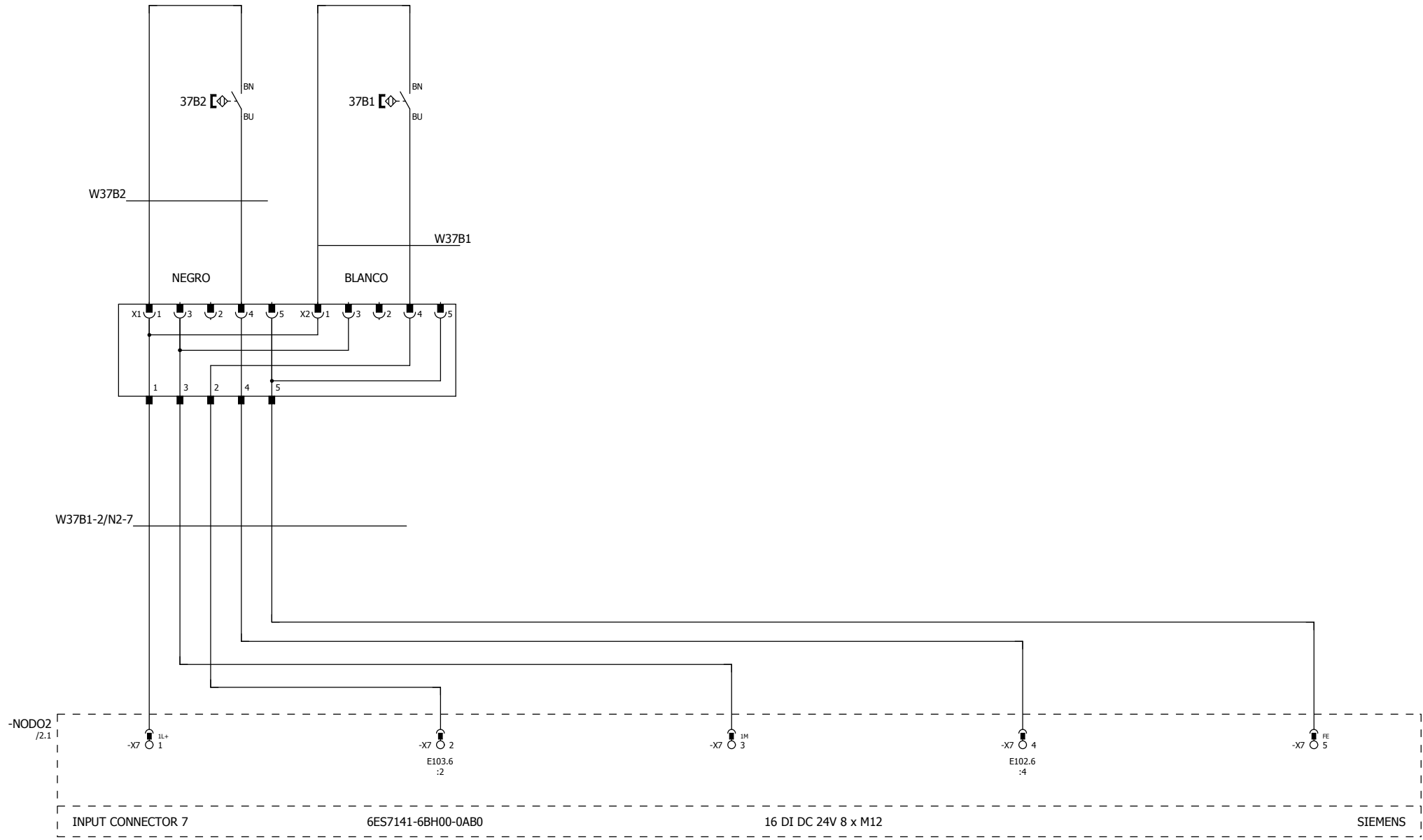
Presencia Bumper Lateral dcha carga operario



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado		Sustituido por		Hoja 36	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	ENTRADAS NODO2 X6		PAG. 126



Cil exterior Bumper Lateral dcha retroceso Cil exterior Bumper Lateral dcha avance

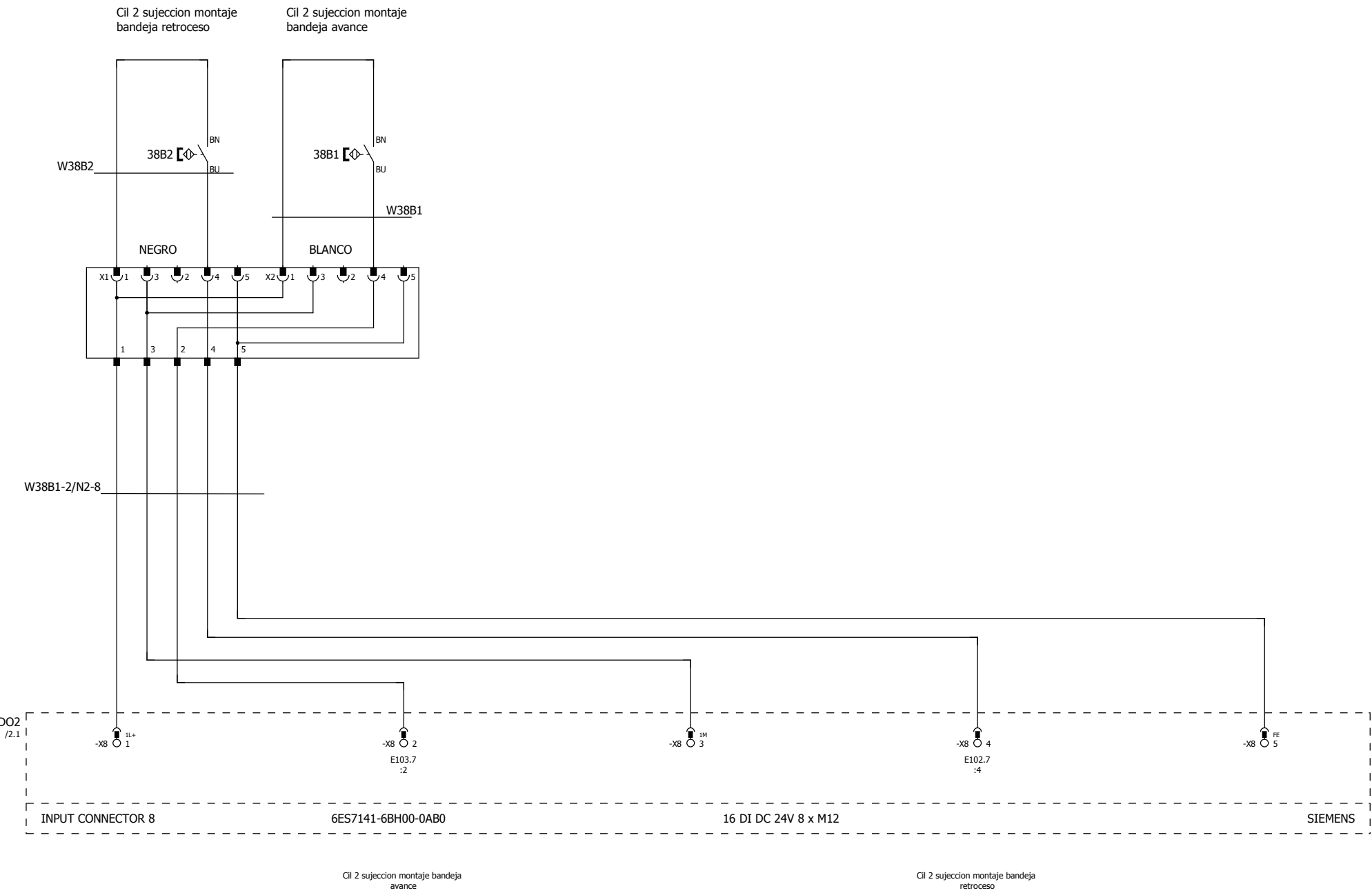


Cil exterior Bumper Lateral dcha avance

Cil exterior Bumper Lateral dcha retroceso

			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS			+	
			Probado		Puesto montaje de bandejas		Hoja 37	
			Original				PAG. 126	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	ENTRADAS NODO2 X7	

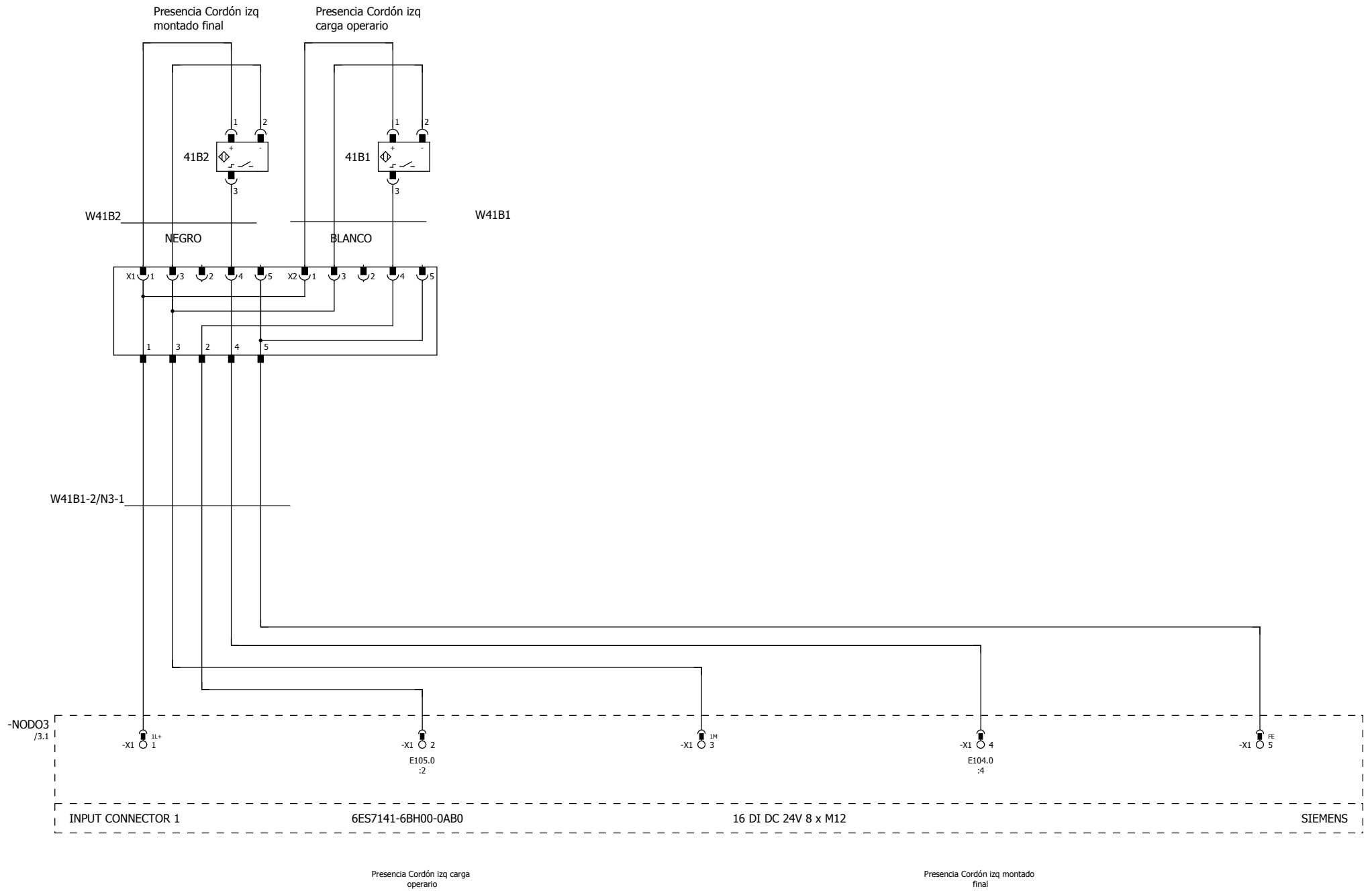




			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 38	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



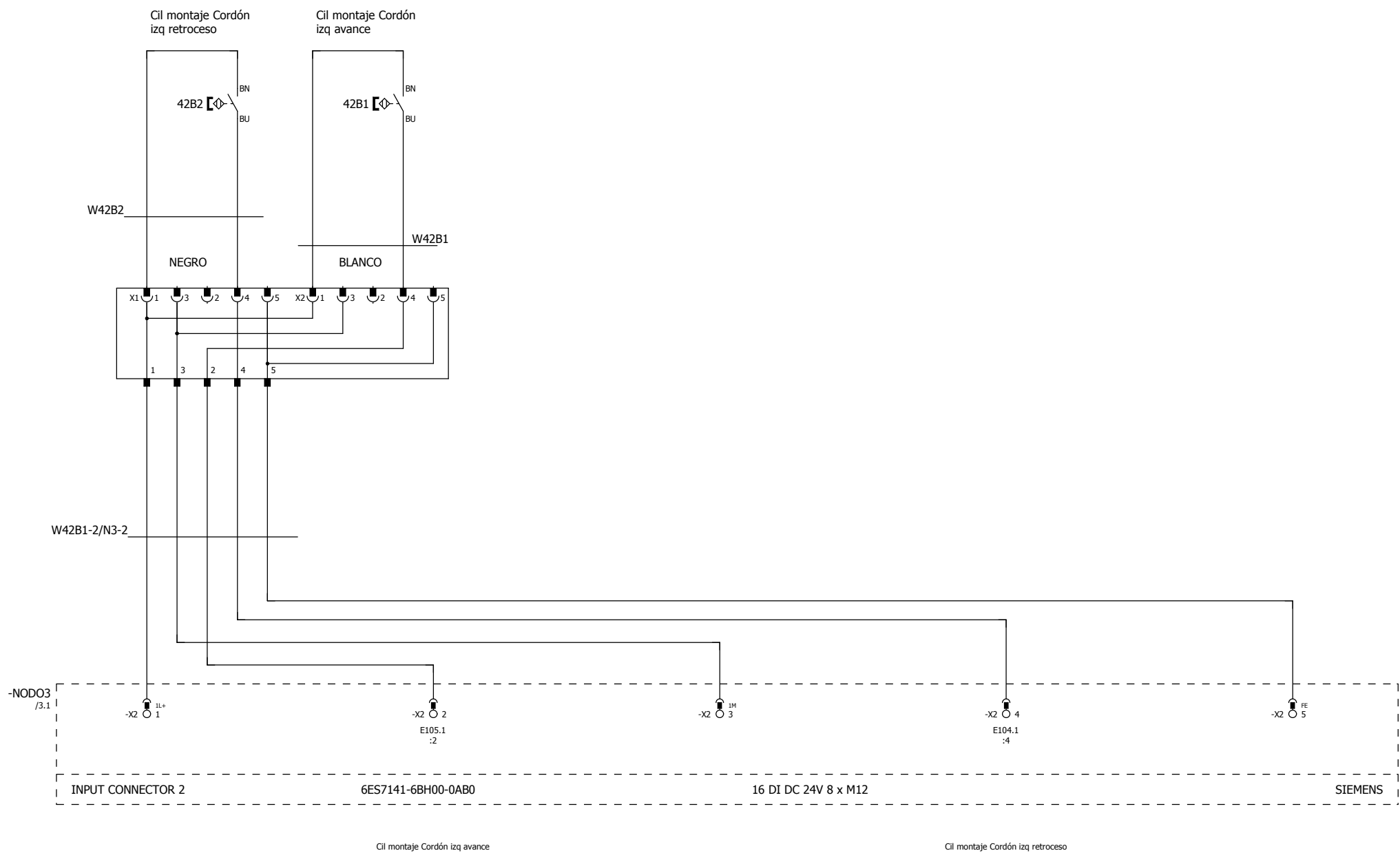
ENTRADAS NODO2 X8



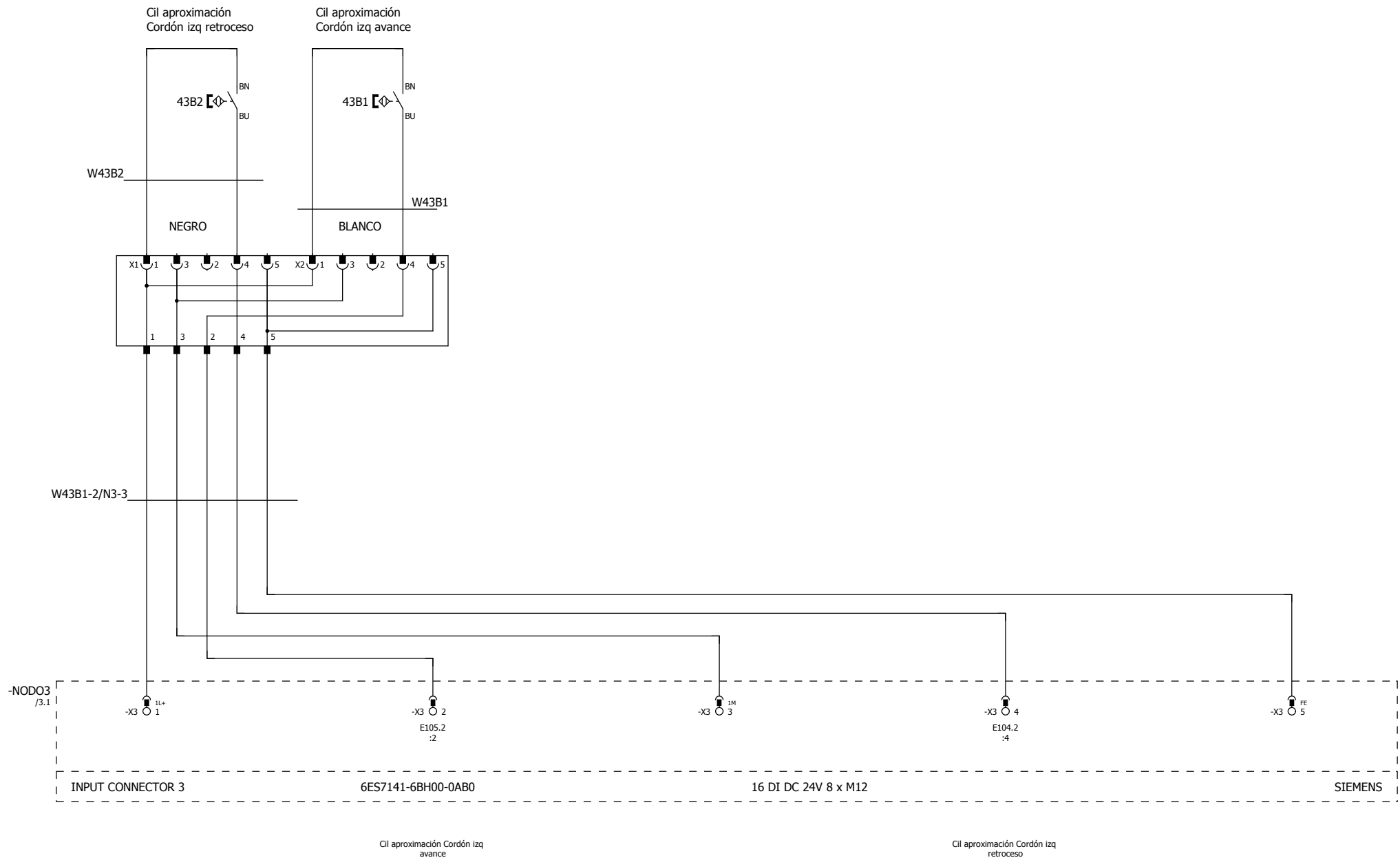
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 41	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO3 X1



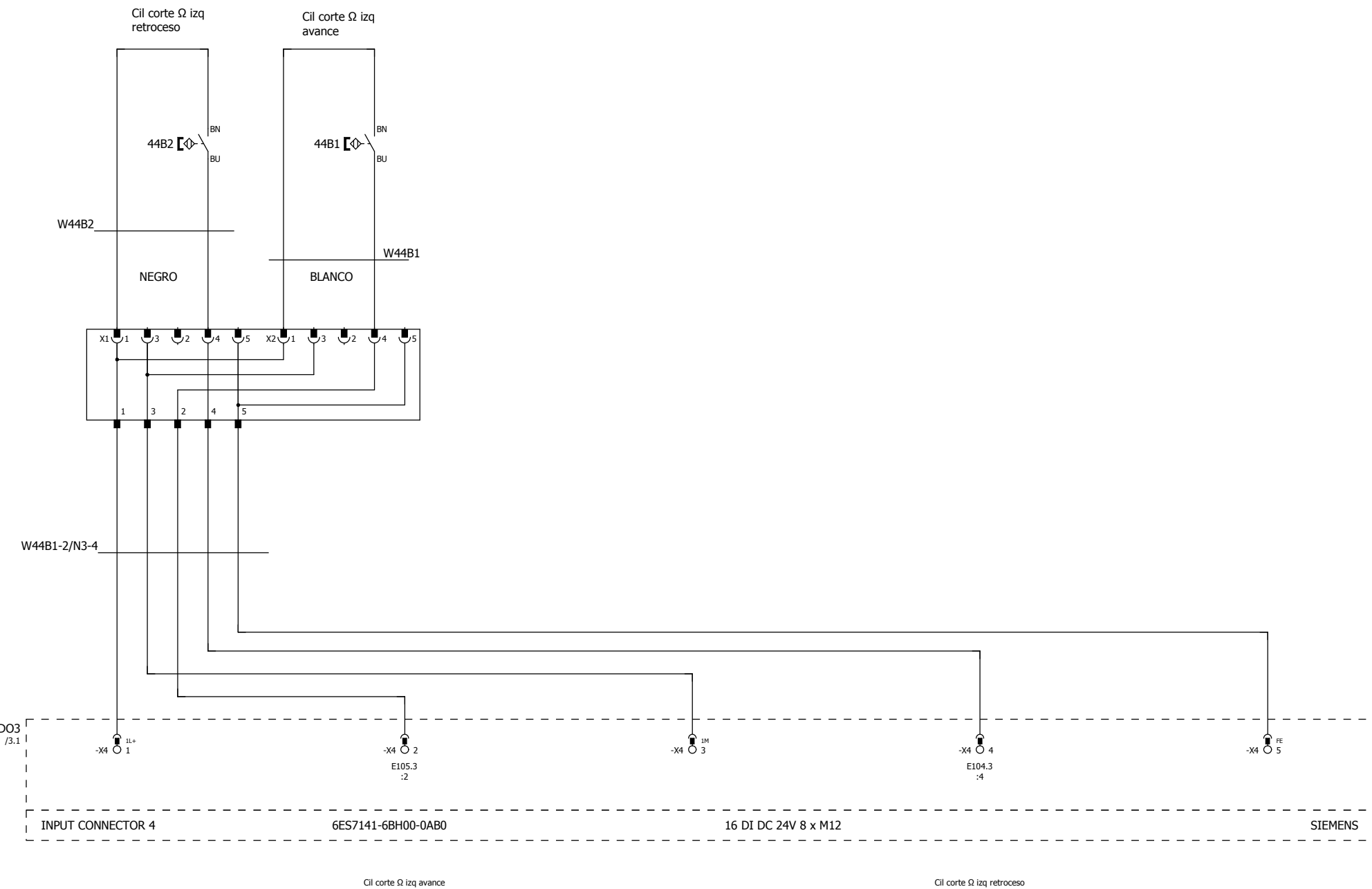
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO3 X2		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+ Hoja 42	
			Probado		Sustituido por		Sustituido por				PAG. 126	
Cambio	Fecha	Nombre	Original									



			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 43	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



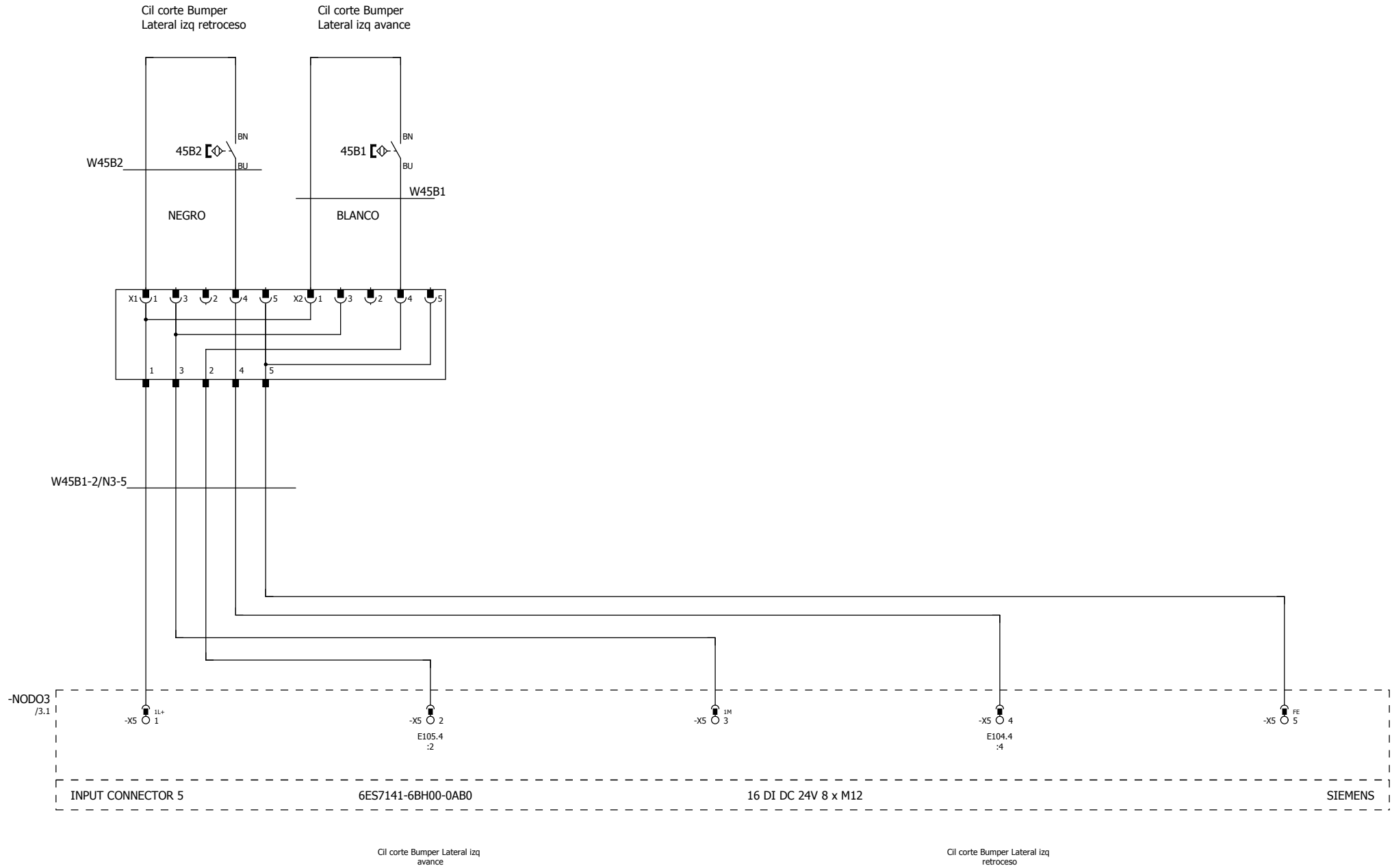
ENTRADAS NODO3 X3



Cil corte Ω izq avance

Cil corte Ω izq retroceso

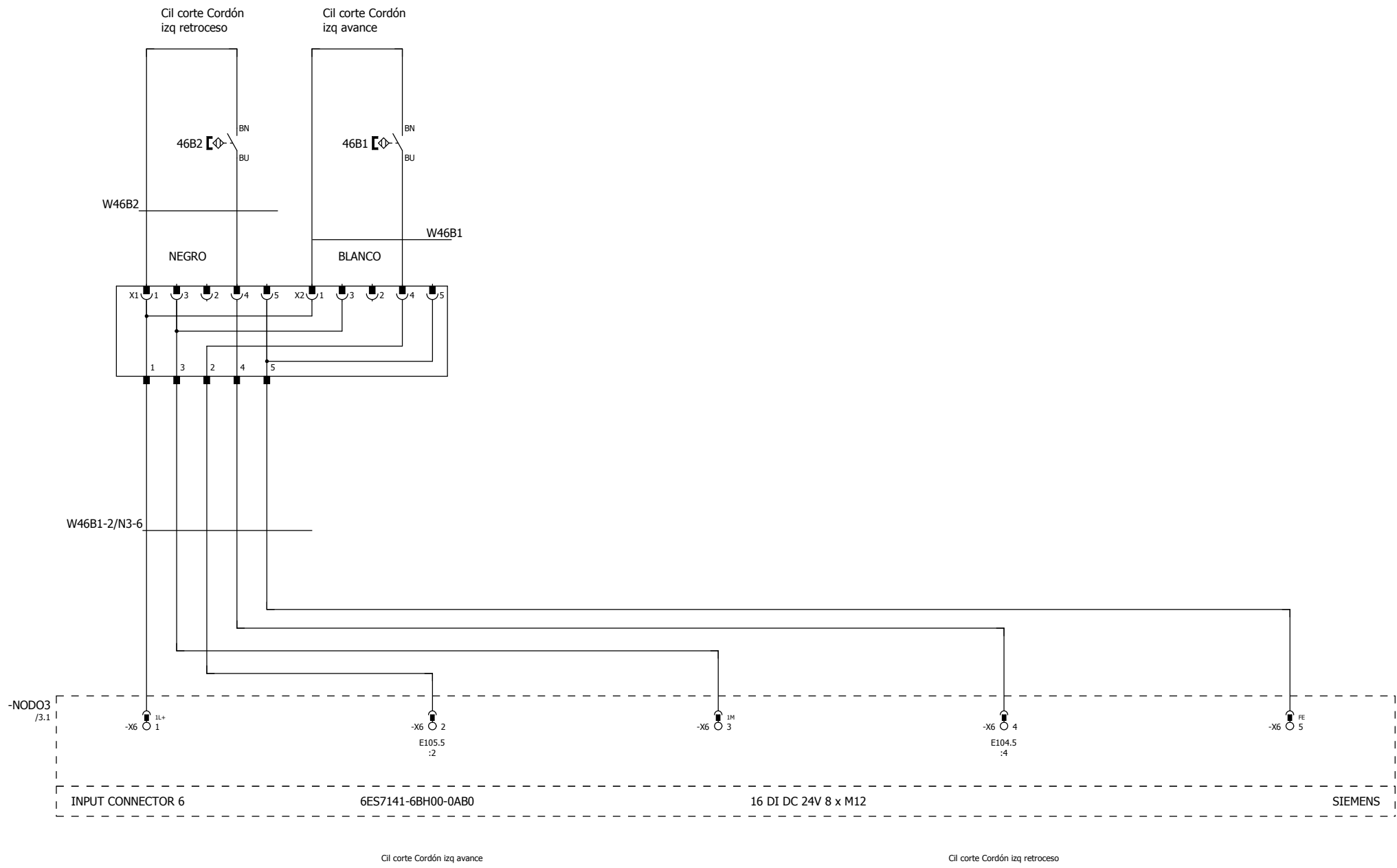
			Fecha	09/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS GRUPO VALENSYS SISTEMAS DE CONTROL		ENTRADAS NODO3 X4		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS							+	
			Probado		Sustituido por		Sustituido por				Hoja 44	
Cambio			Fecha	Nombre							Original	



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 45	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



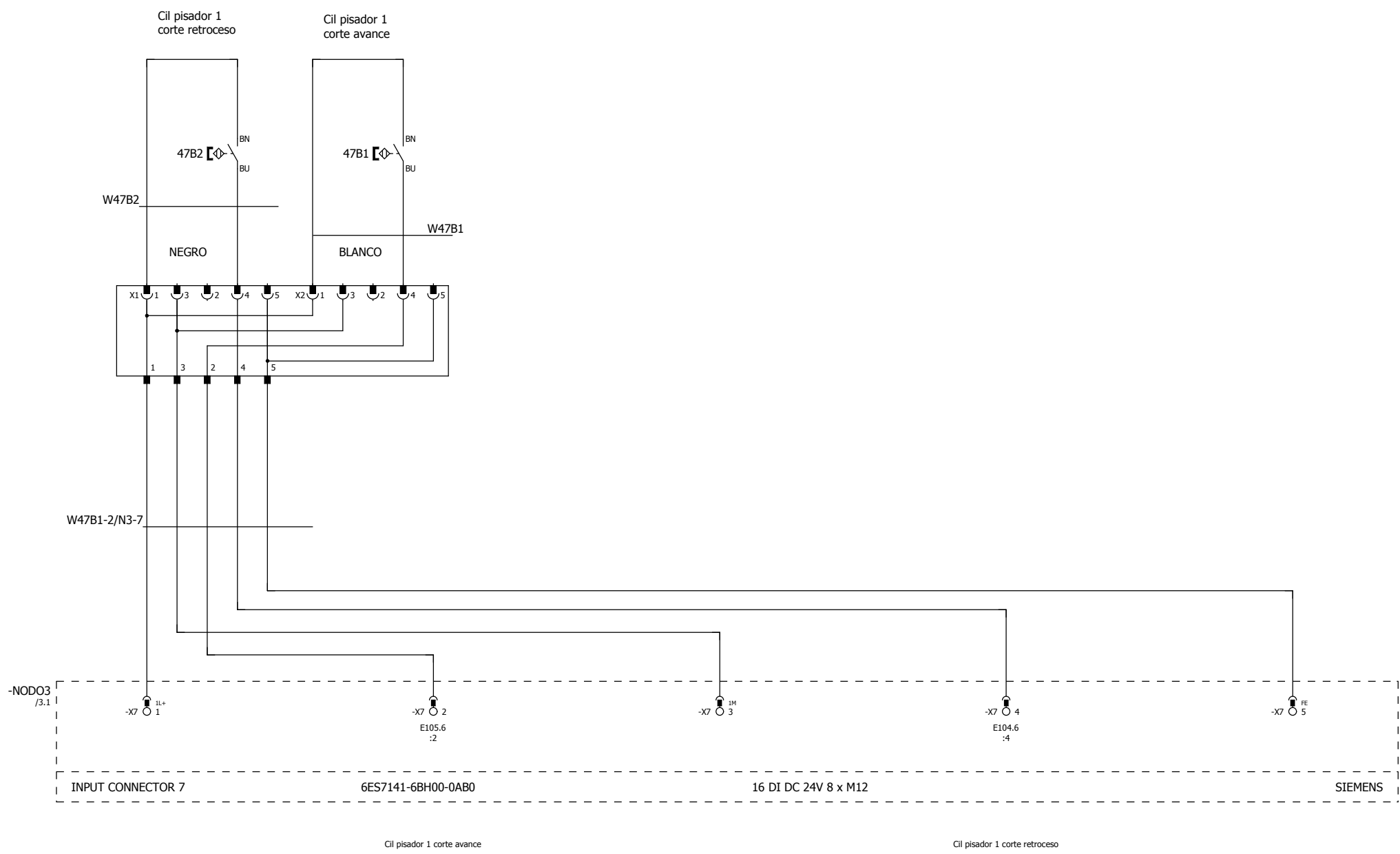
ENTRADAS NODO3 X5



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 46	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



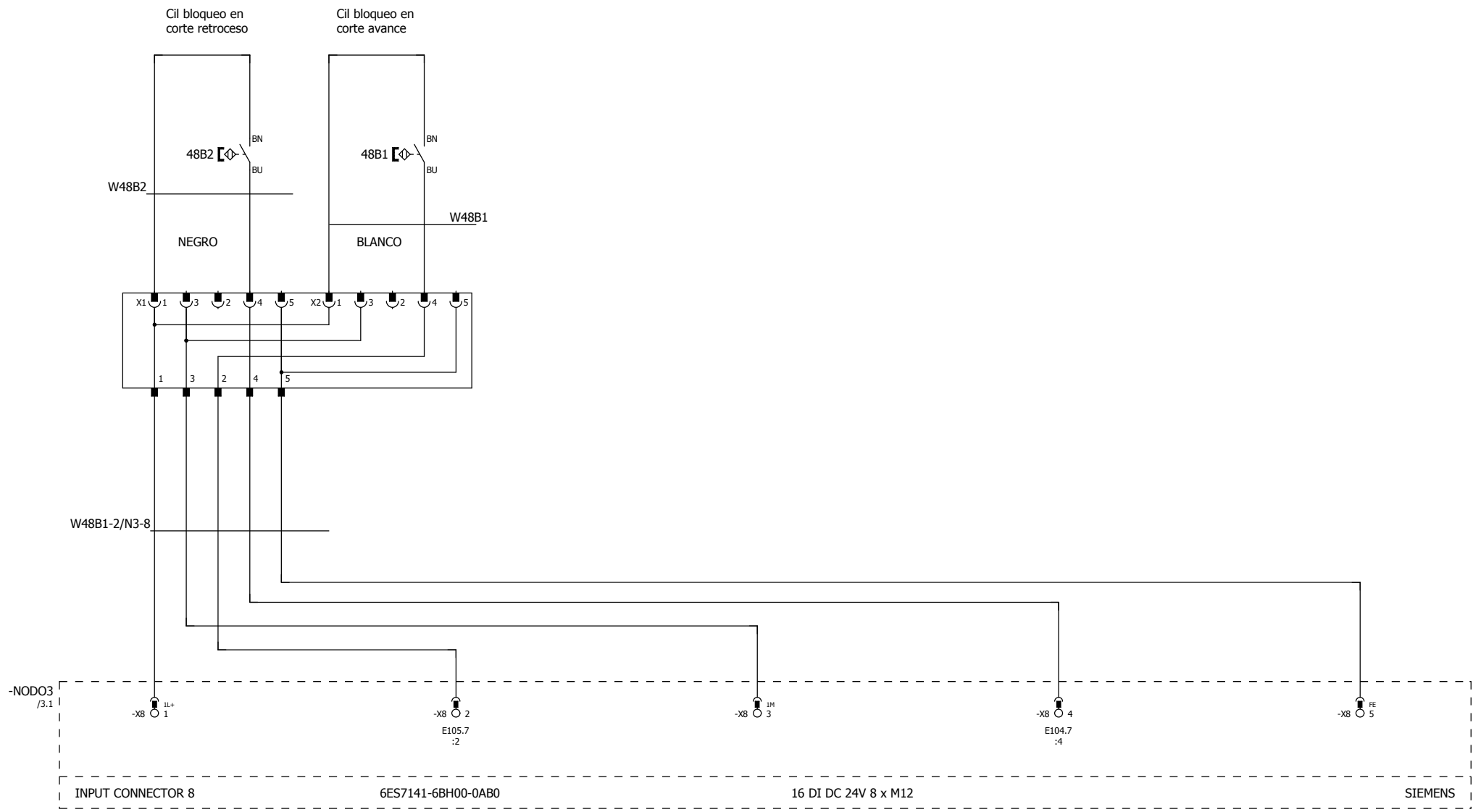
ENTRADAS NODO3 X6



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 47	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO3 X7



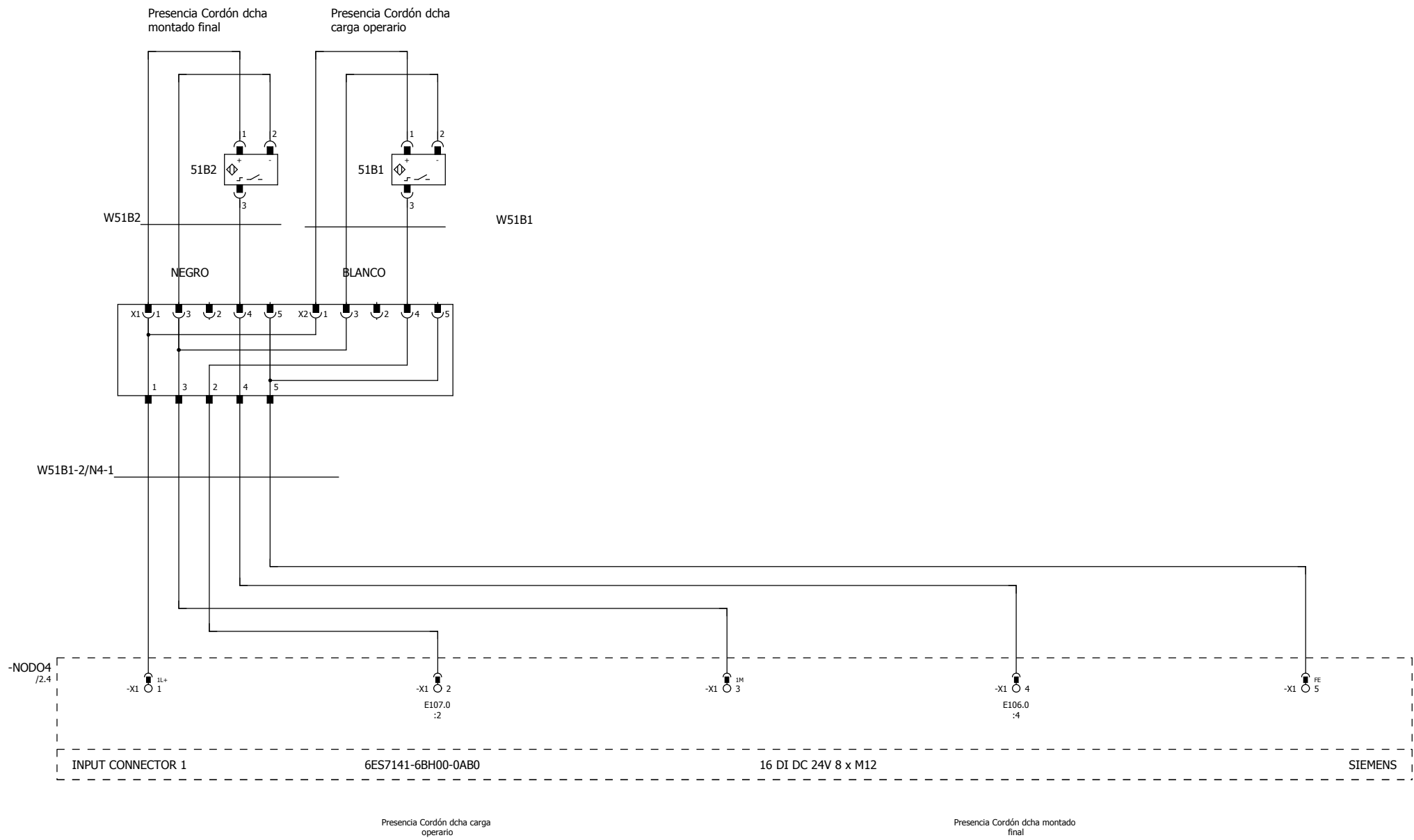
Cil bloqueo en corte avance

Cil bloqueo en corte retroceso

			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 48	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



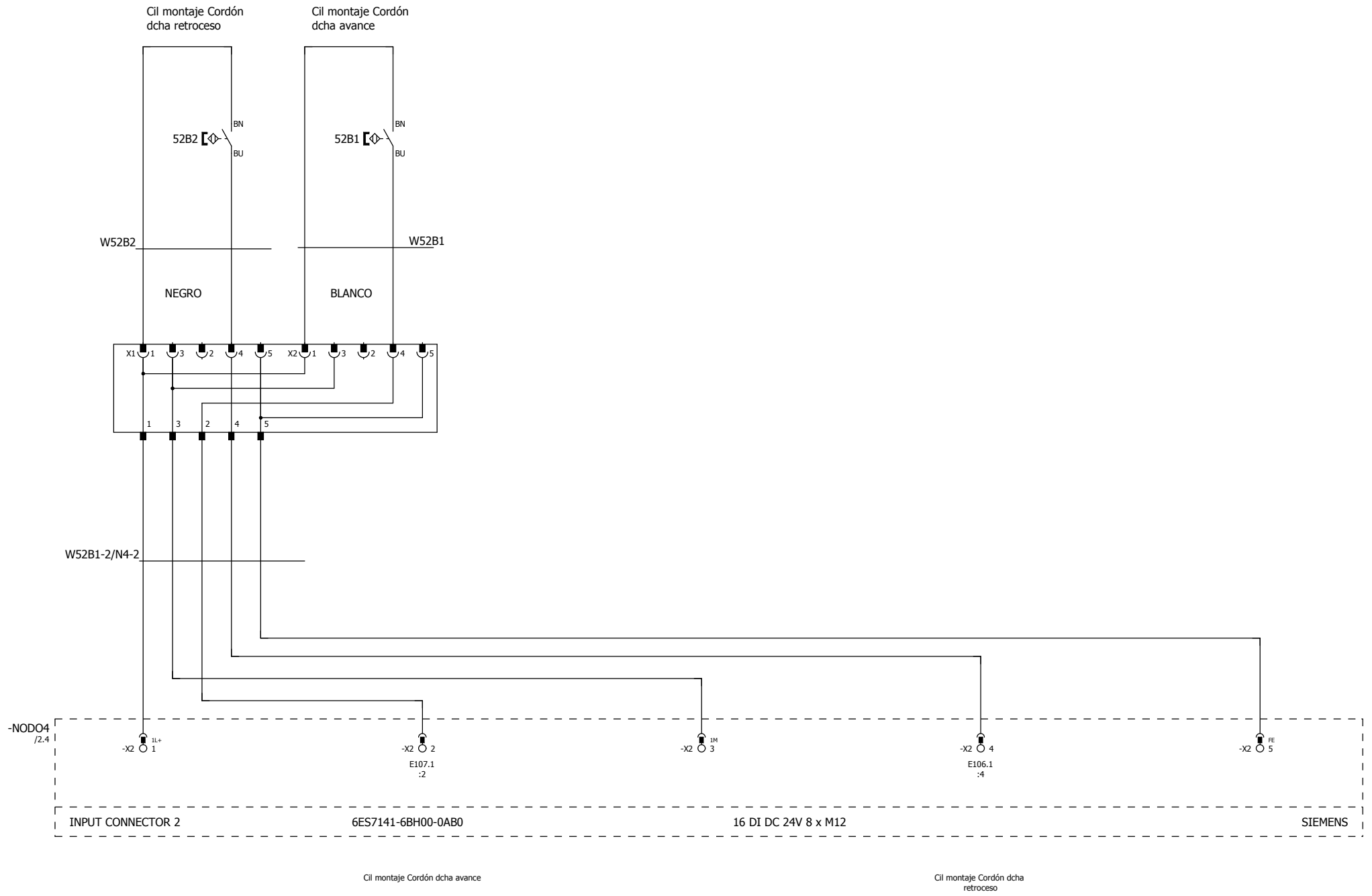
ENTRADAS NODO3 X8



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 51	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



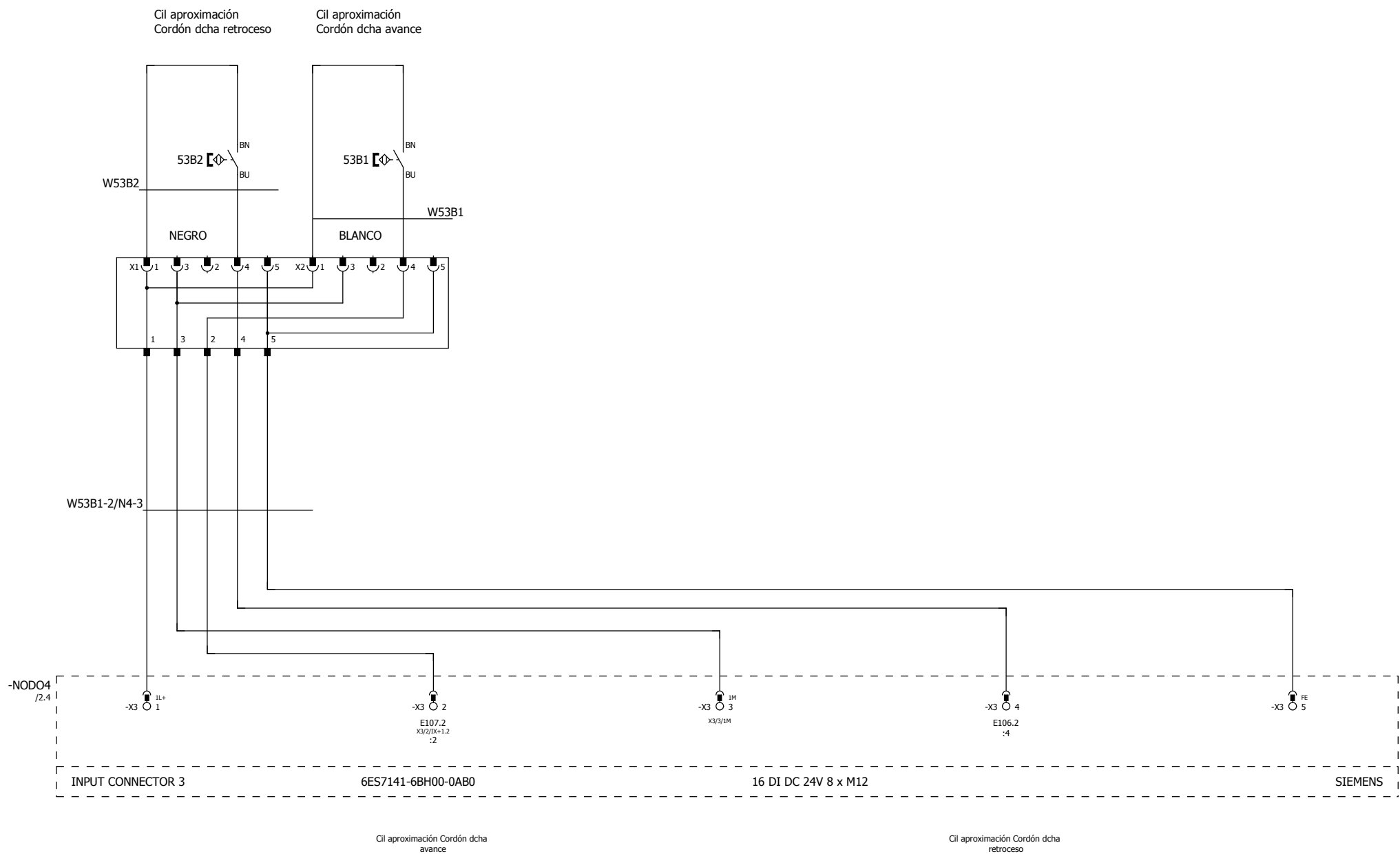
ENTRADAS NODO4 X1



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 52	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



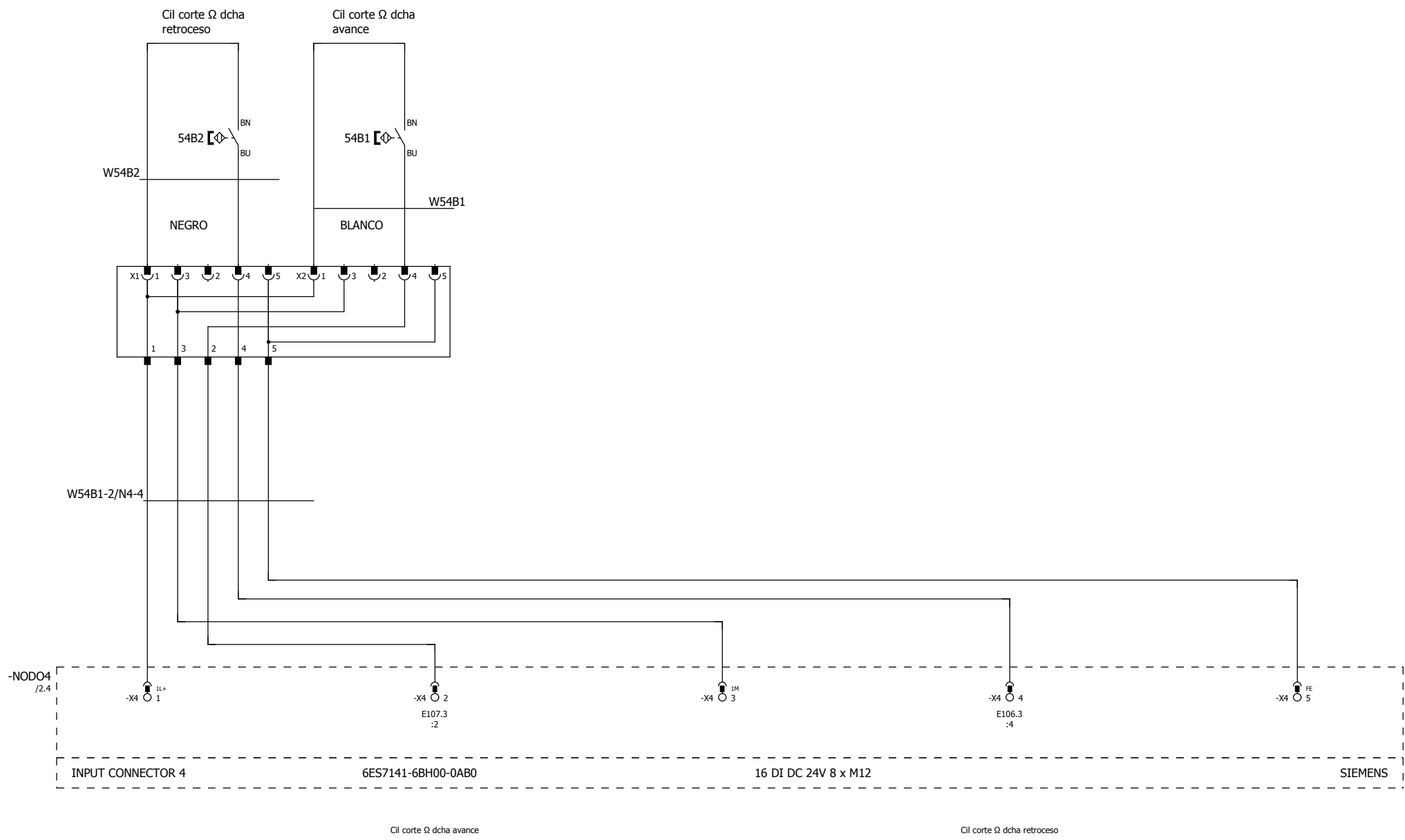
ENTRADAS NODO4 X2



				Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
				Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
				Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original	Sustituido por				Hoja 53	
				Sustituido por				PAG. 126	



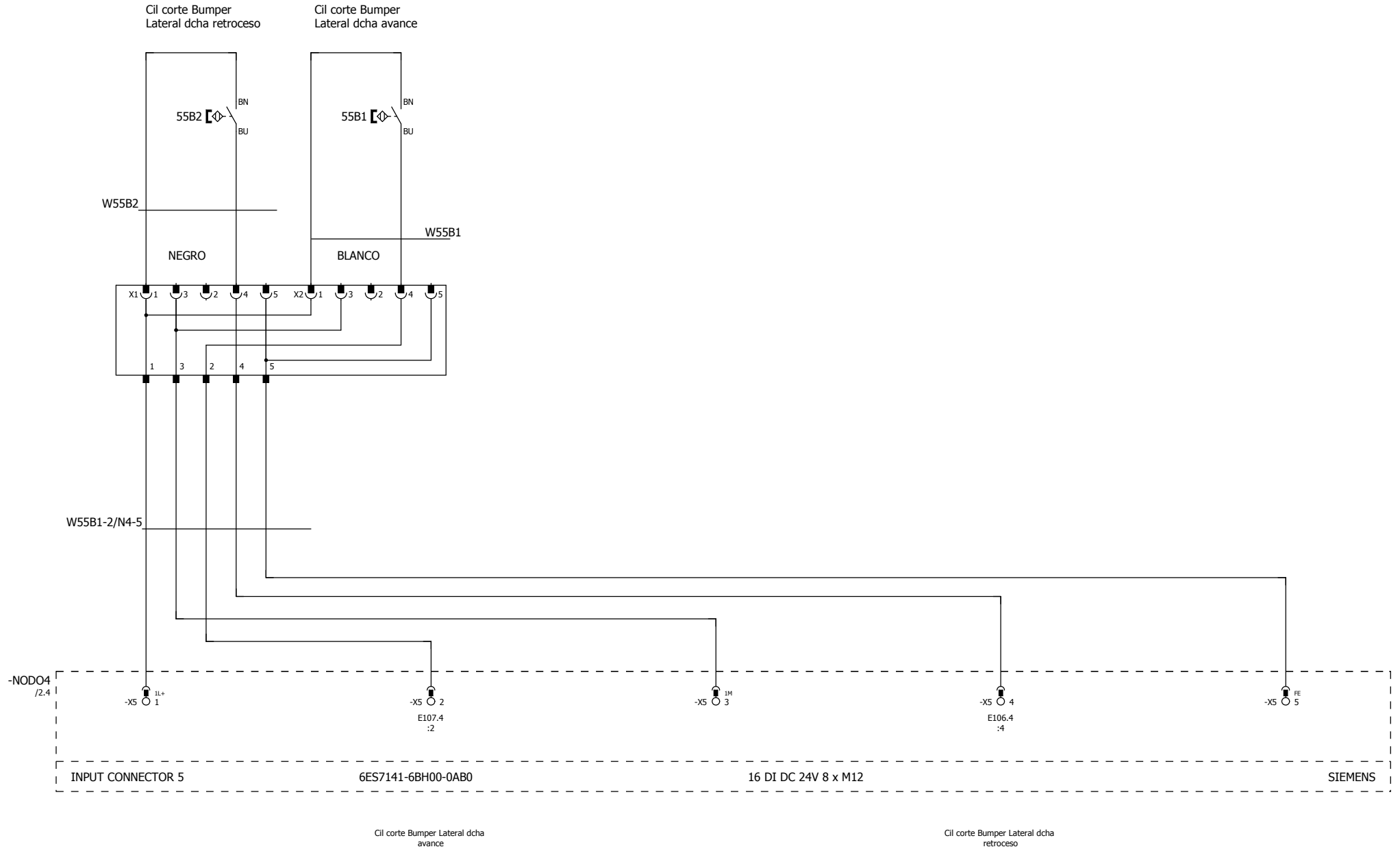
ENTRADAS NODO4 X3



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 54	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



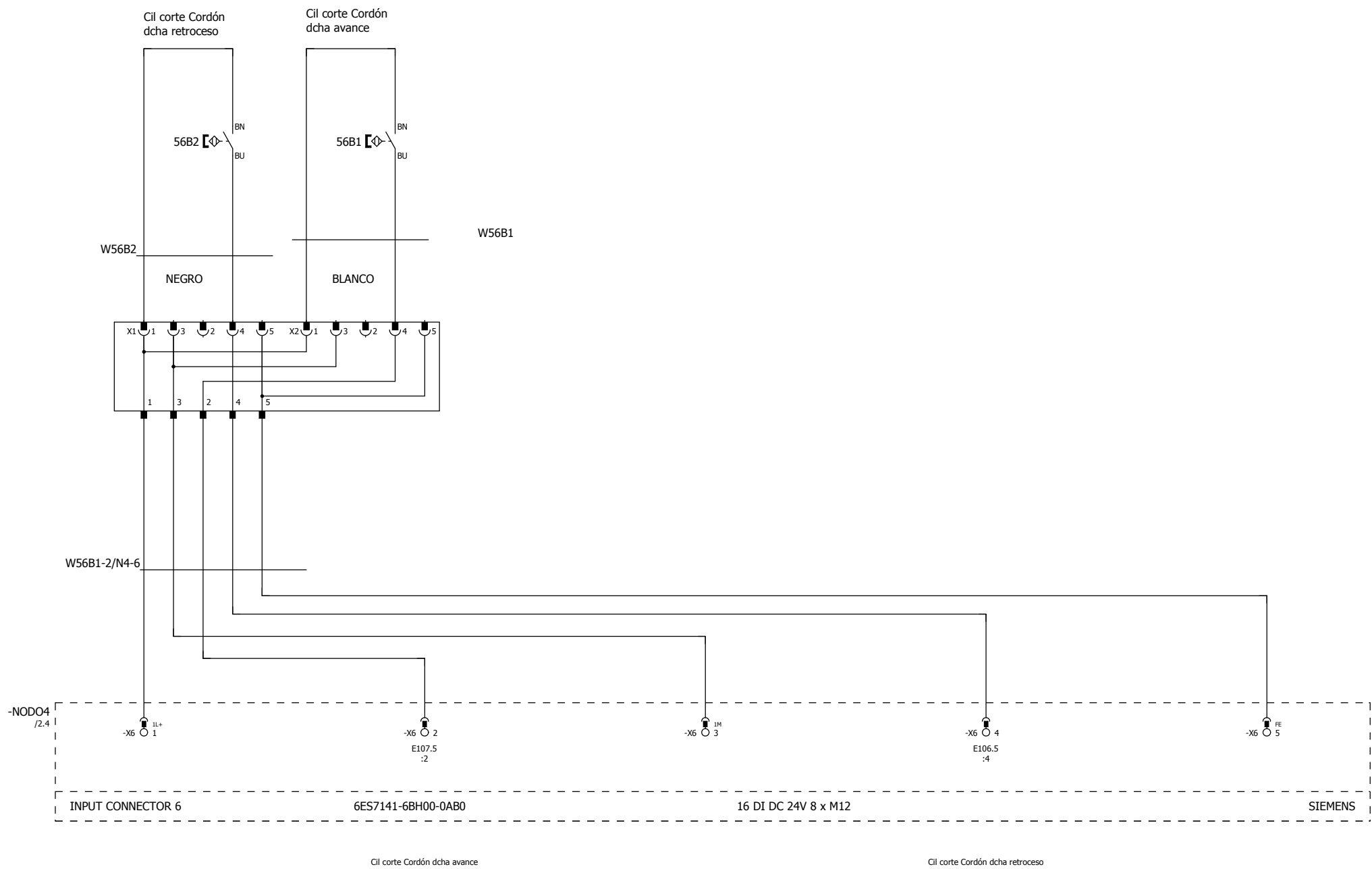
ENTRADAS NODO4 X4



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 55	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



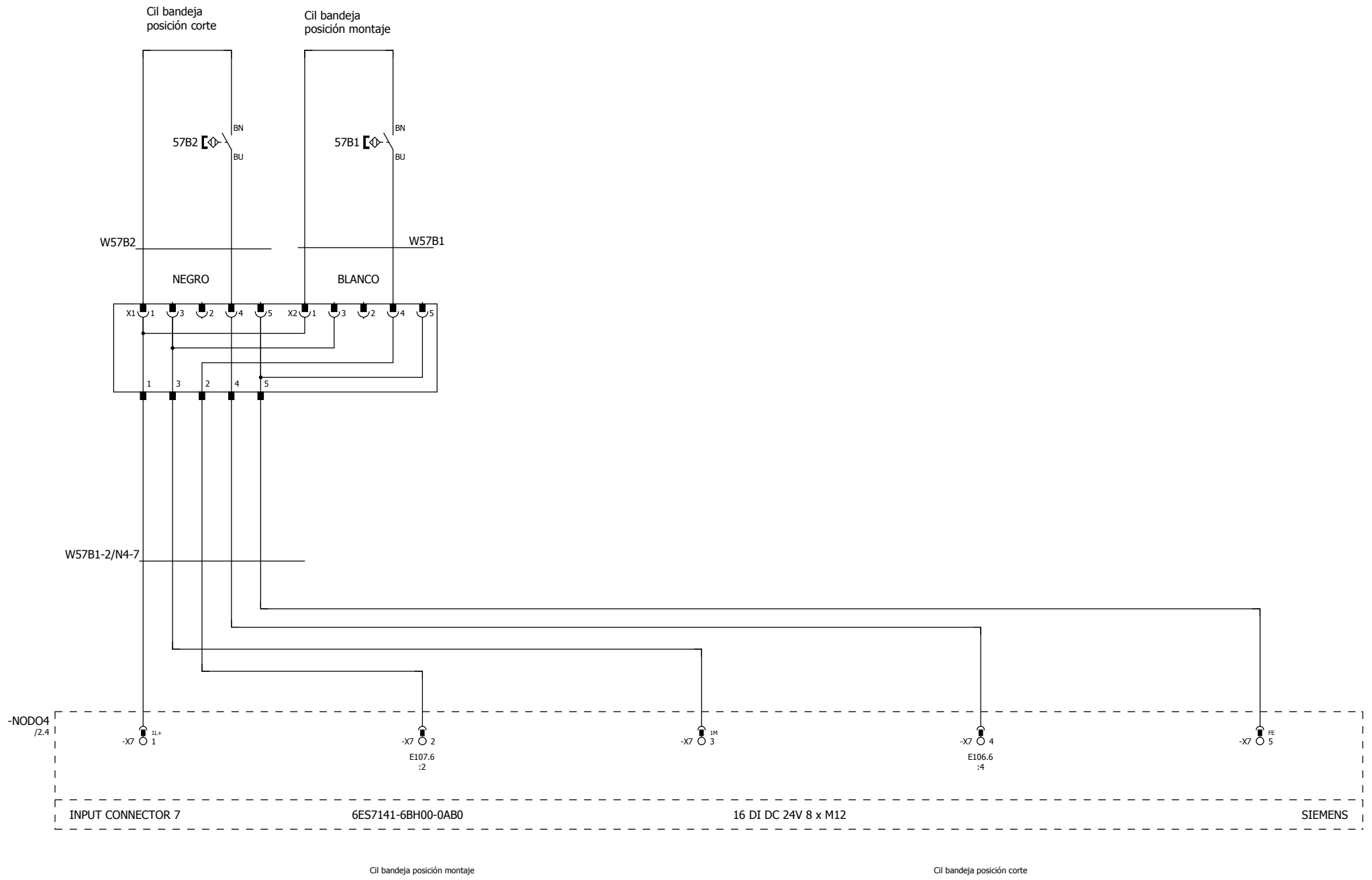
ENTRADAS NODO4 X5



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 56	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



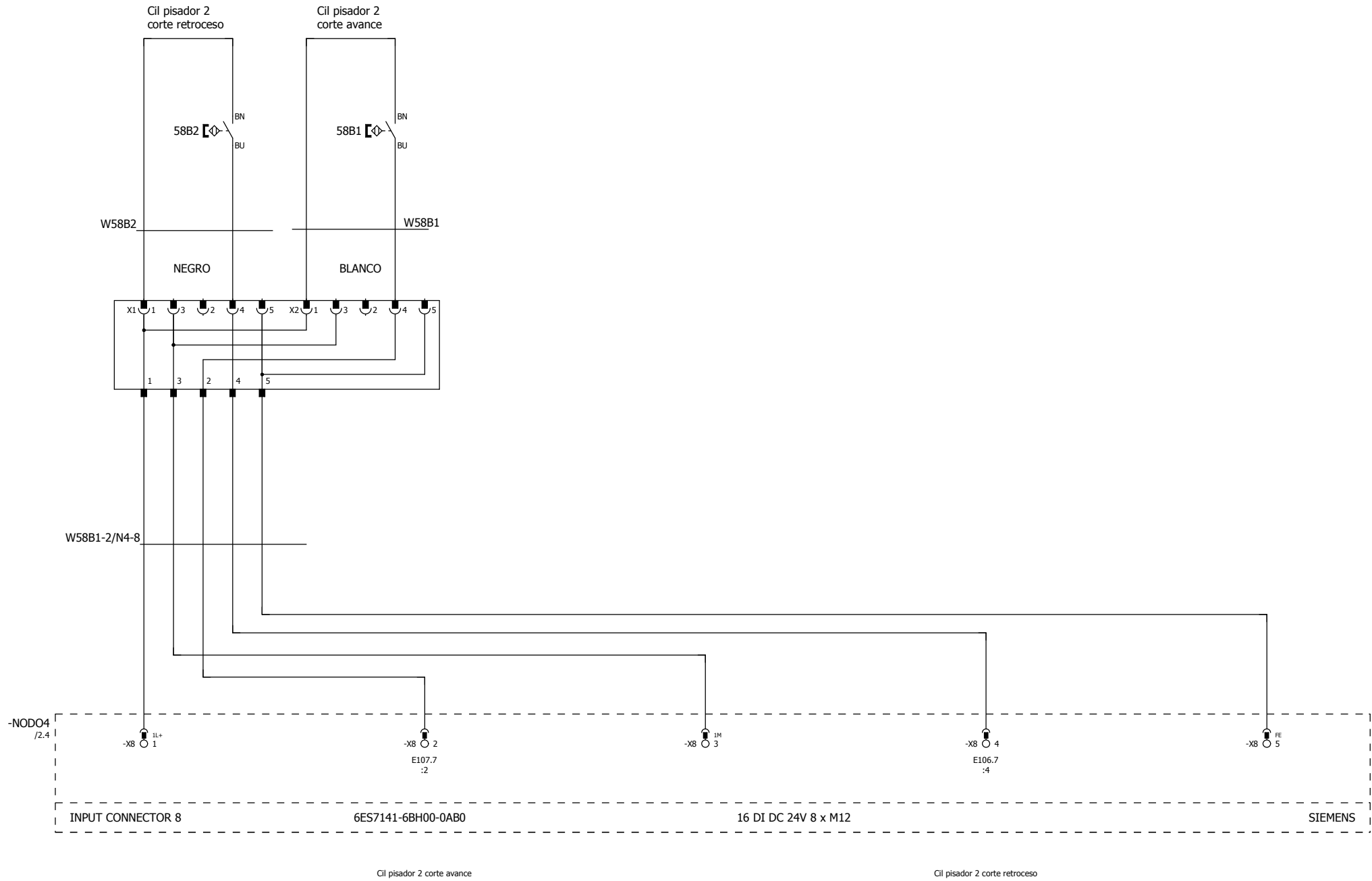
ENTRADAS NODO4 X6



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 57	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO4 X7



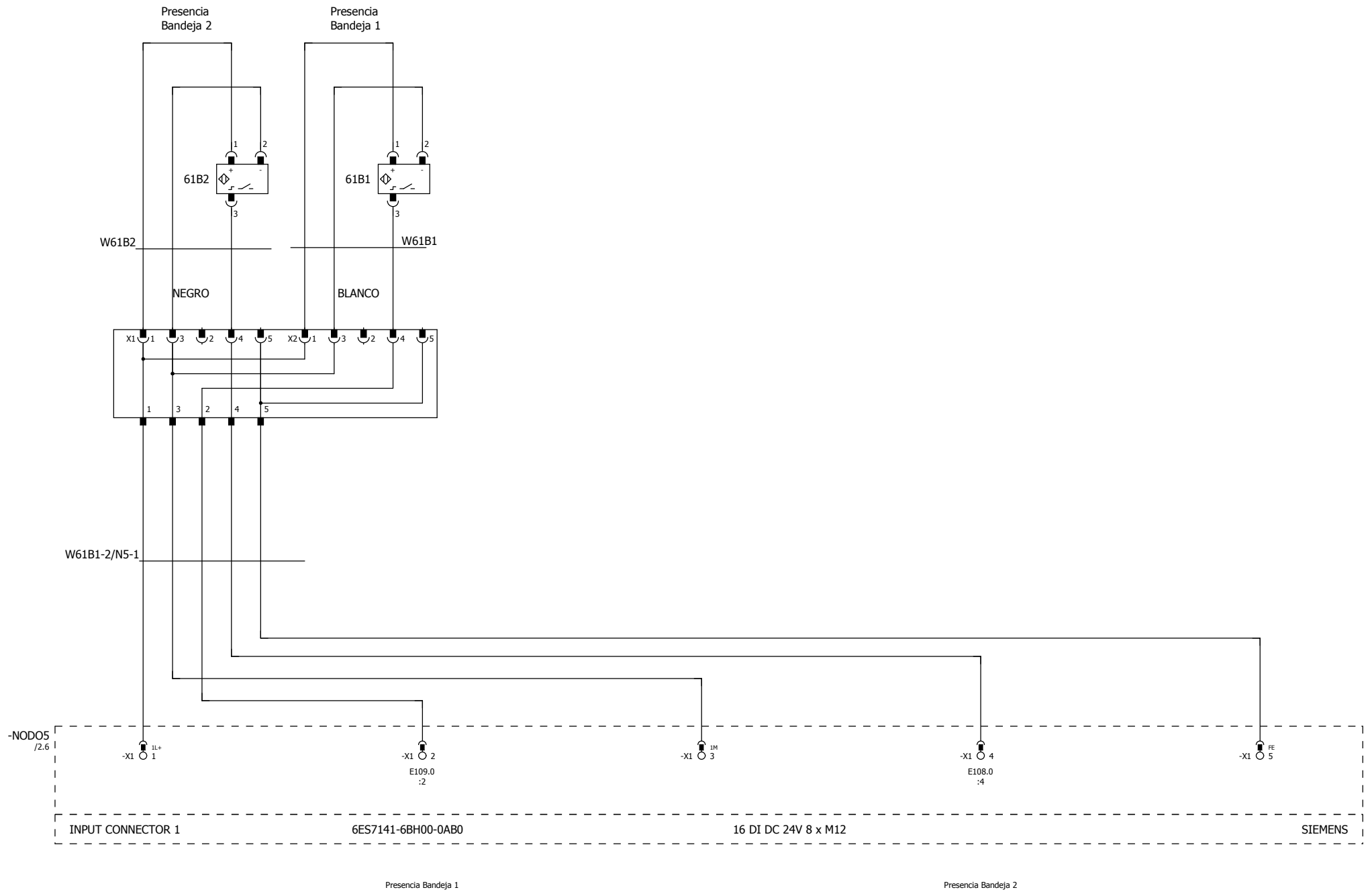
Cil pisador 2 corte avance

Cil pisador 2 corte retroceso

			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 58	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



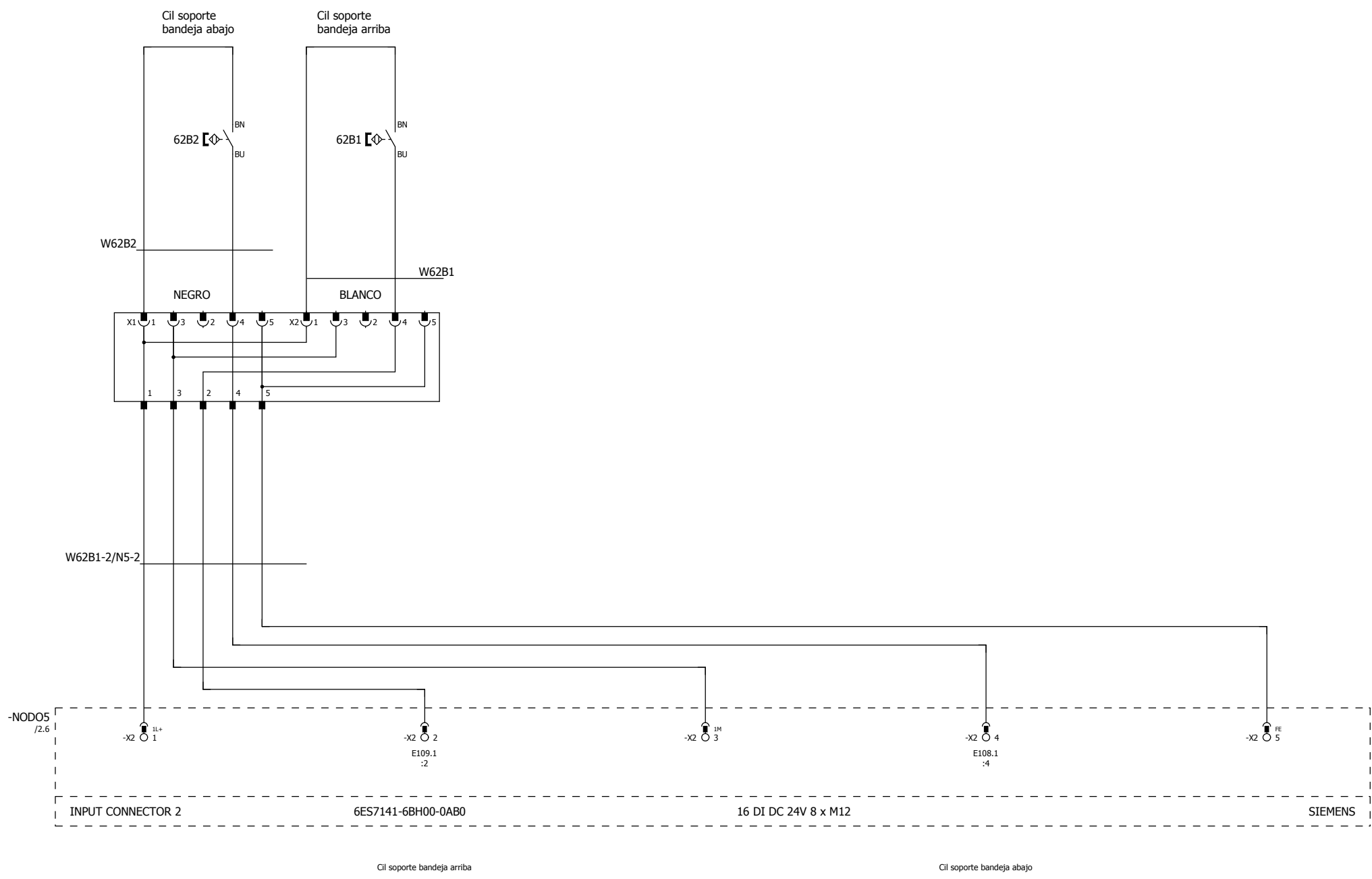
ENTRADAS NODO4 X8



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 61	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



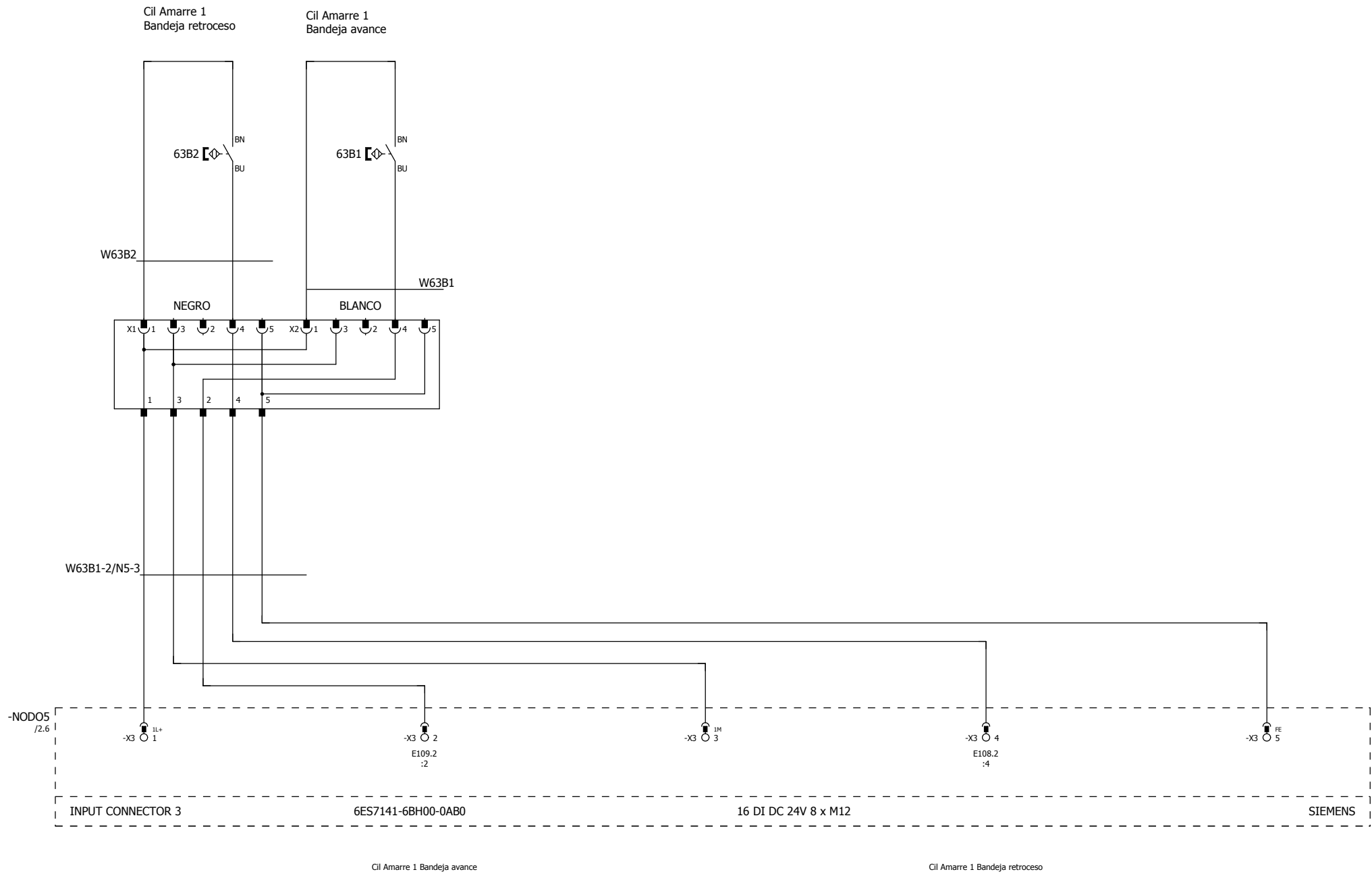
ENTRADAS NODOS X1



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 62	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



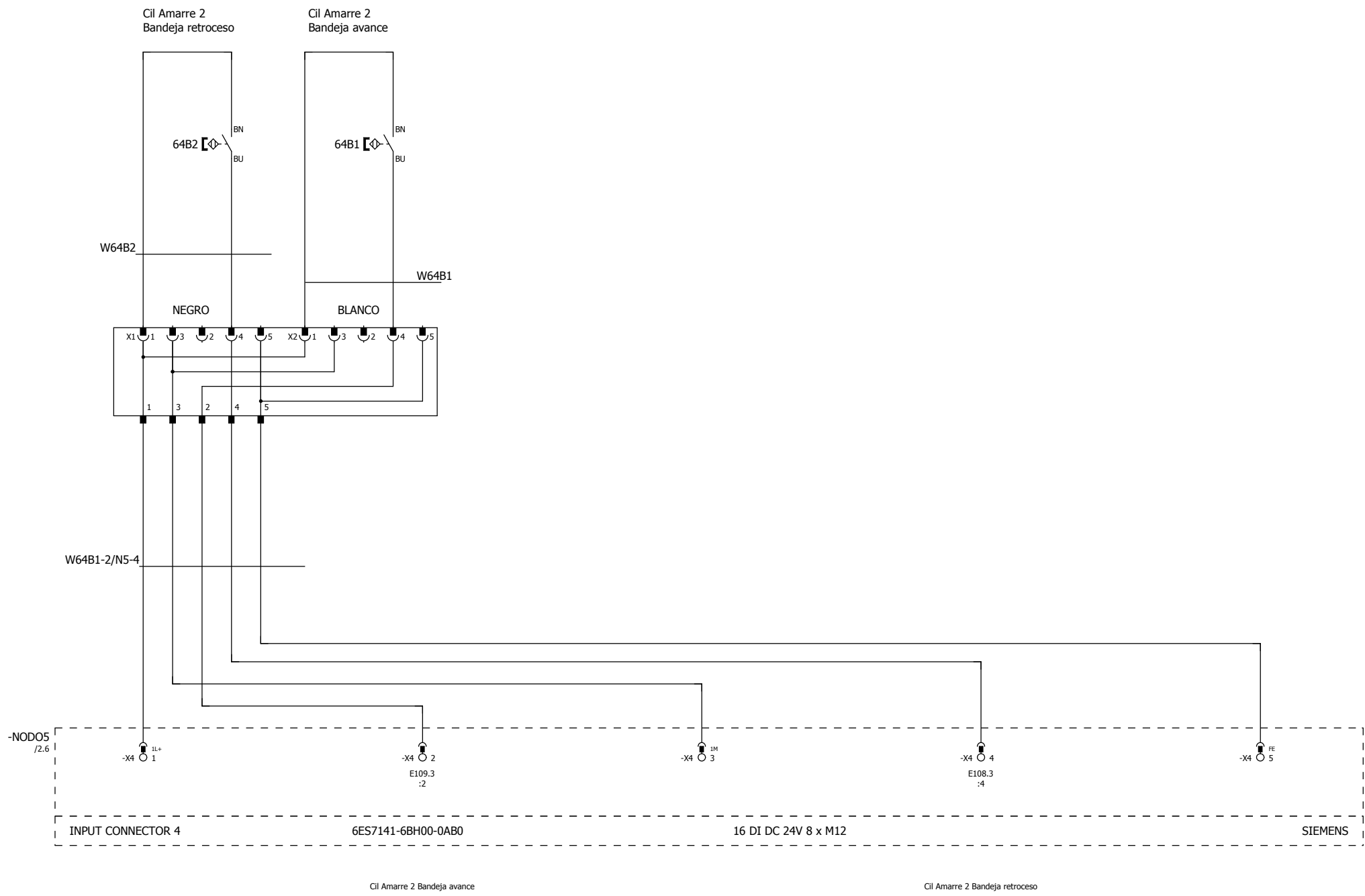
ENTRADAS NODOS X2



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 63	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



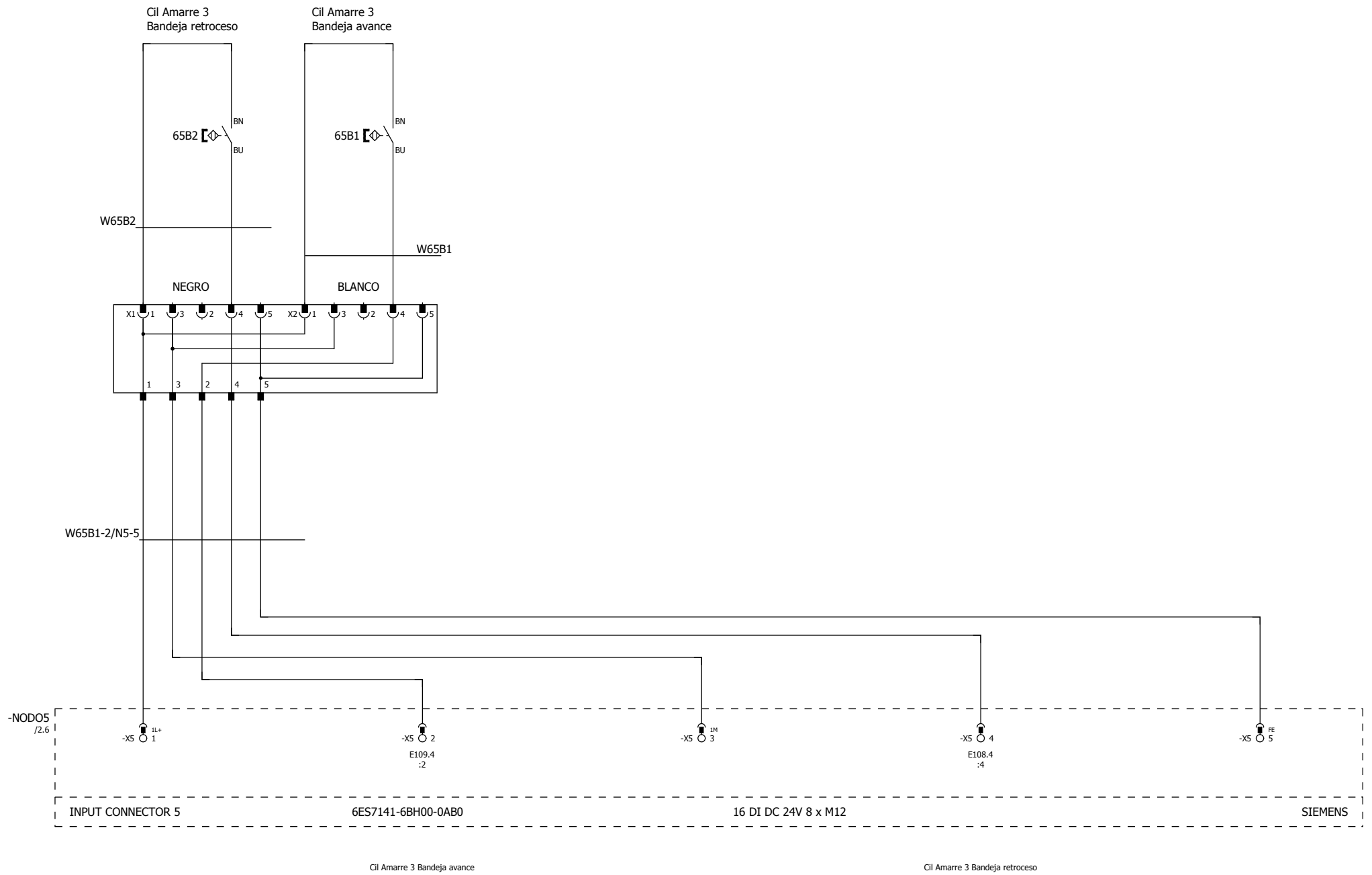
ENTRADAS NODOS X3



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 64	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



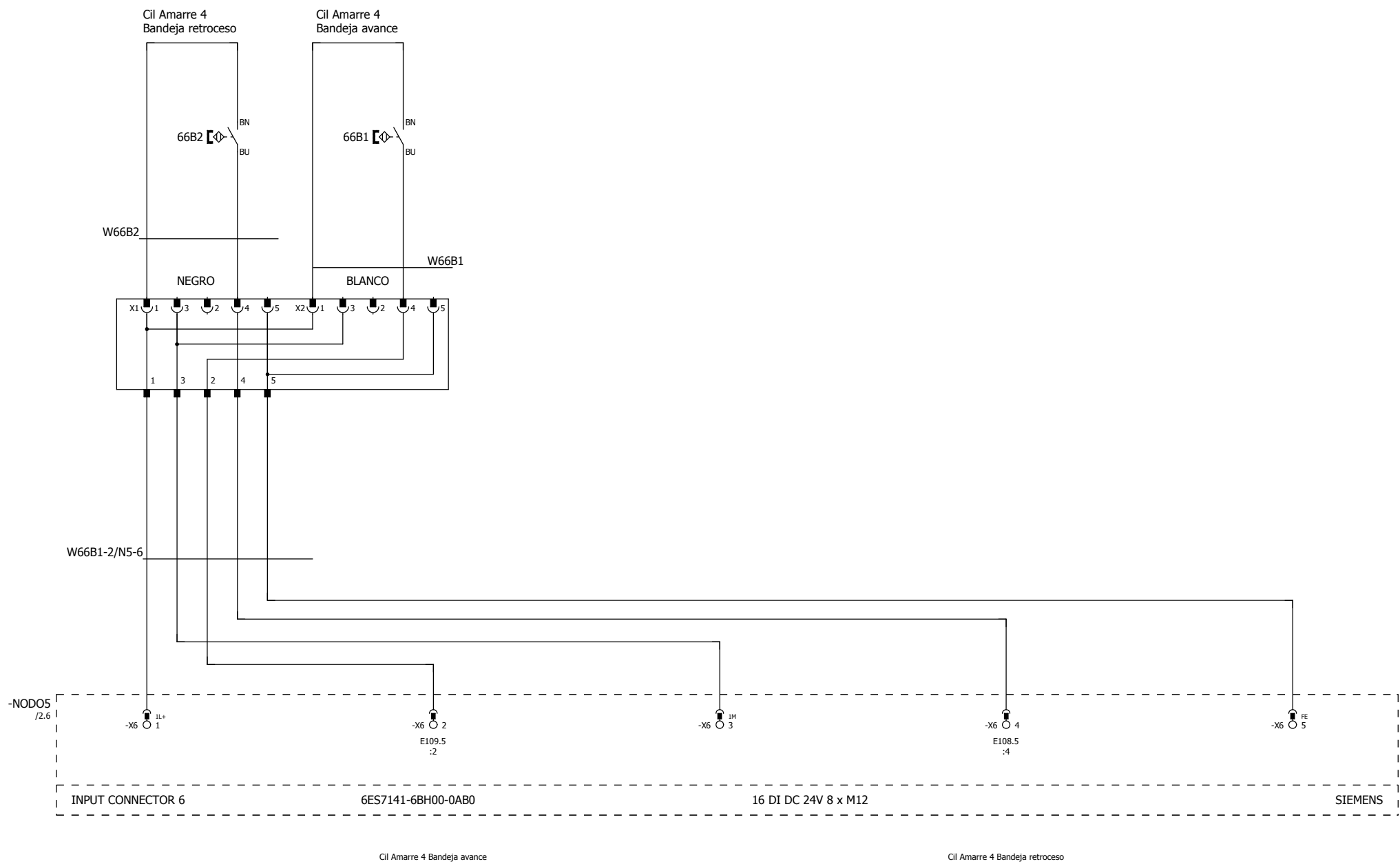
ENTRADAS NODOS X4



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 65	
							PAG. 126	



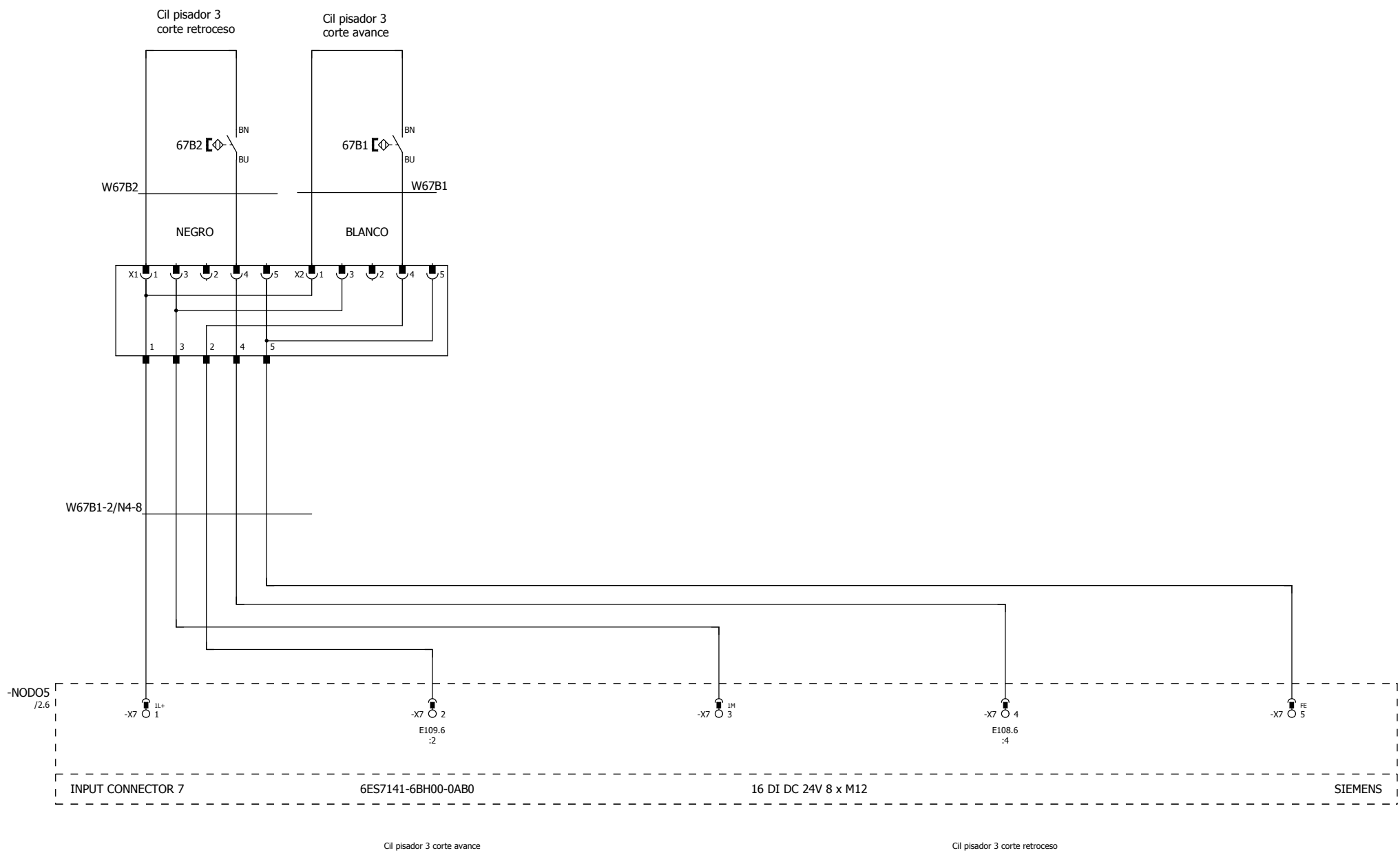
ENTRADAS NODOS X5



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 66	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



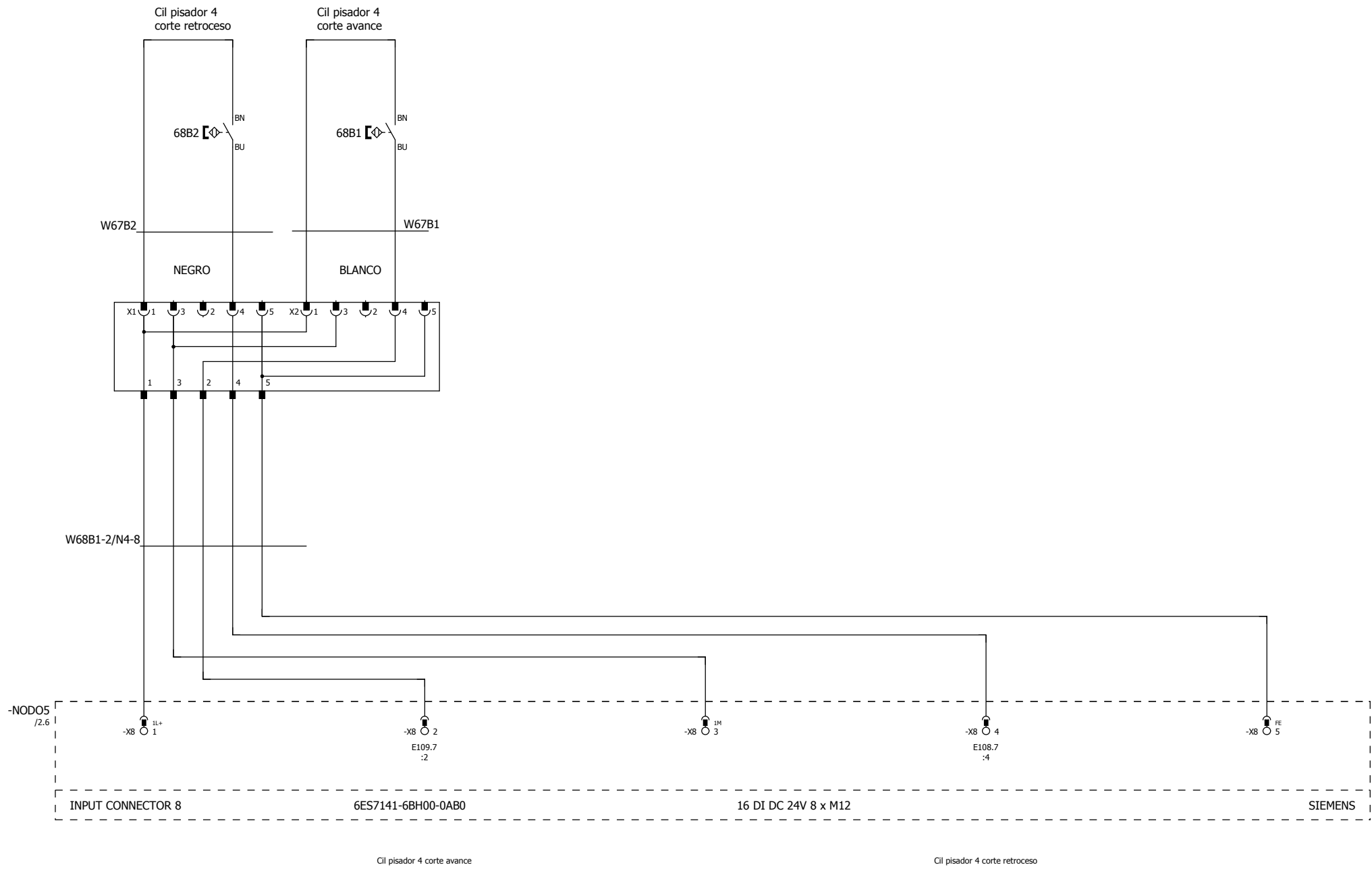
ENTRADAS NODOS X6



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 67	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODOS X7



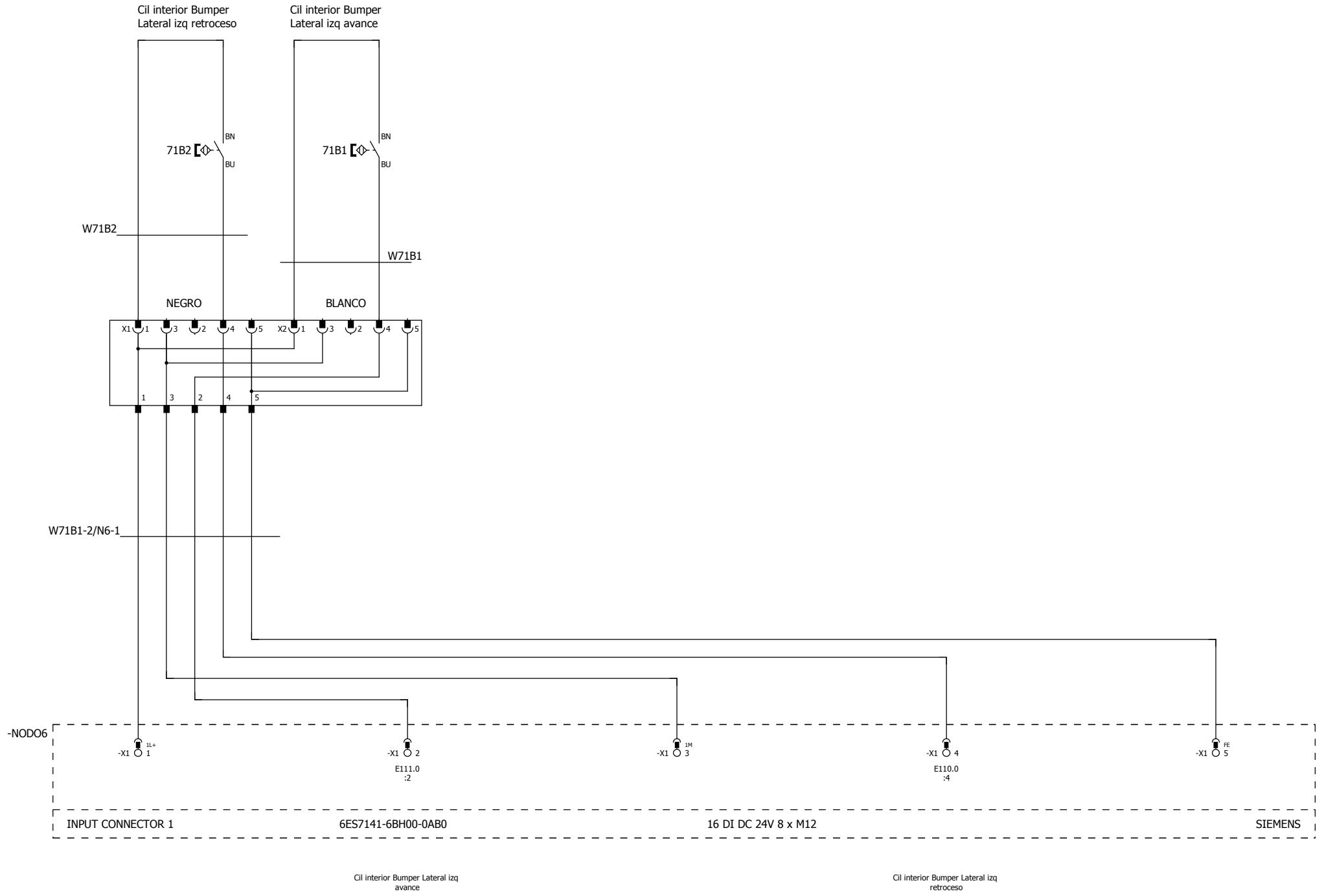
Cil pisador 4 corte avance

Cil pisador 4 corte retroceso

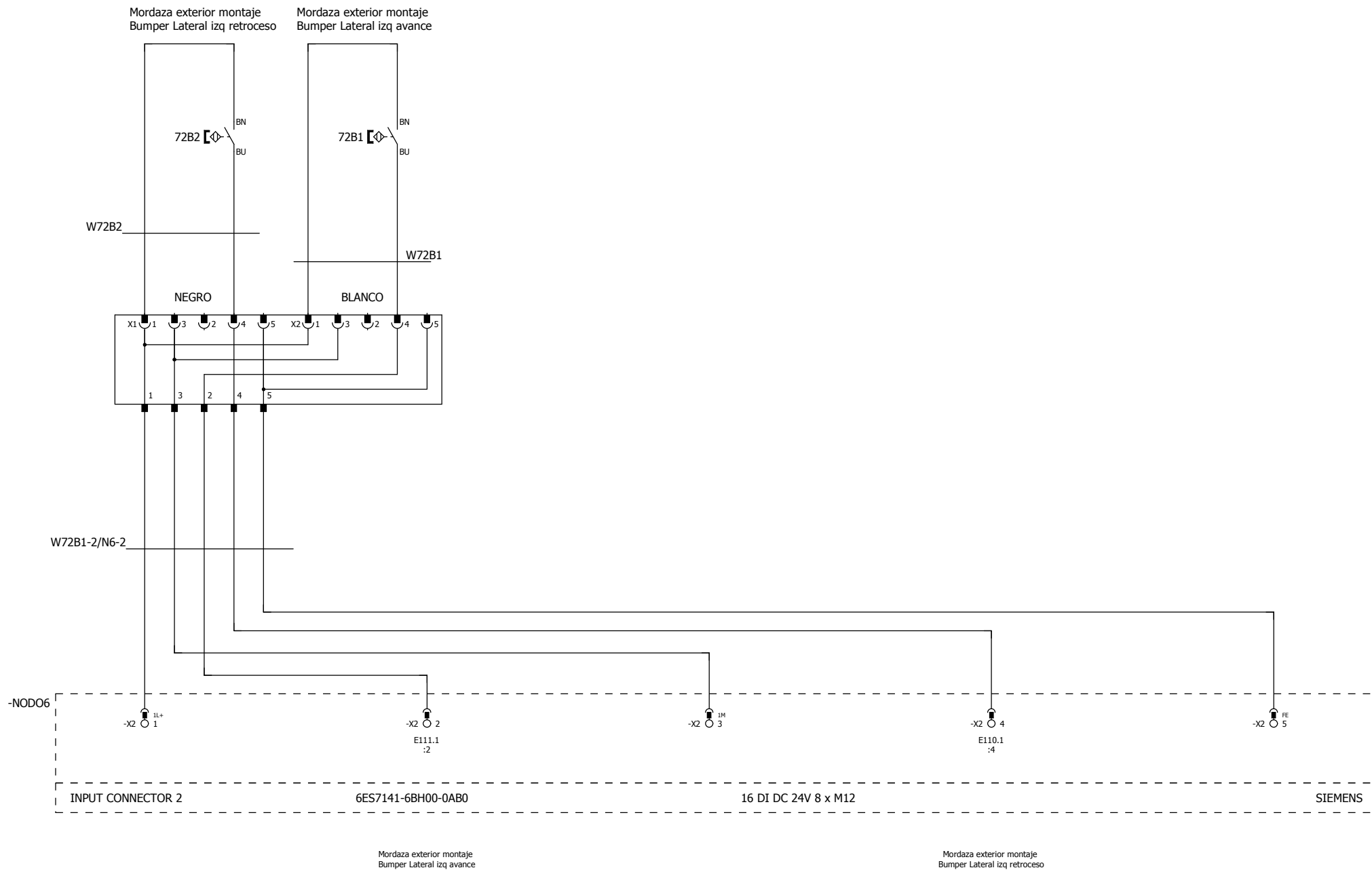
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS			+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 68	
							PAG. 126	



ENTRADAS NODOS X8



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO6 X1		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS							+	
			Probado		Puesto montaje de bandejas						Hoja	71
Cambio	Fecha	Nombre	Original								Sustituido por	Sustituido por



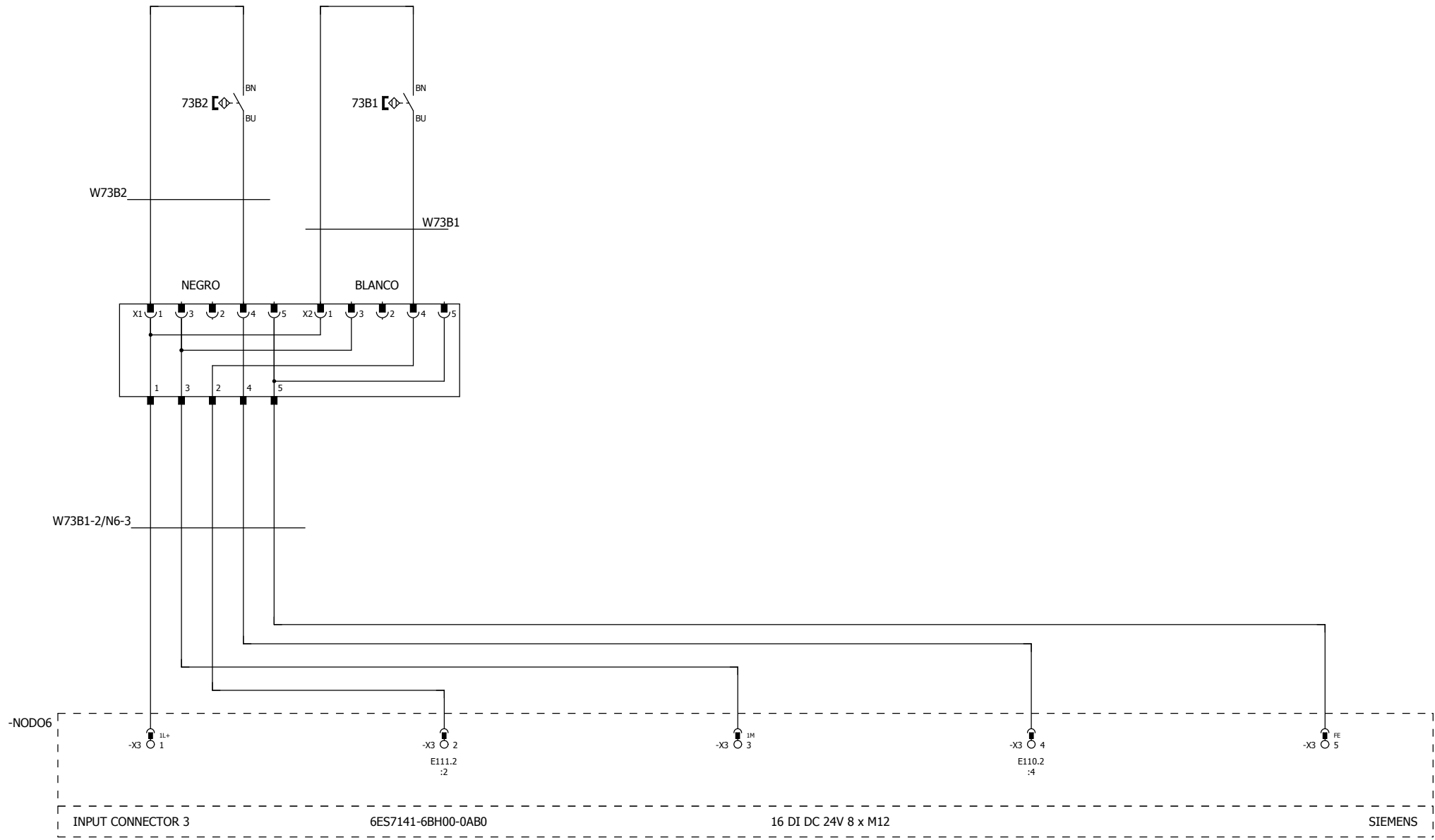
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 72	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO6 X2

Mordaza interior montaje
Bumper Lateral izq retroceso

Mordaza interior montaje
Bumper Lateral izq avance



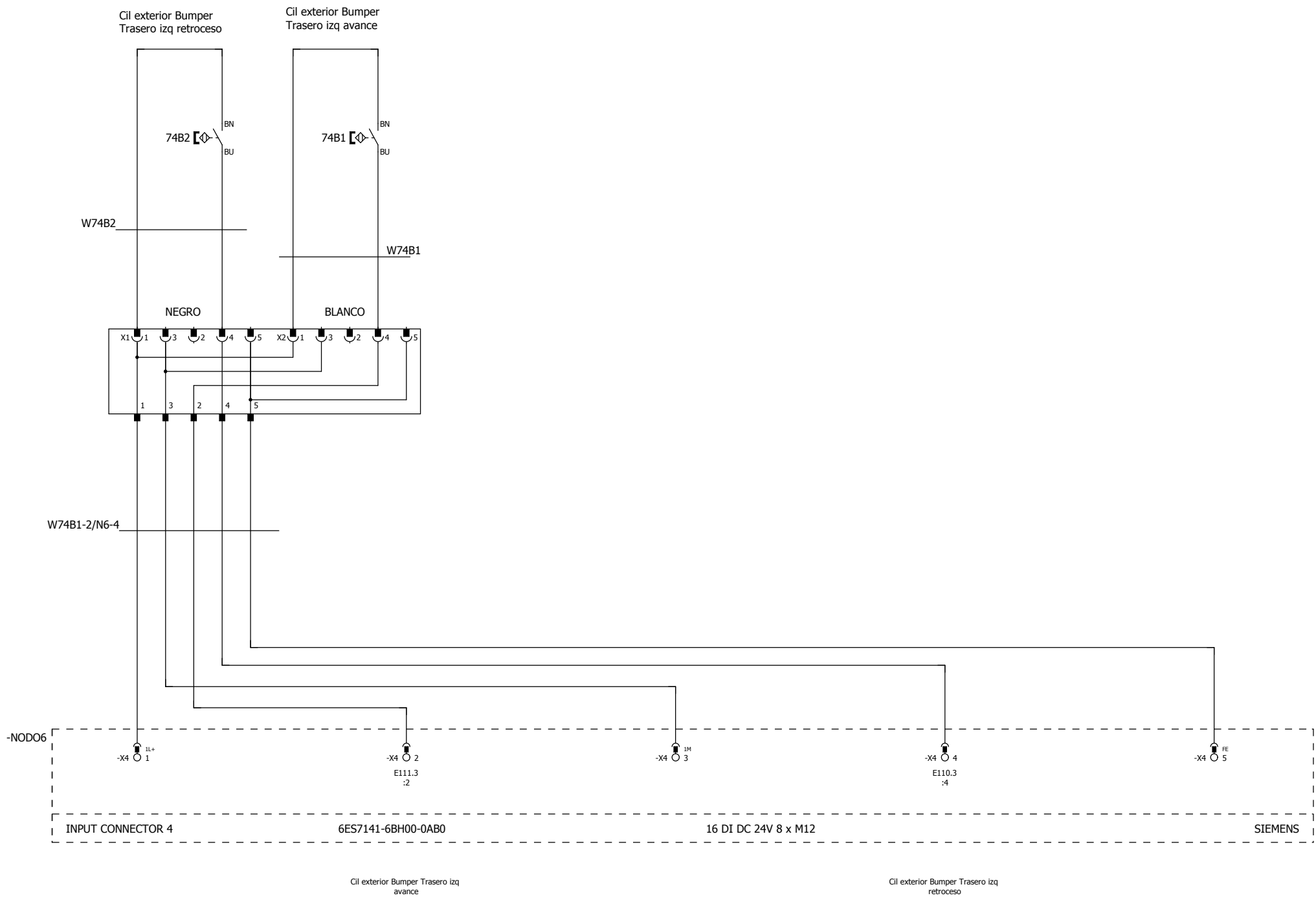
Mordaza interior montaje Bumper
Lateral izq avance

Mordaza interior montaje Bumper
Lateral izq retroceso

			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 73	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



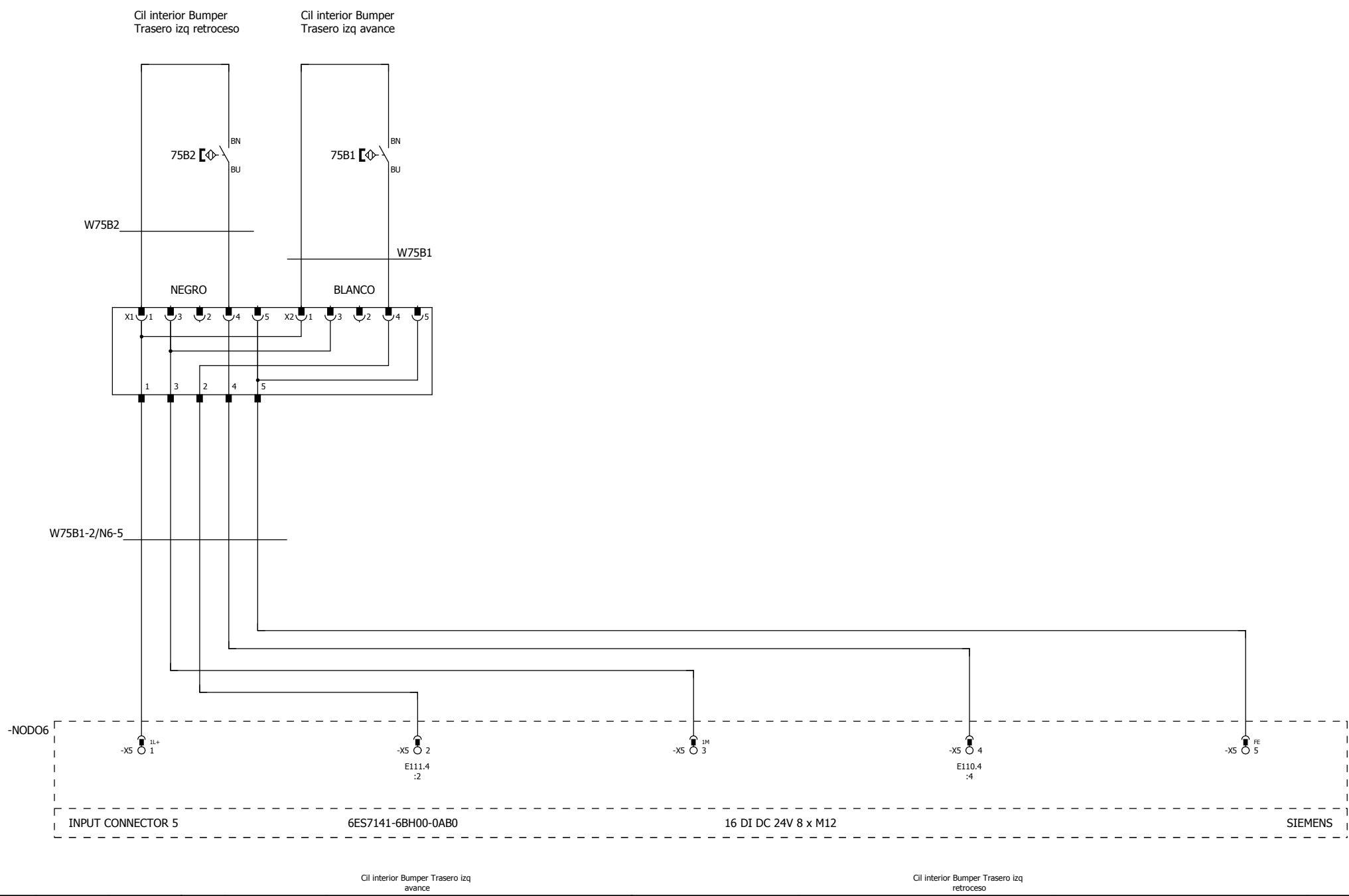
ENTRADAS NODO6 X3



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 74	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO6 X4



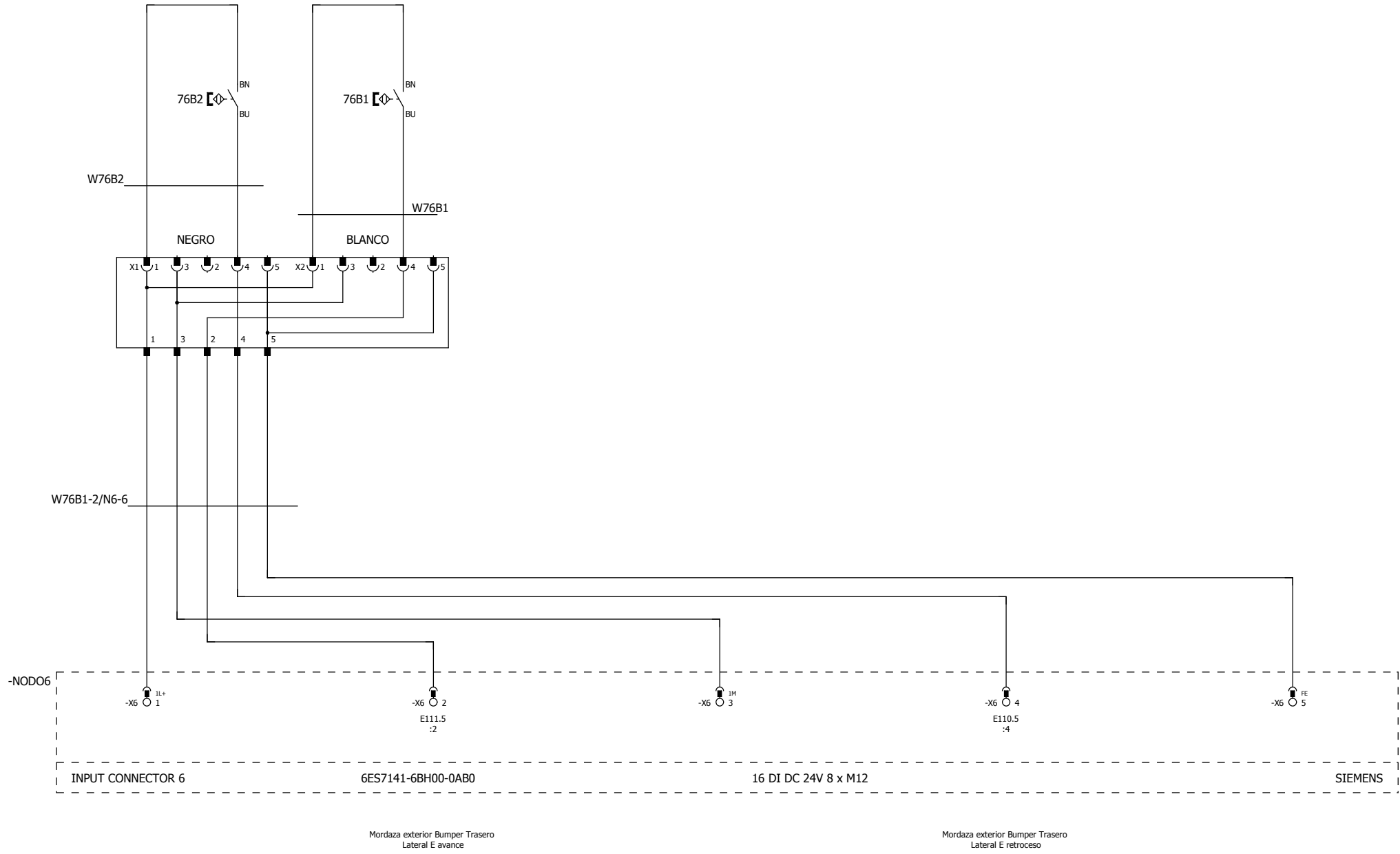
Cil interior Bumper Trasero izq avance

Cil interior Bumper Trasero izq retroceso

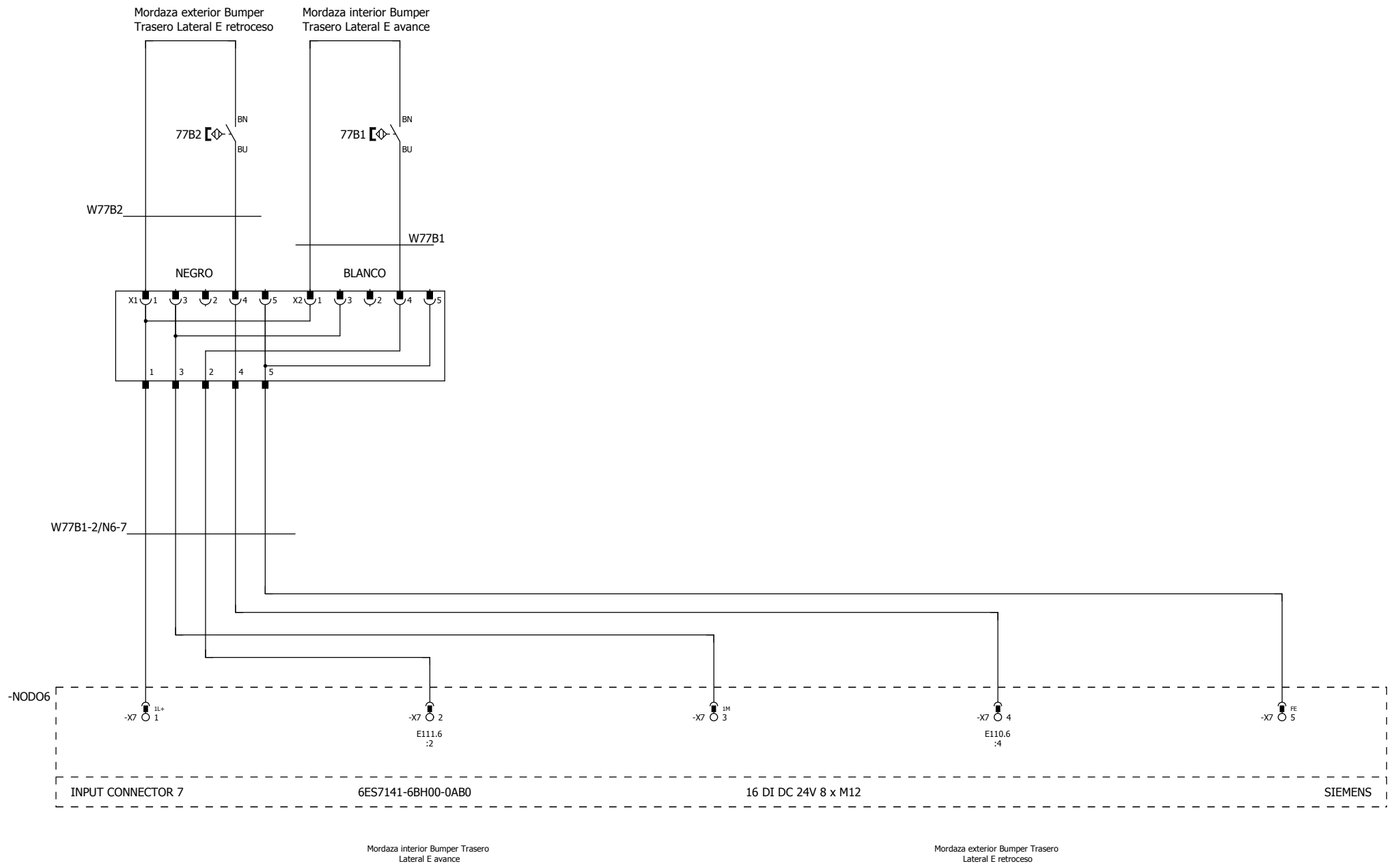
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado		Sustituido por		ENTRADAS NODO6 X5		Hoja 75	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por					PAG. 126

Mordaza exterior Bumper
Trasero Lateral E retroceso

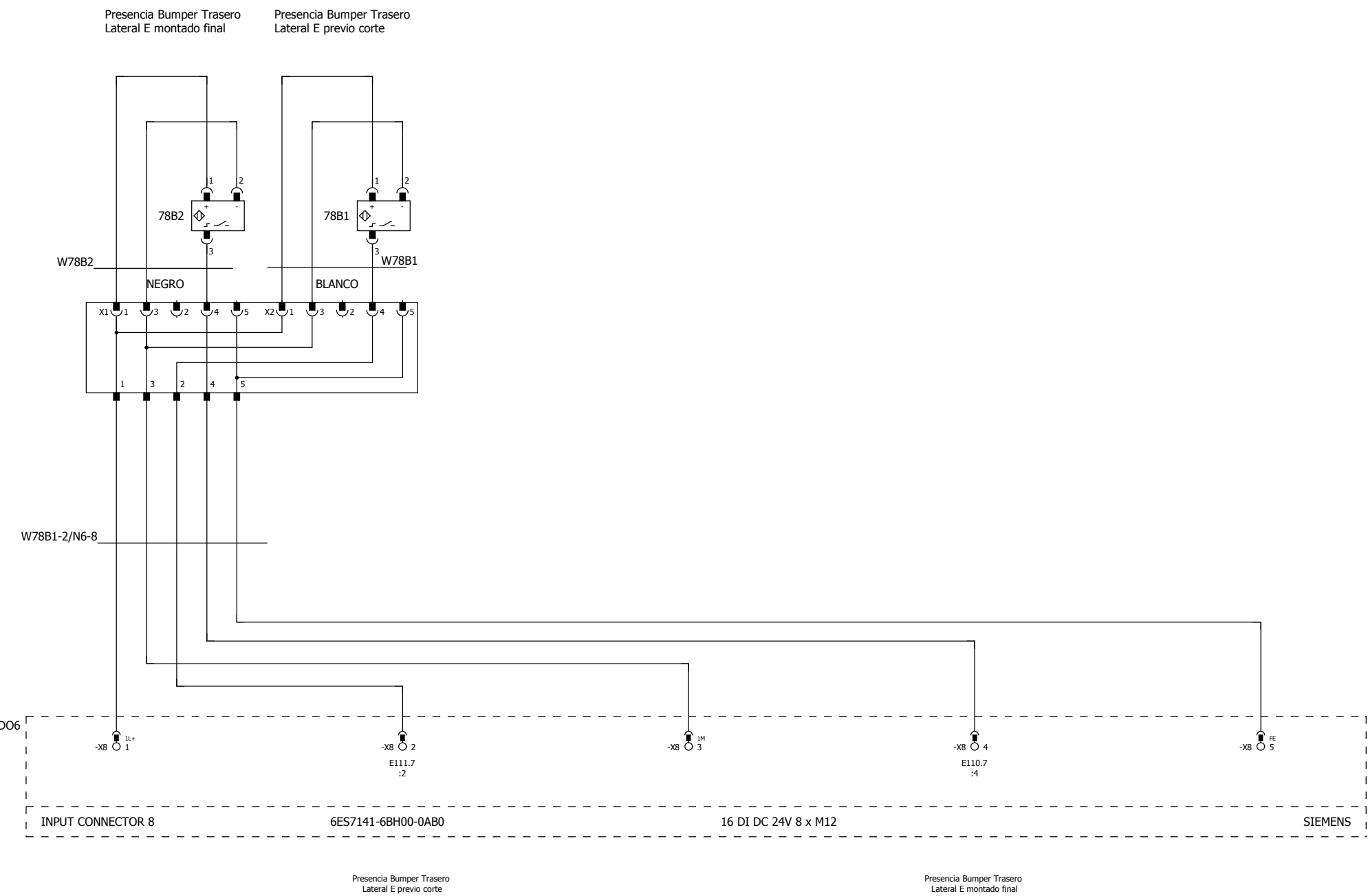
Mordaza exterior Bumper
Trasero Lateral E avance



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO6 X6		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS							+	
			Probado									
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja		76			
							PAG.		126			



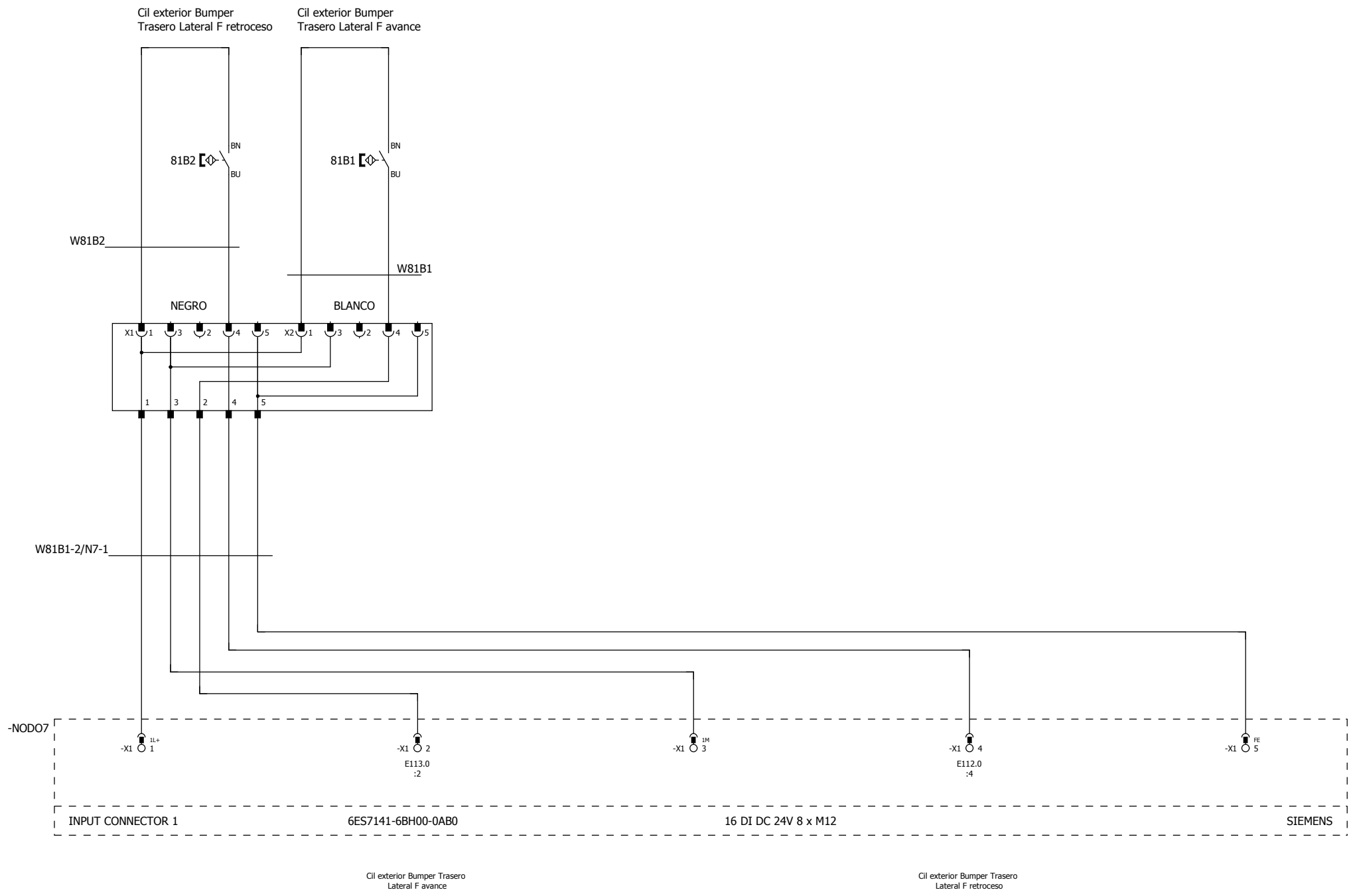
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado		Sustituido por		VALENSYS		ENTRADAS NODO6 X7		Hoja 77	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	16 DI DC 24V 8 x M12				PAG. 126	



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 78	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



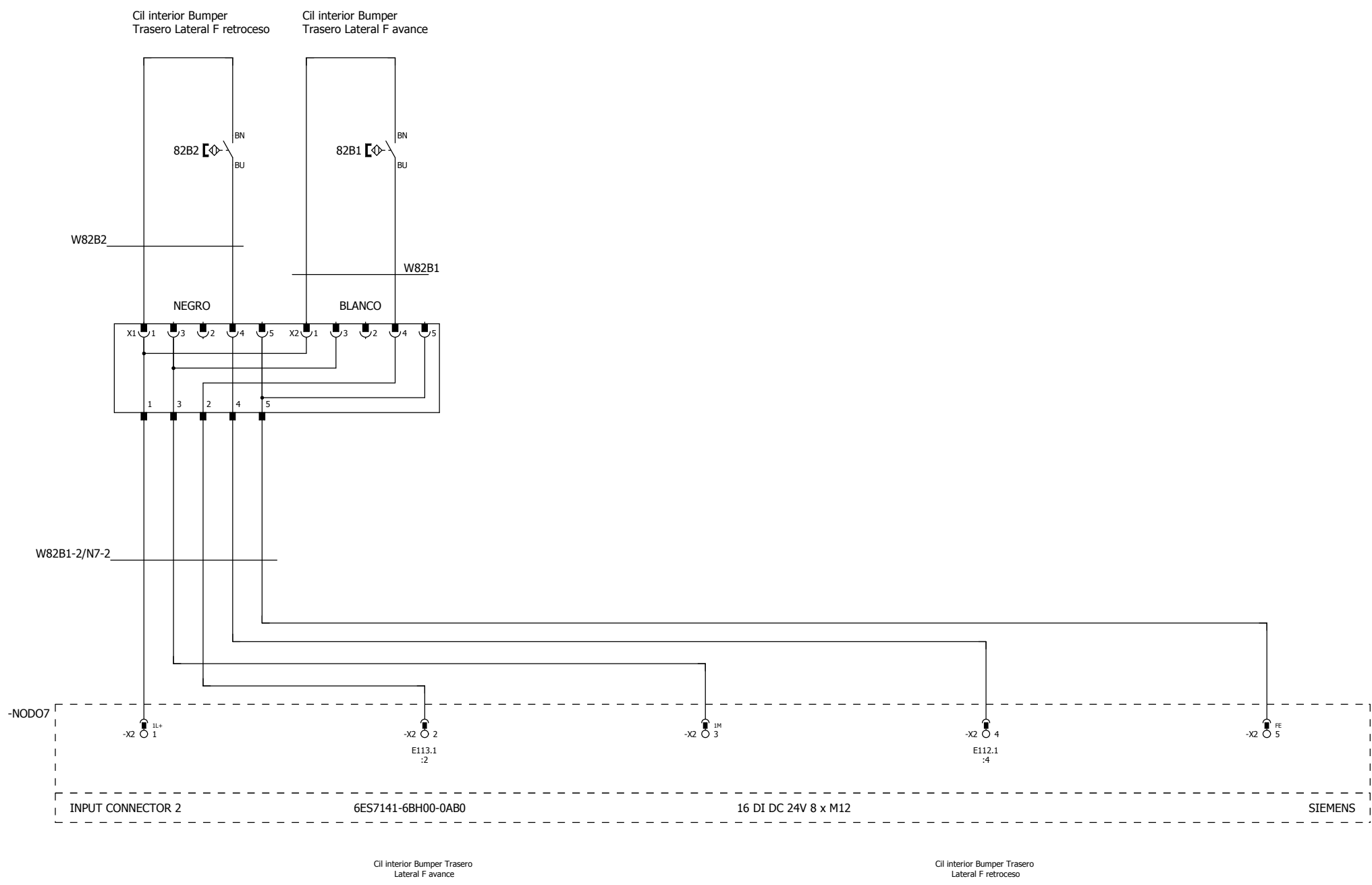
ENTRADAS NODO6 X8



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 81	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



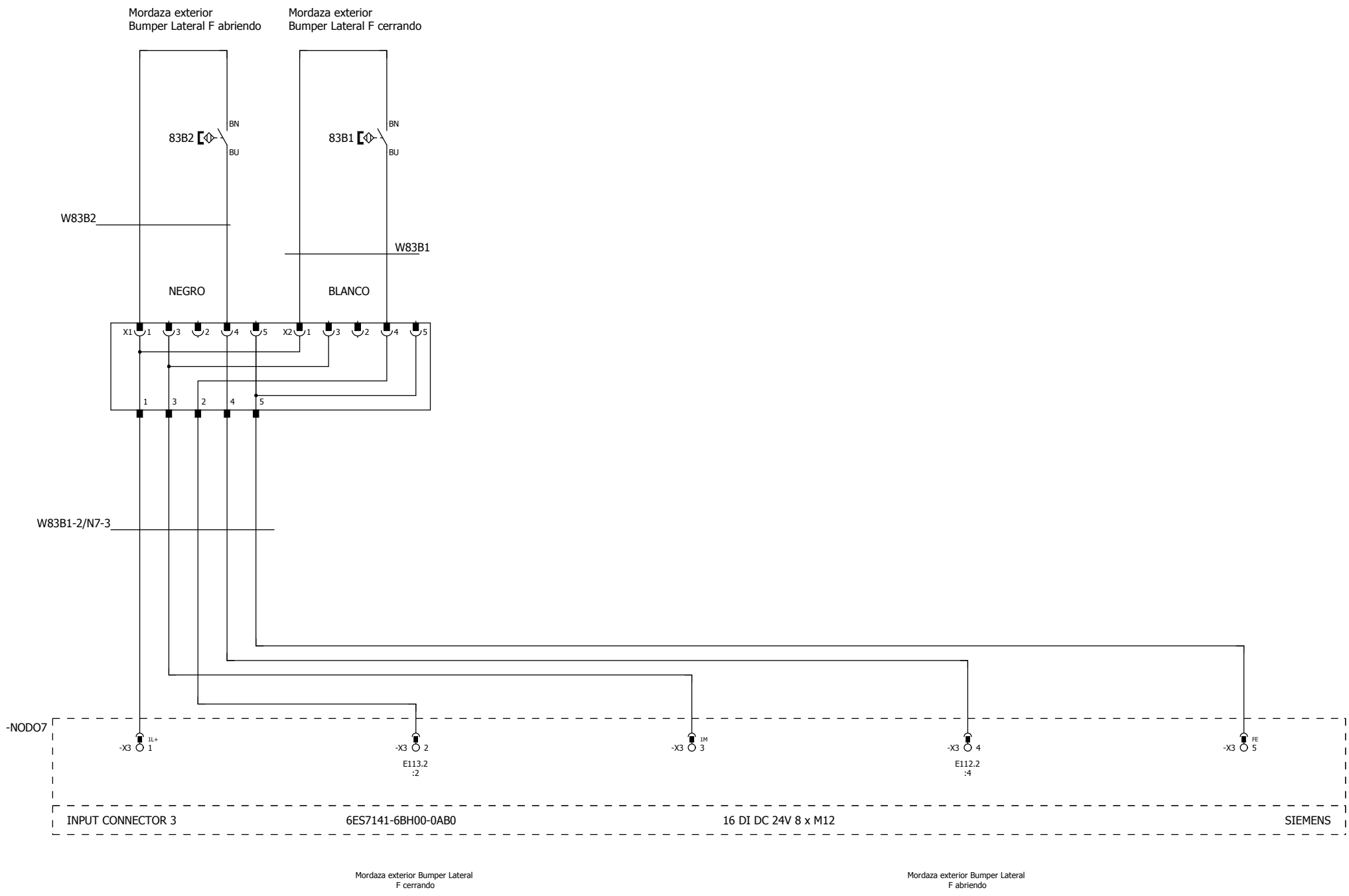
ENTRADAS NODO7 X1



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 82	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



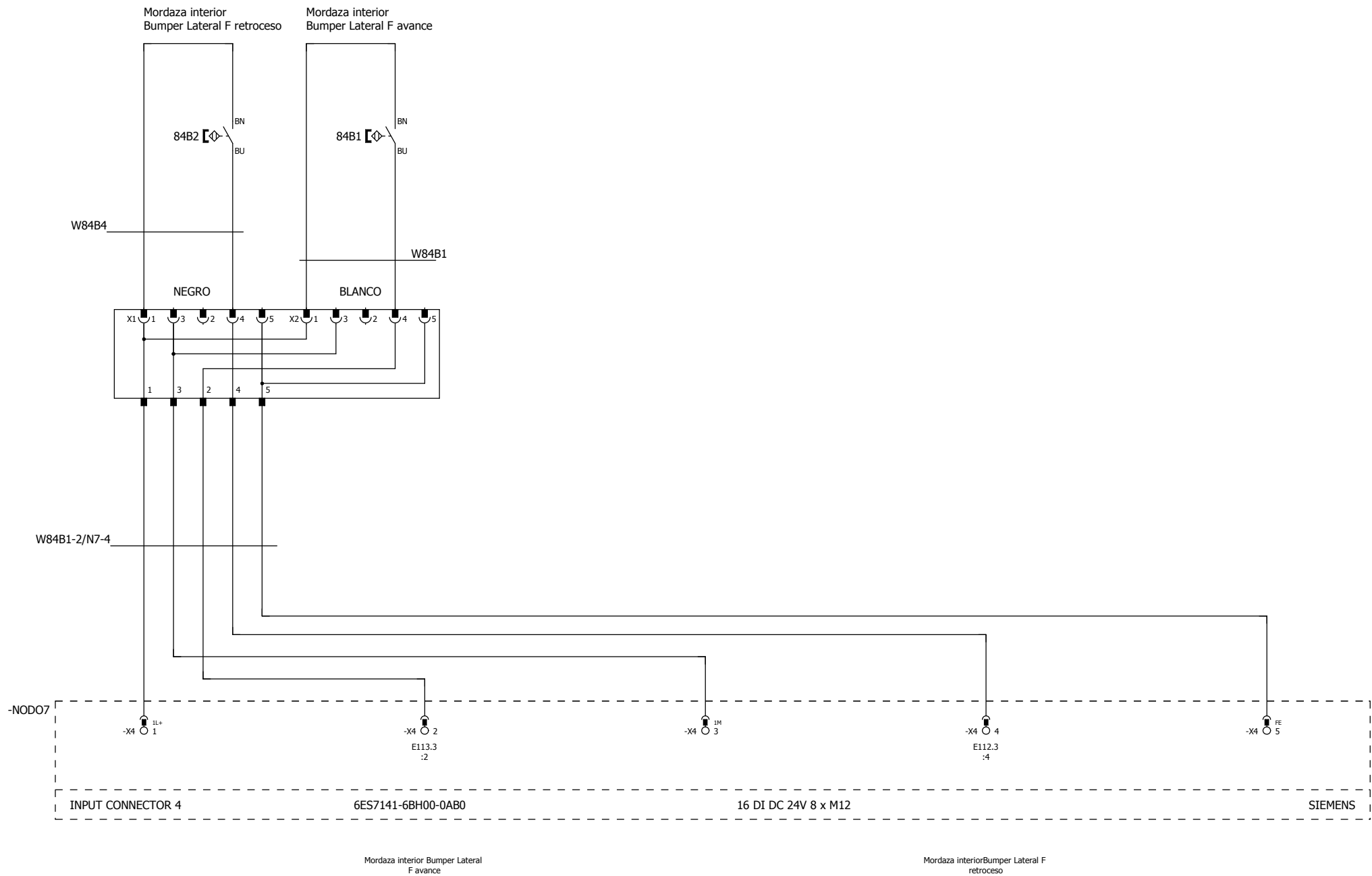
ENTRADAS NODO7 X2



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 83	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



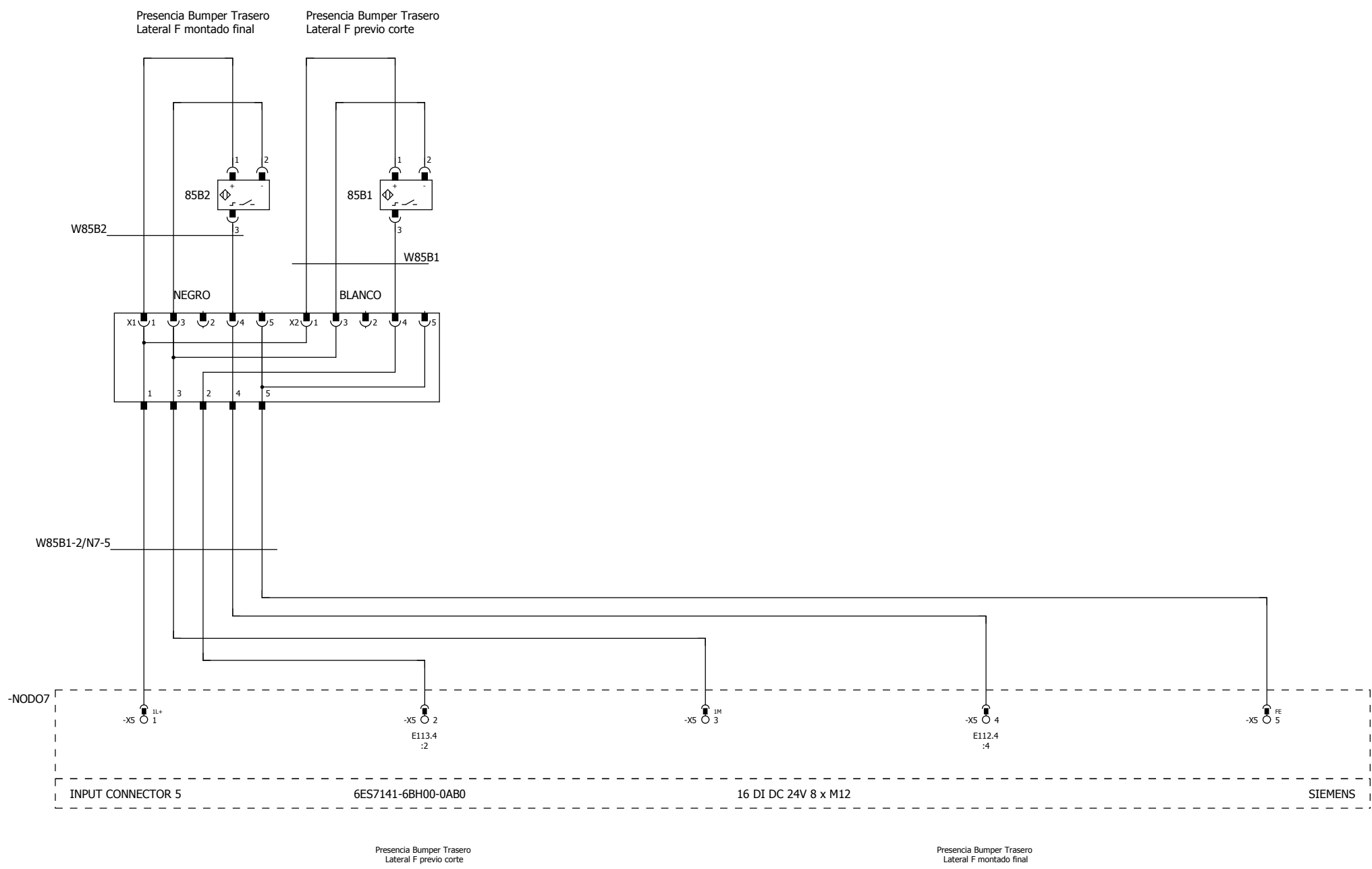
ENTRADAS NODO7 X3



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 84	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	

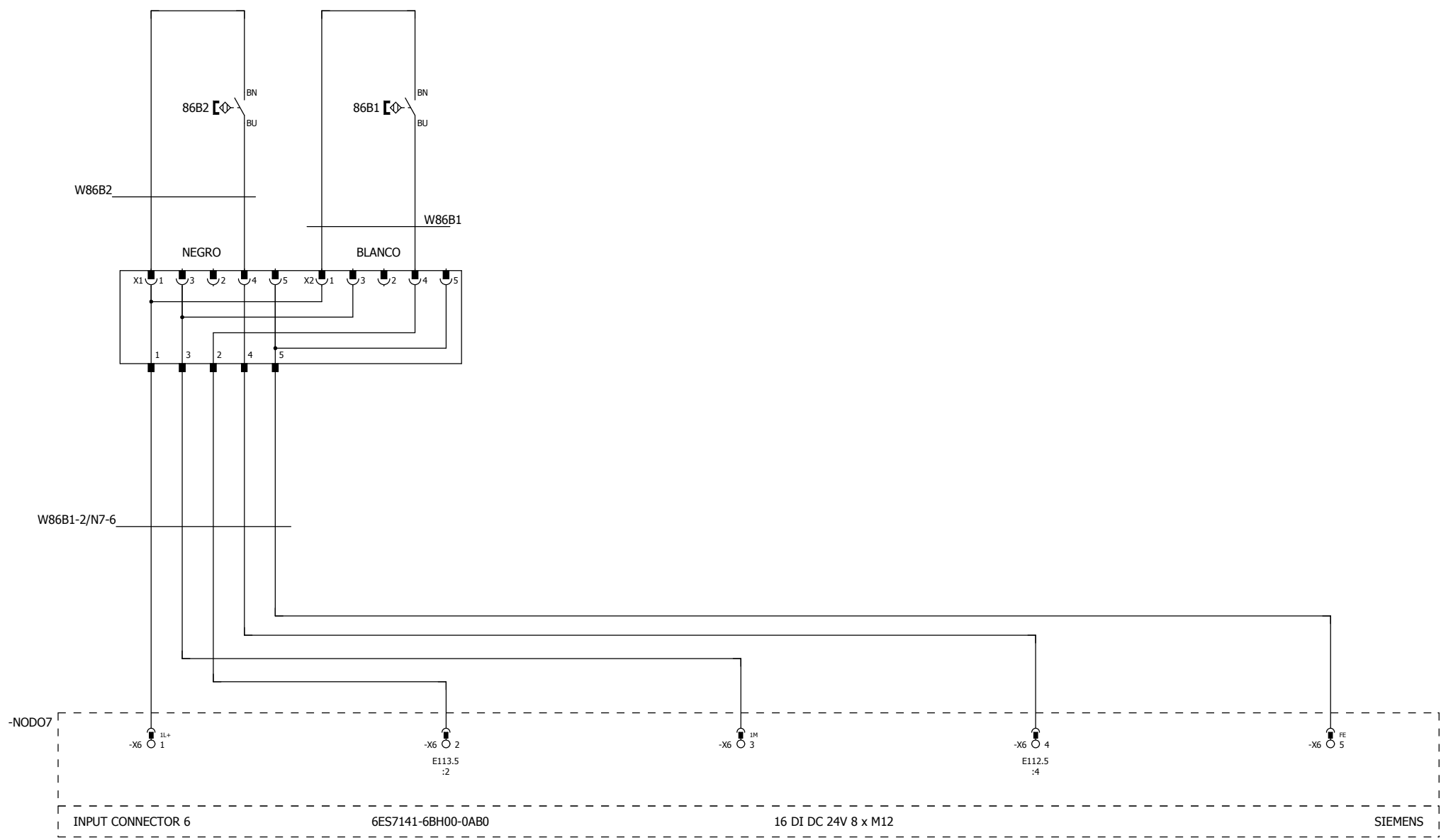


ENTRADAS NODO7 X4



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado		Sustituido por		iSM VALENSYS		ENTRADAS NODO7 X5		Hoja 85	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	VALENSYS				PAG. 126	

Postizo Montaje bumpers traseros abajo
 Postizo Montaje bumpers traseros arriba



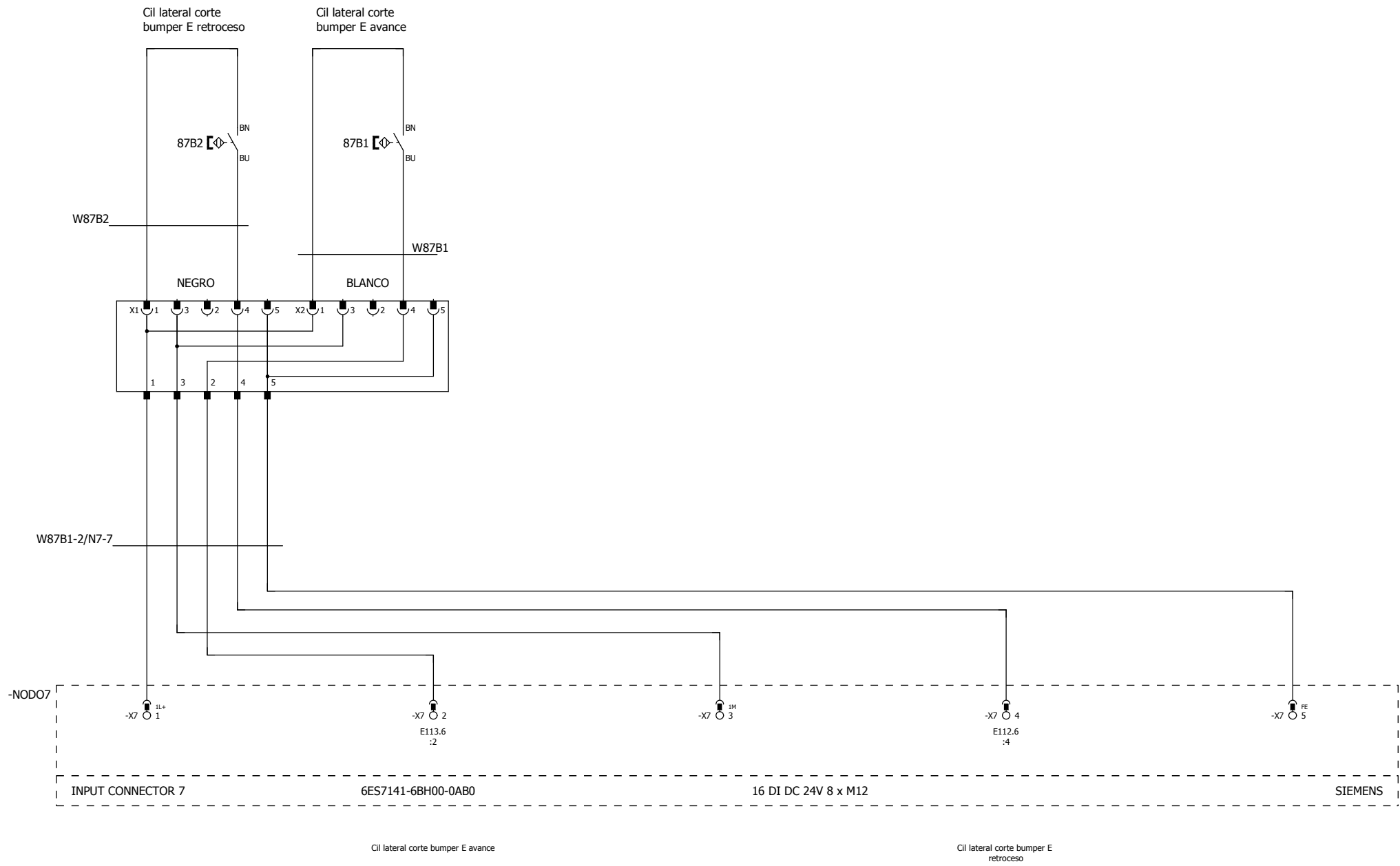
Postizo Montaje bumpers traseros arriba

Postizo Montaje bumpers traseros abajo

			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 86	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



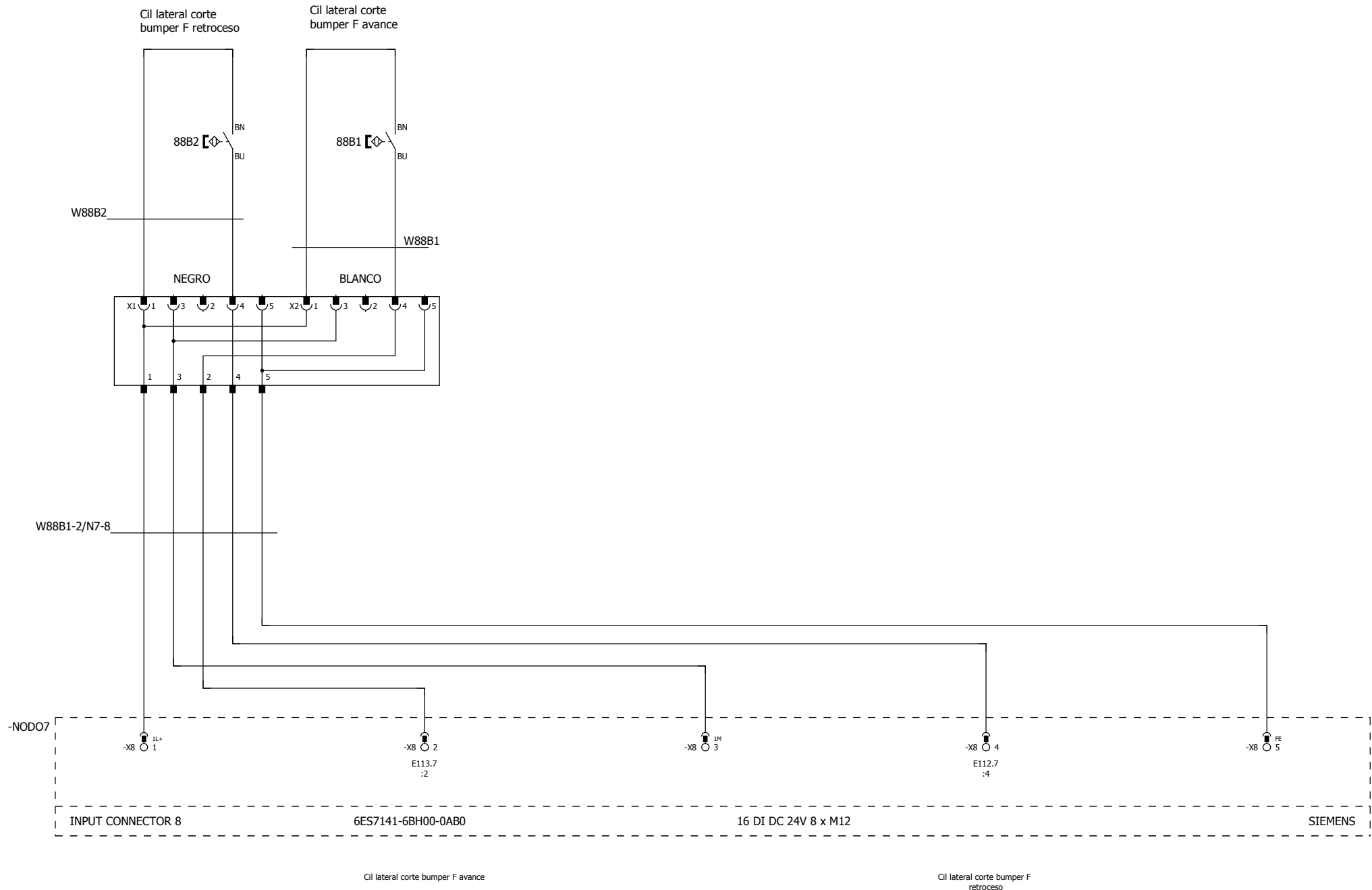
ENTRADAS NODO7 X6



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 87	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO7 X7



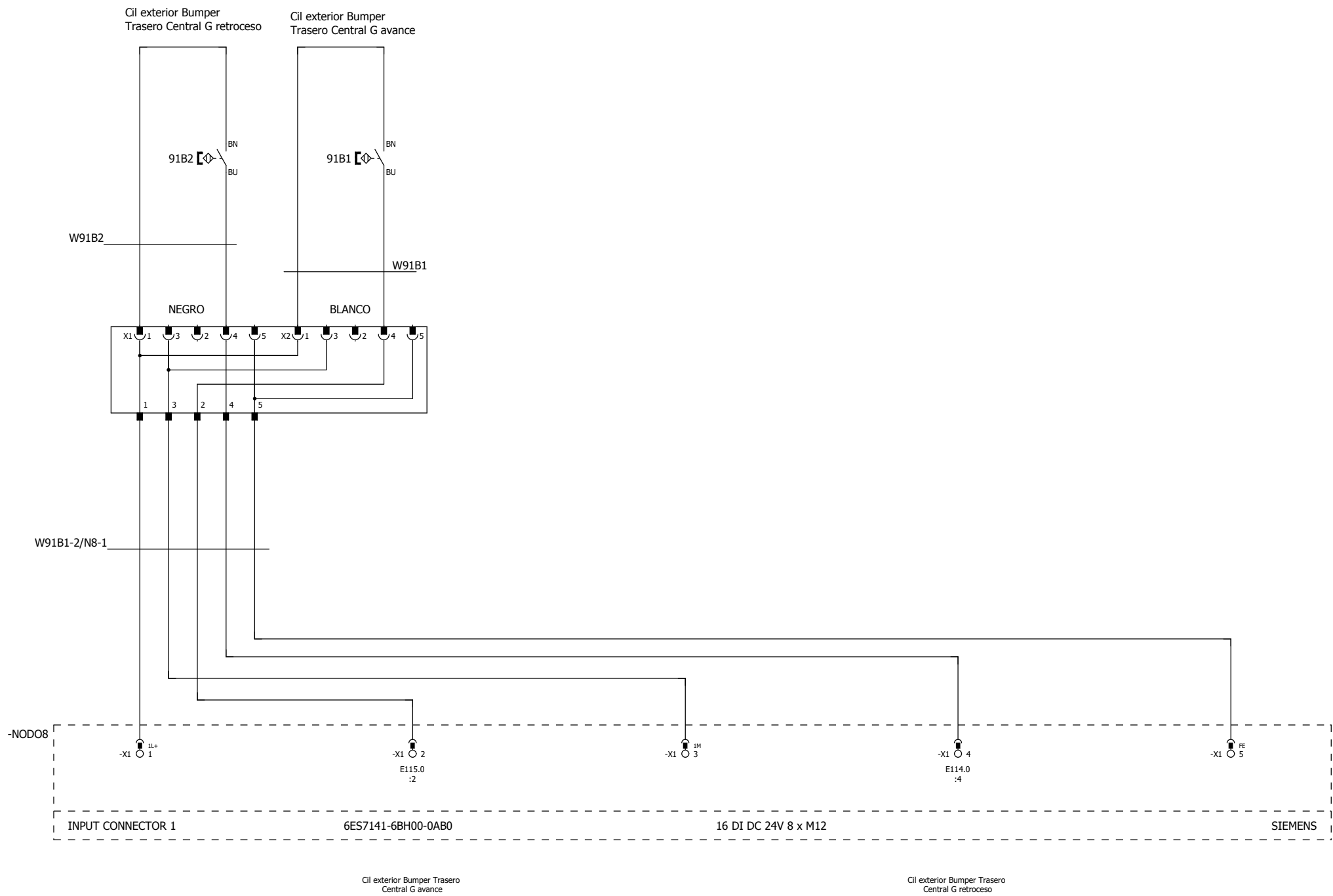
Cil lateral corte bumper F avance

Cil lateral corte bumper F retroceso

			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 88	
							PAG. 126	



ENTRADAS NODO7 X8



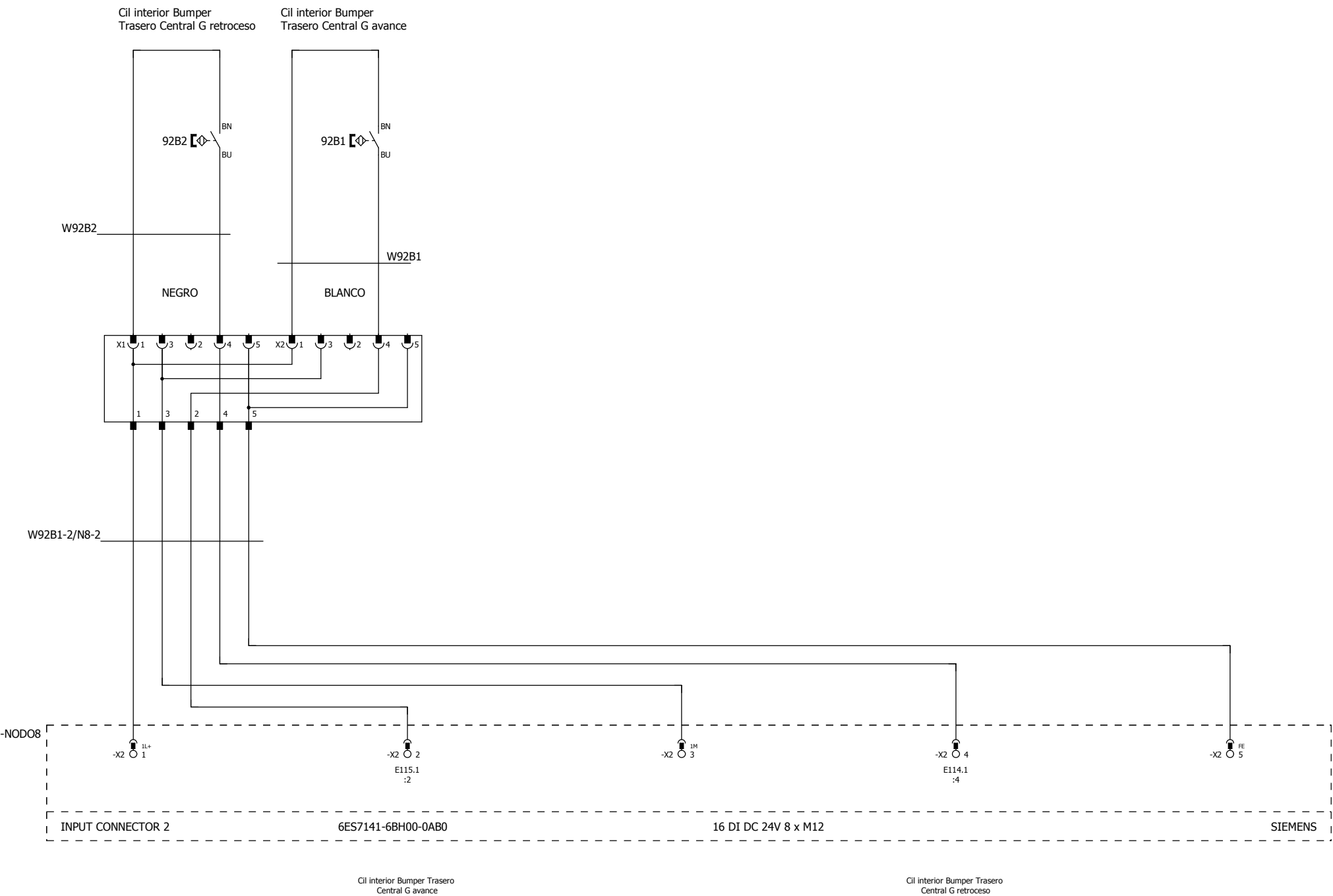
Cil exterior Bumper Trasero Central G avance

Cil exterior Bumper Trasero Central G retroceso

			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 91	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



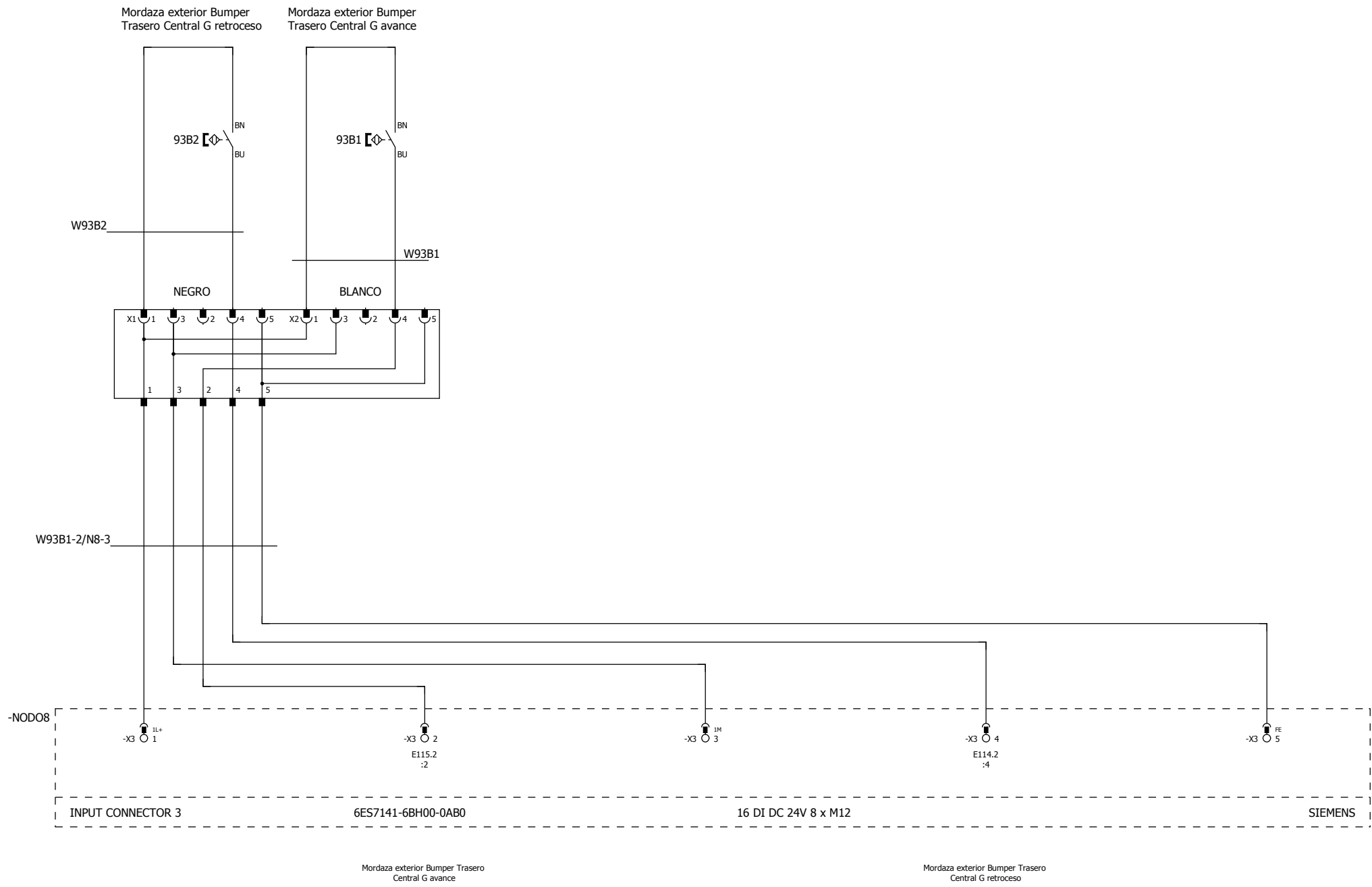
ENTRADAS NODOS X1



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 92	
							PAG. 126	



ENTRADAS NODO8 X2



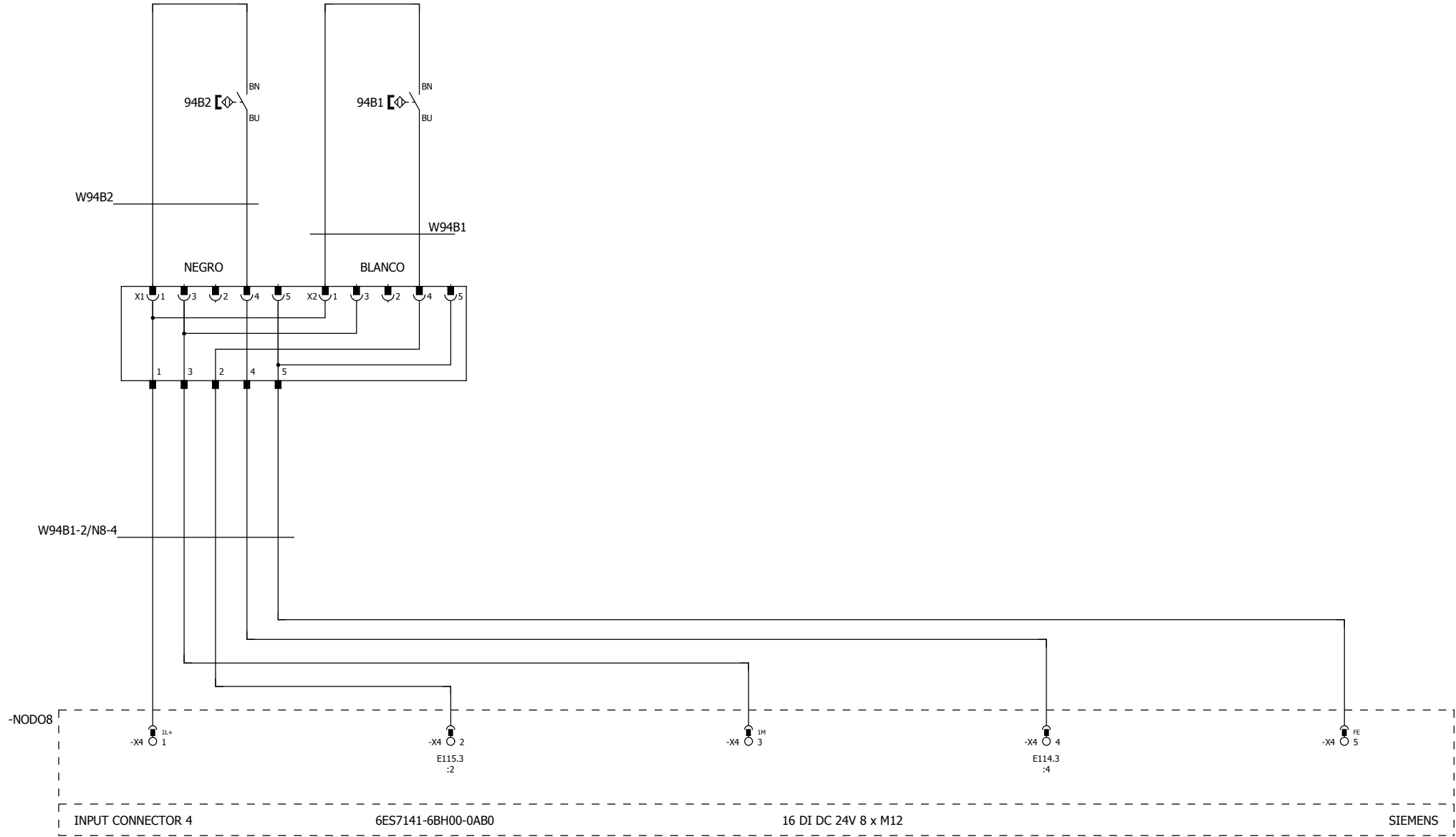
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 93	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODO8 X3

Mordaza interior montaje
Bumper Trasero Central G
retroceso

Mordaza interior montaje
Bumper Trasero Central G
avance



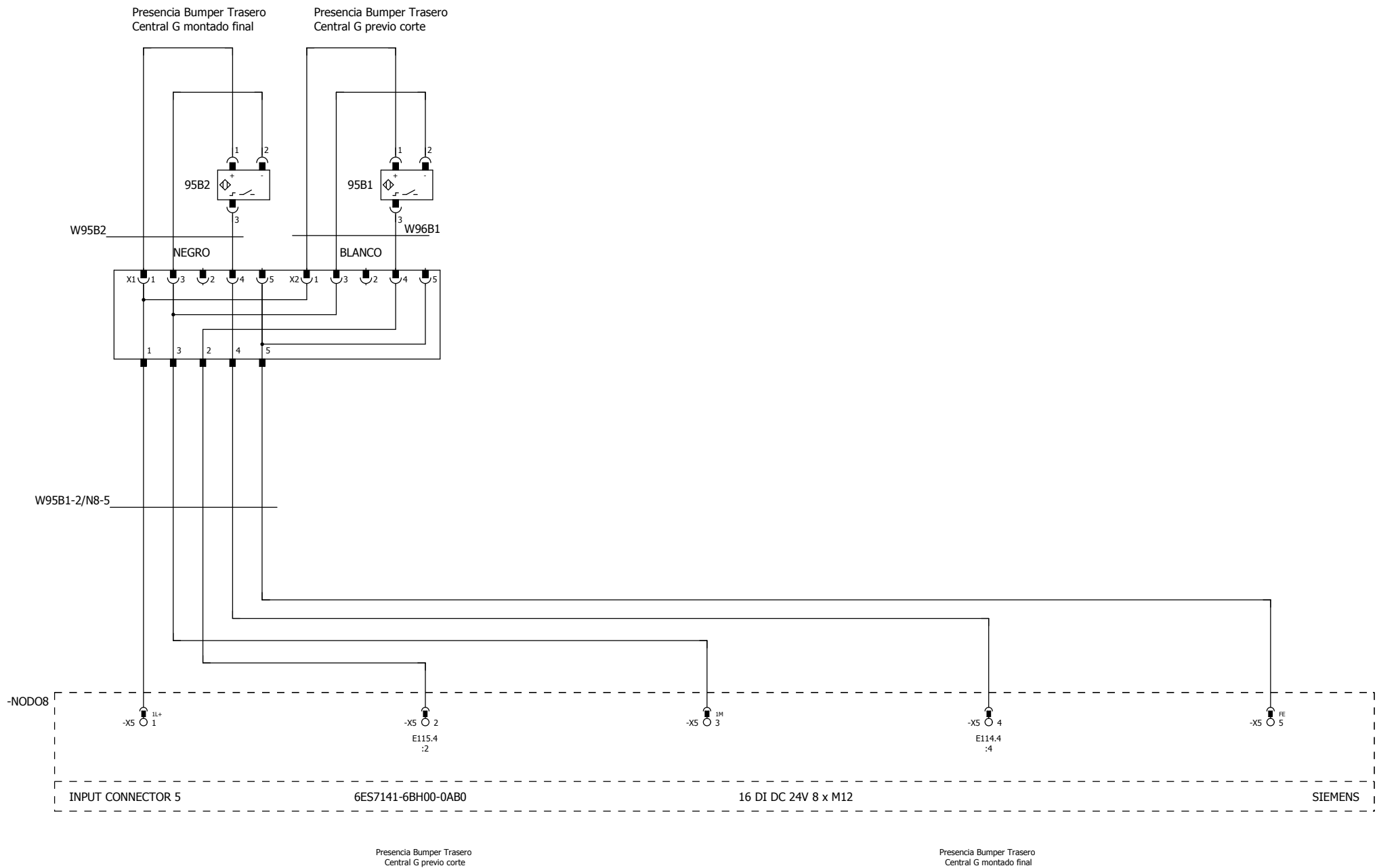
Mordaza interior montaje
Bumper Trasero Central G avance

Mordaza interior montaje
Bumper Trasero Central G
retroceso

			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 94	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



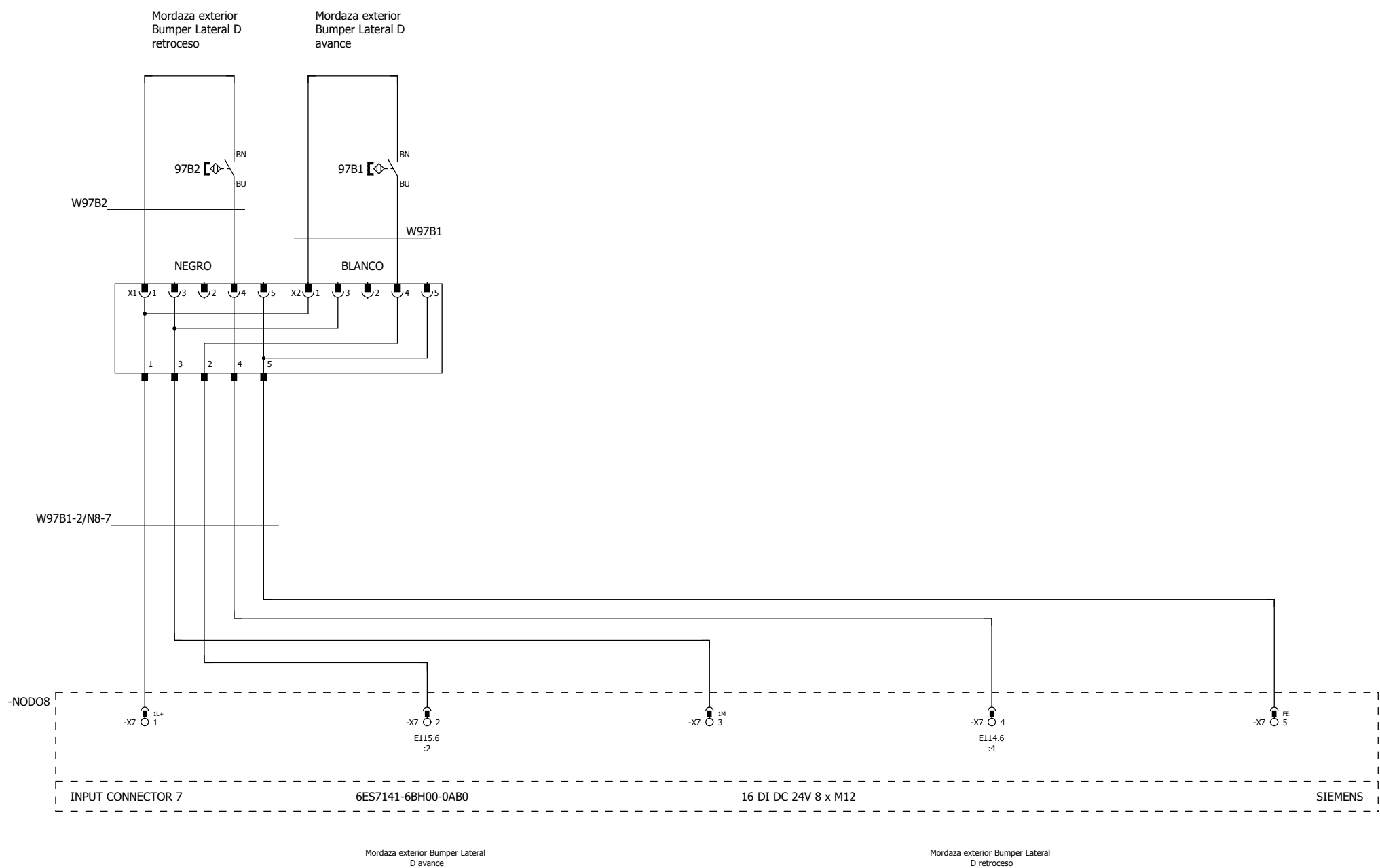
ENTRADAS NODOS X4



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 95	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



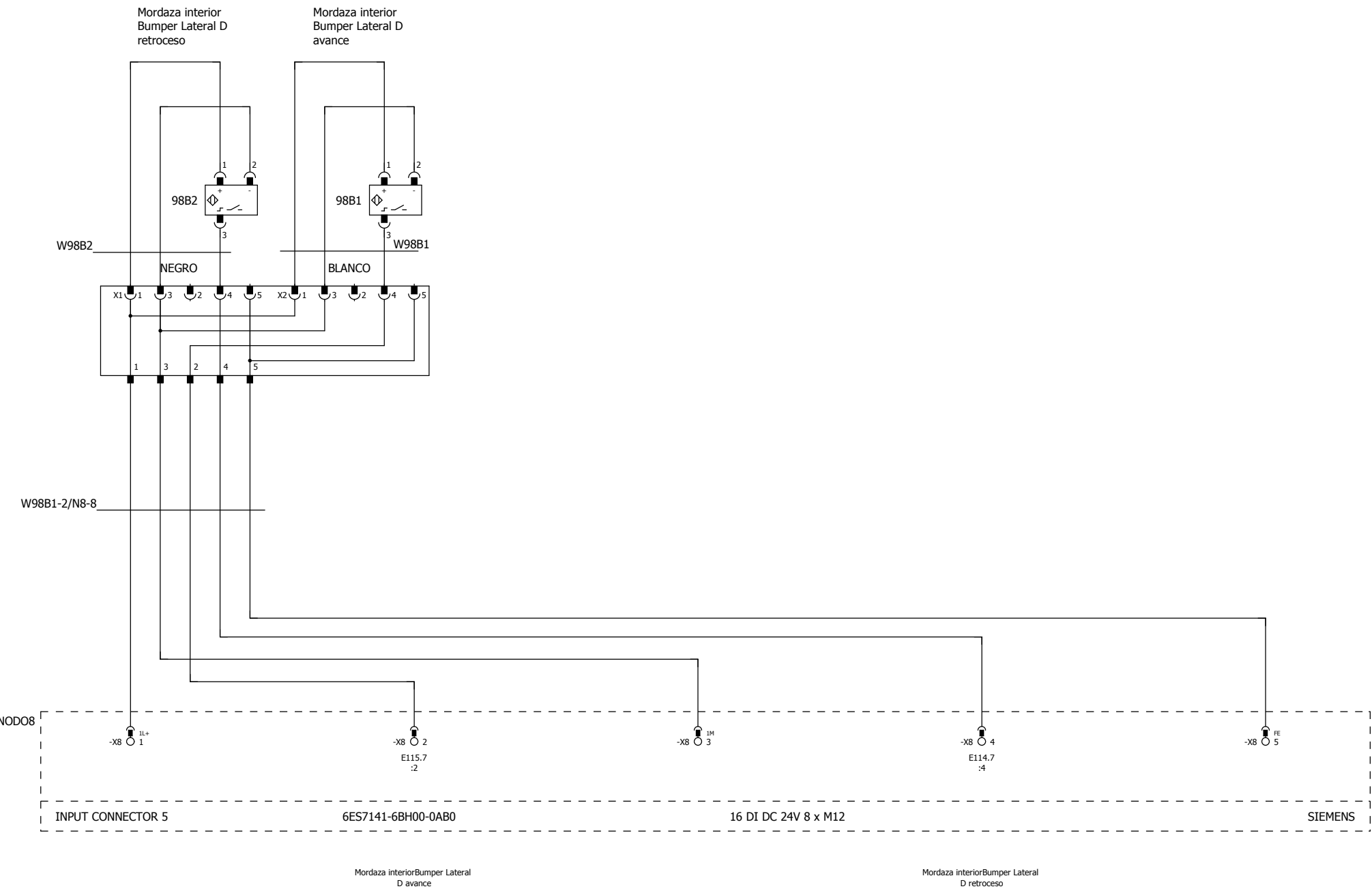
ENTRADAS NODO8 X5



			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 97	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



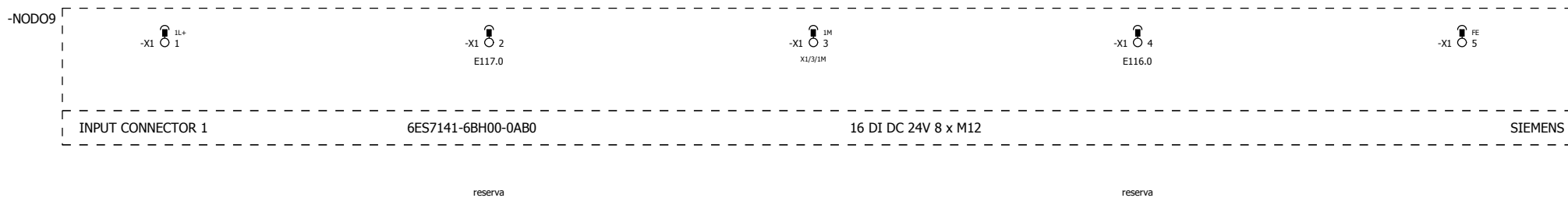
ENTRADAS NODO8 X7



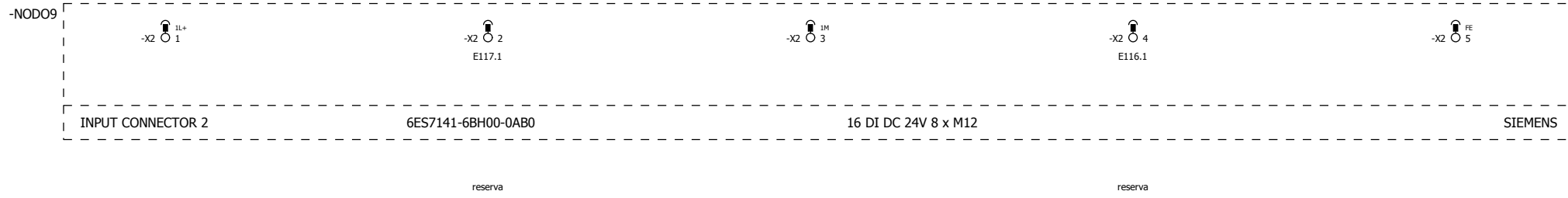
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado				Hoja 98	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	PAG. 126	



ENTRADAS NODOS X8

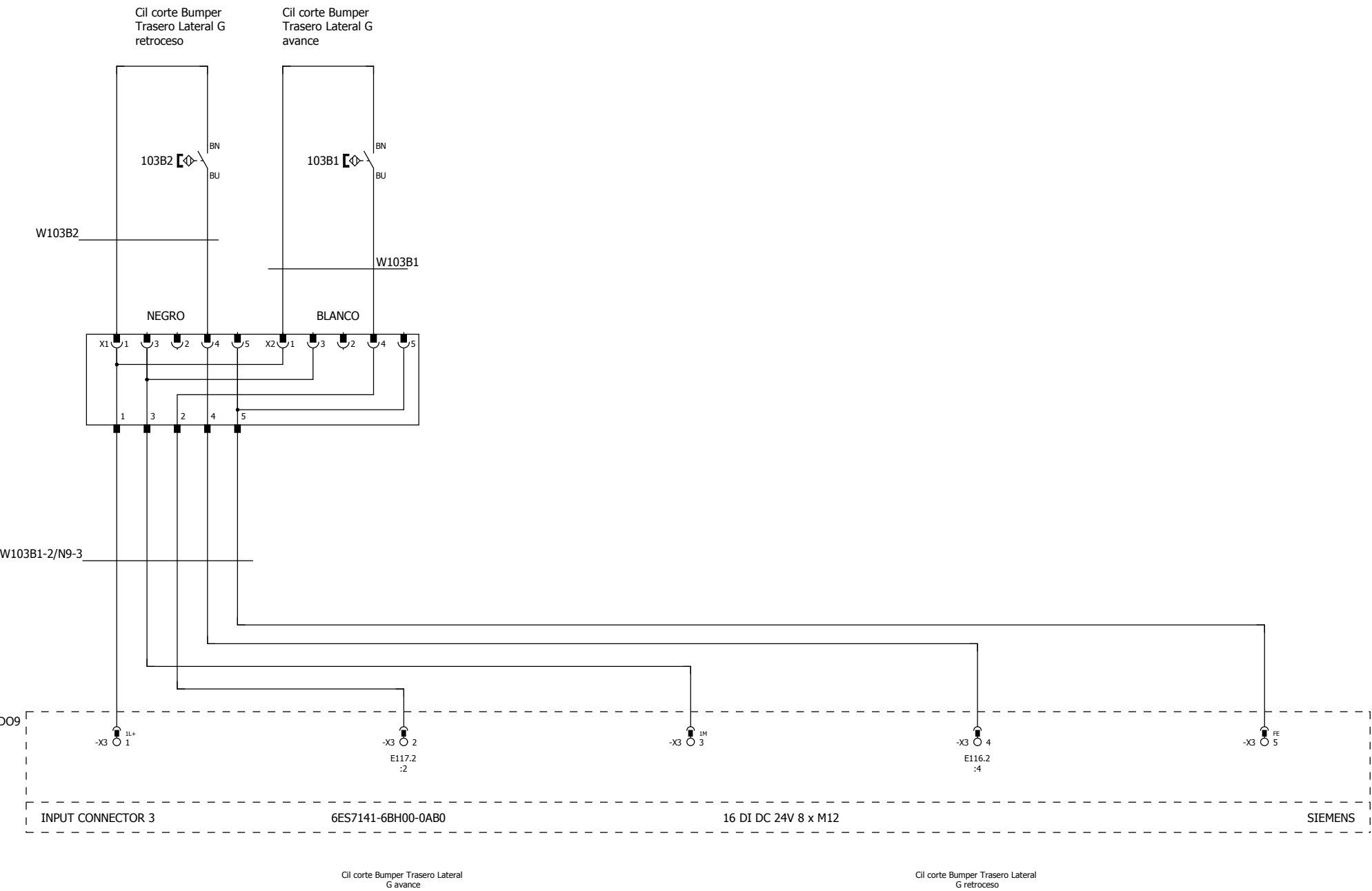


			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado						ENTRADAS NODO9 X1			
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	101
											PAG.	126

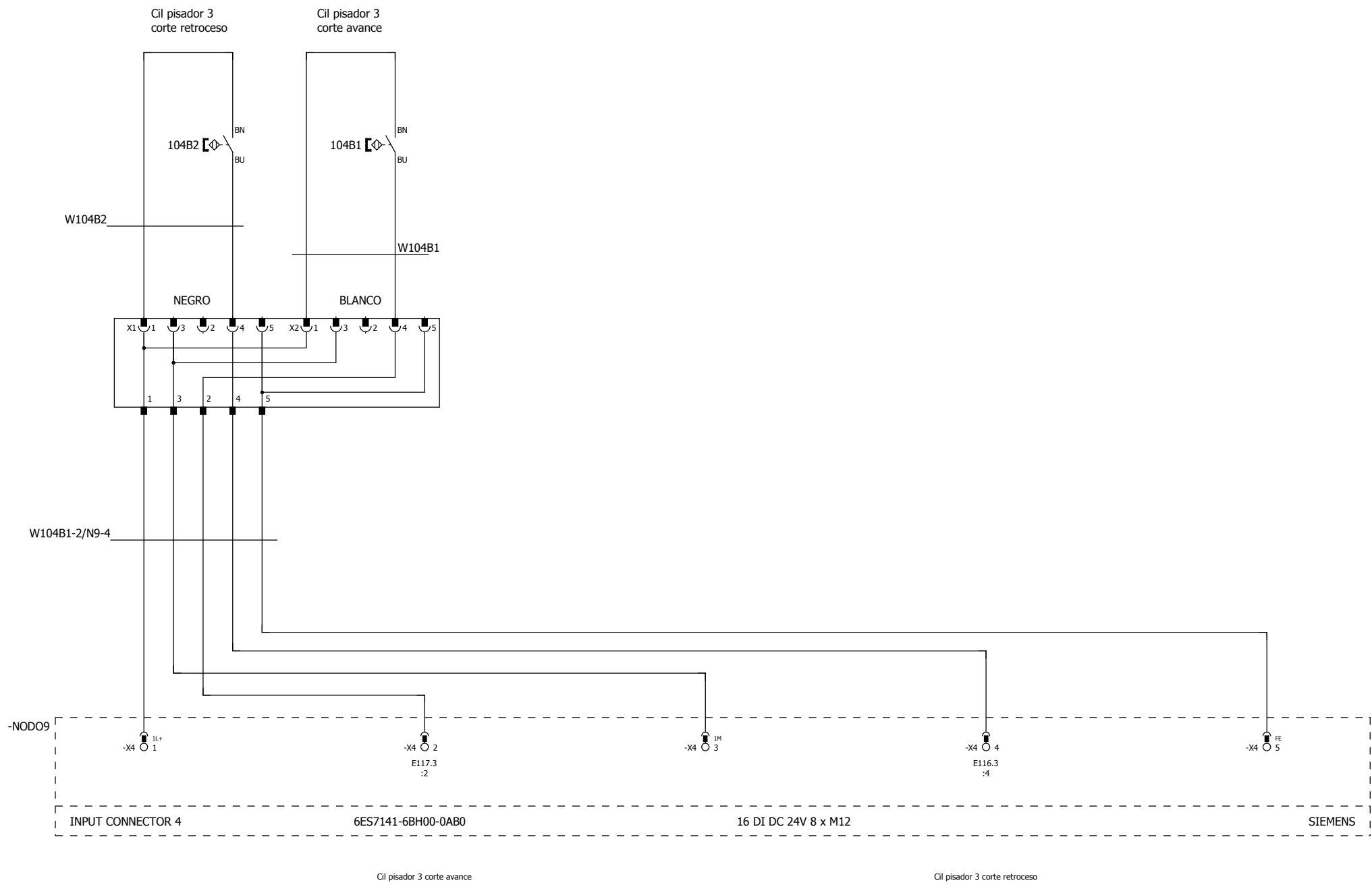


			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		ENTRADAS NODO9 X2		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS							+	
			Probado									
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	102
											PAG.	126





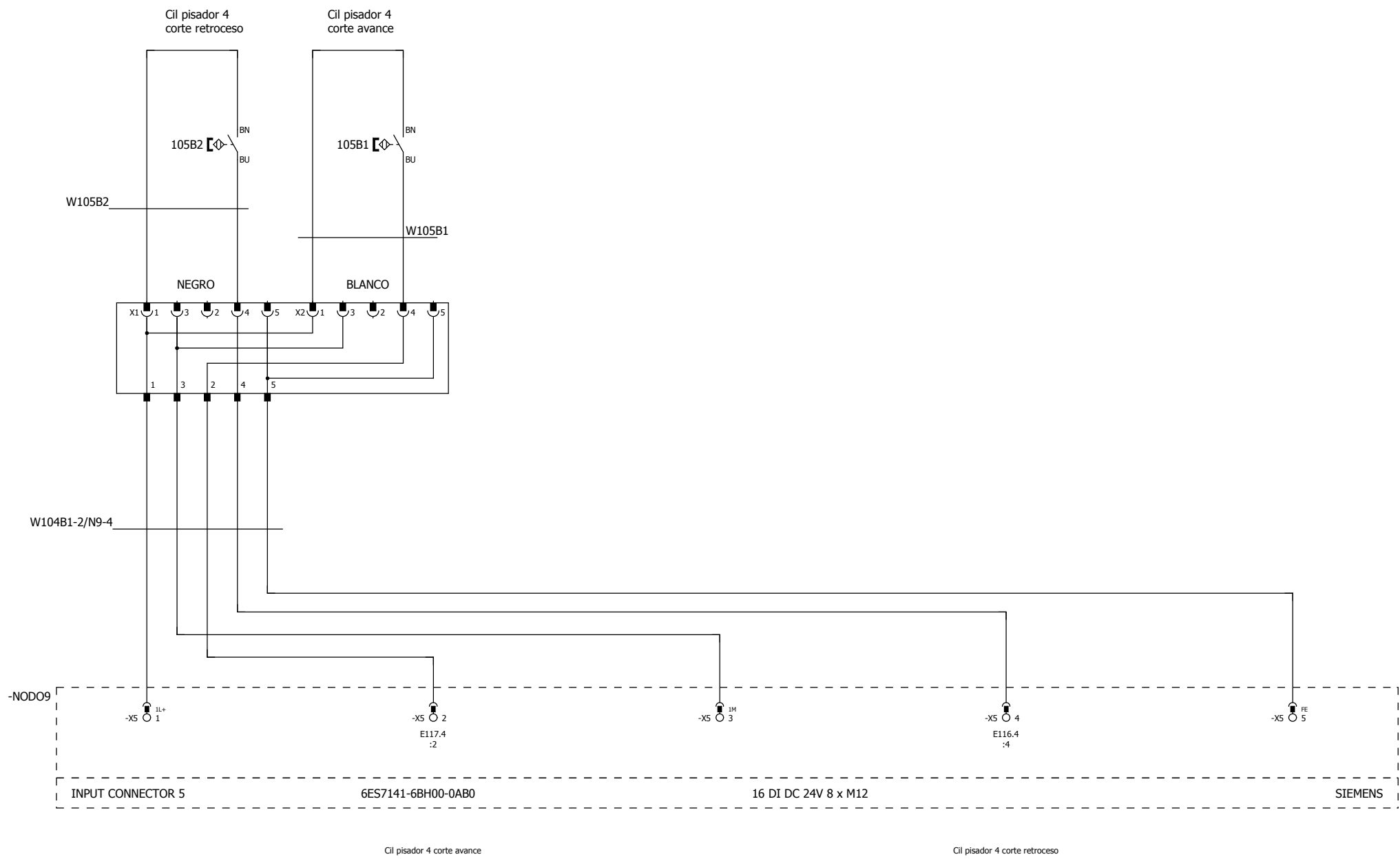
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS			+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	ENTRADAS NODO9 X3	
							Hoja 103	
							PAG. 126	



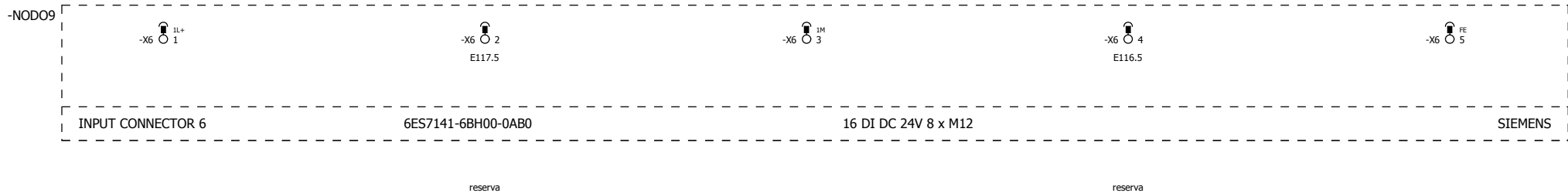
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 104	
							PAG. 126	



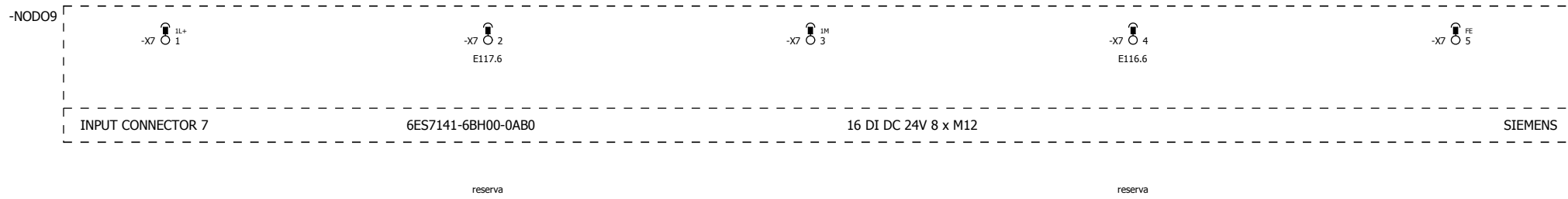
ENTRADAS NODO9 X4



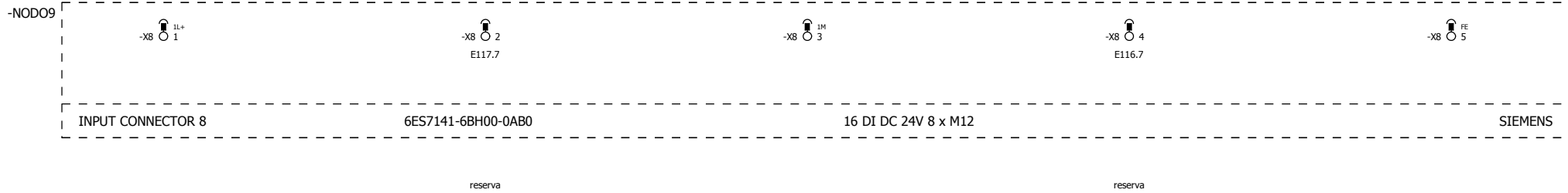
			Fecha	10/07/2018	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+	
			Probado				VALENSYS		ENTRADAS NODO9 X5		Hoja 105	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	it				PAG. 126	



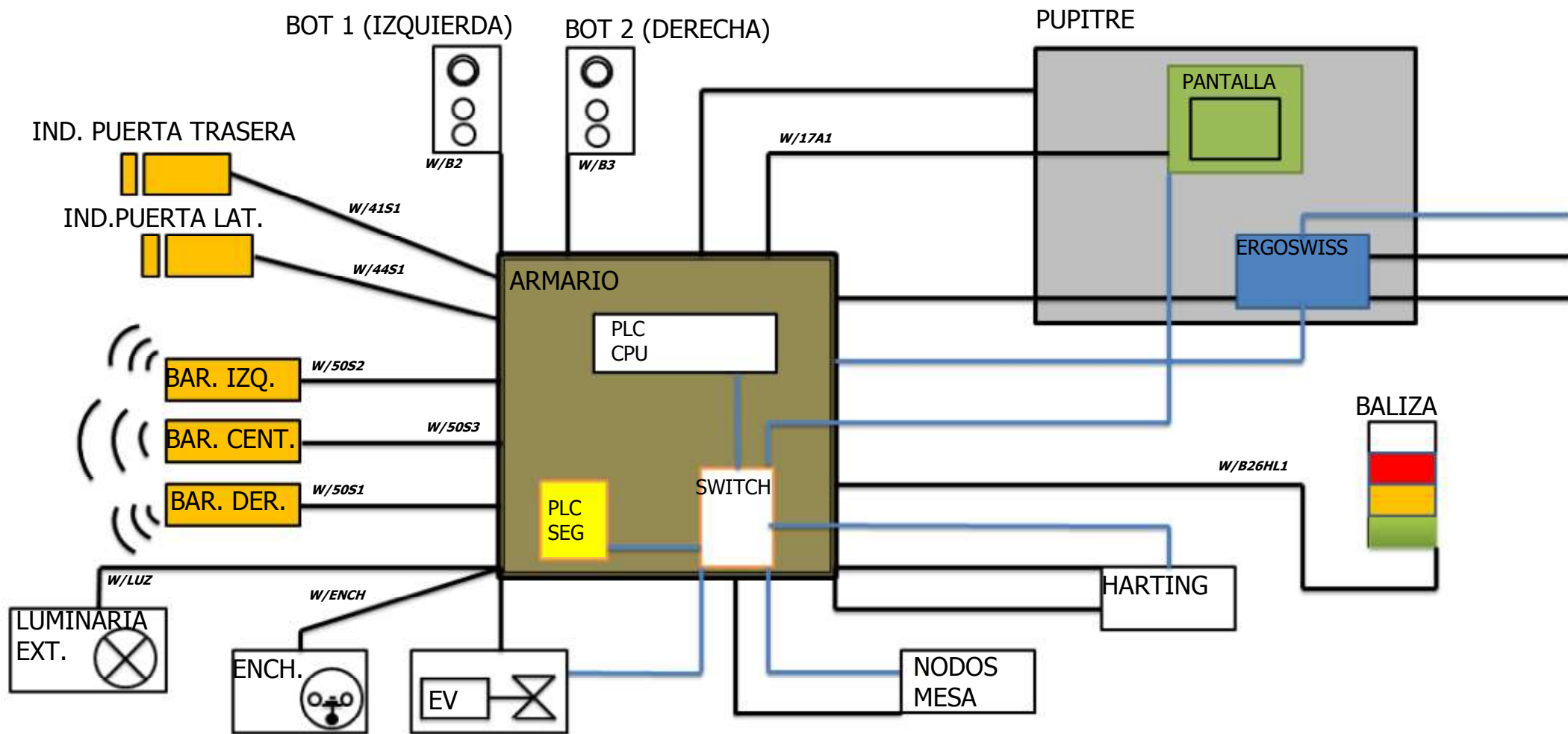
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+
			Probado						ENTRADAS NODO9 X6		Hoja 106
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126



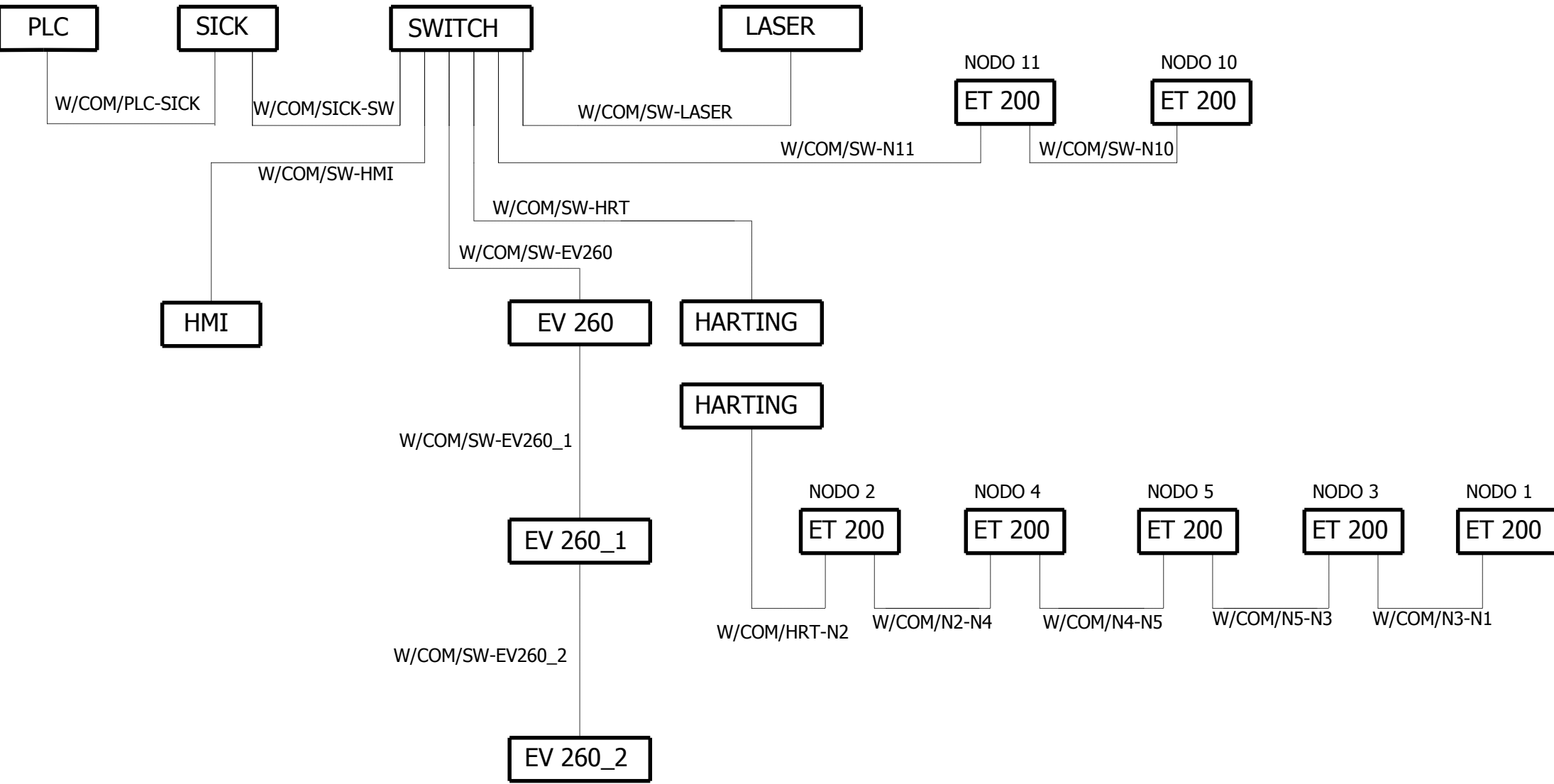
			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= 3MOLDE
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+
			Probado						
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG. 126



			Fecha	16/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 3MOLDE
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+
			Probado						ENTRADAS NODO9 X8		Hoja 108
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG. 126



			Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 4IMPL
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO				+
			Probado				VALENSYS		DISTRIBUCION		Hoja
			Original		Sustituido por		it				PAG.
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	000000000000000000				0
											126



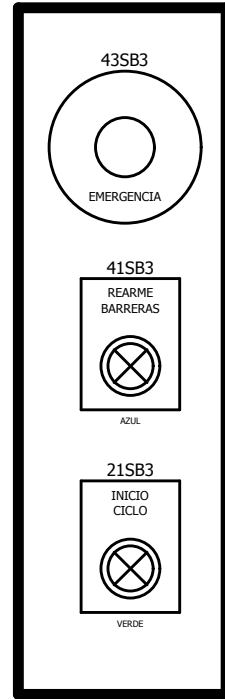
0.a

			Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 4IMPL	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+	
			Probado								Hoja	0.a
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG.	126

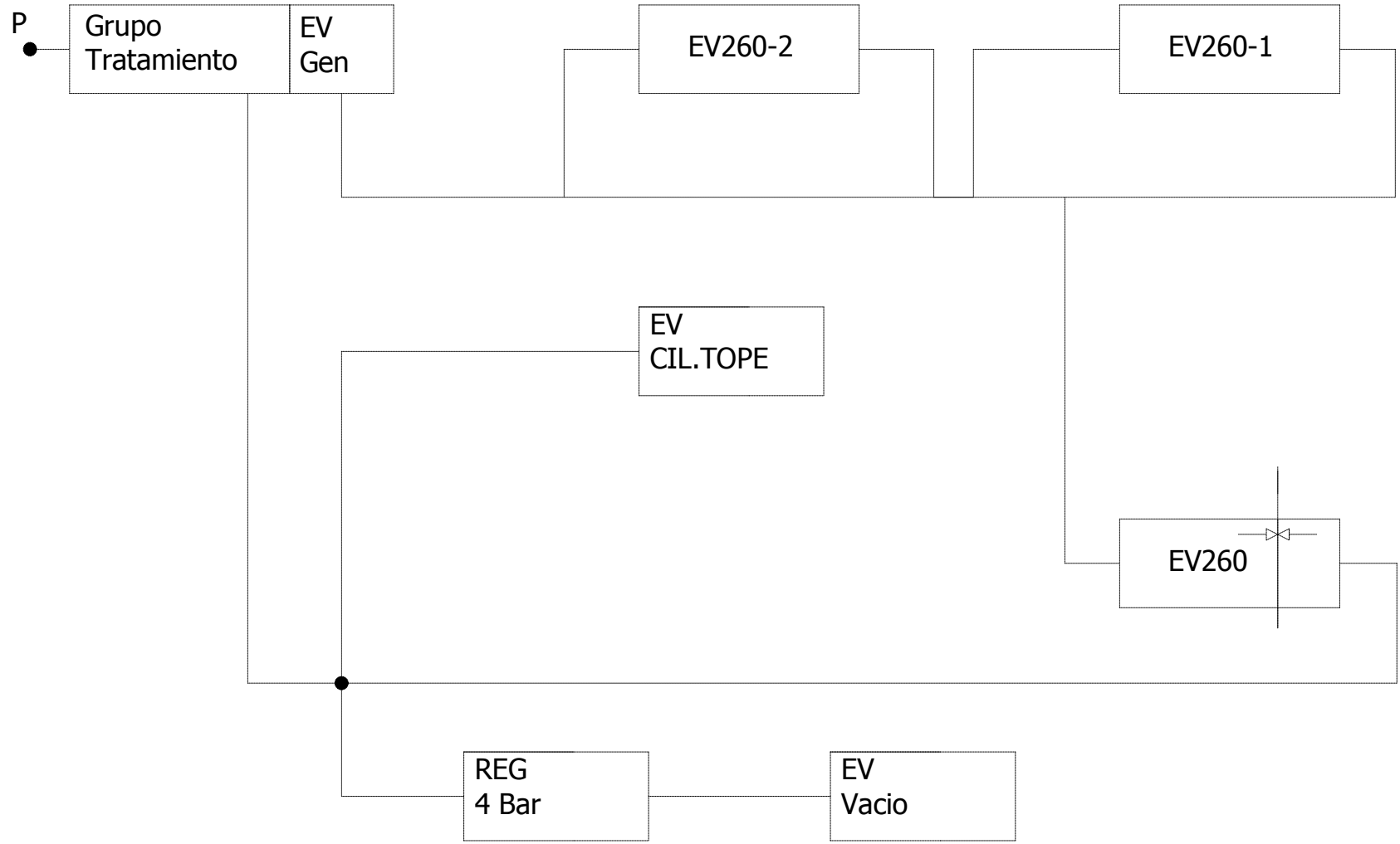
B1



B2



			Fecha	31/03/2016	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 4IMPL
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+
			Probado				BOTONERA B1/B2				Hoja
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					PAG.
											2
											126

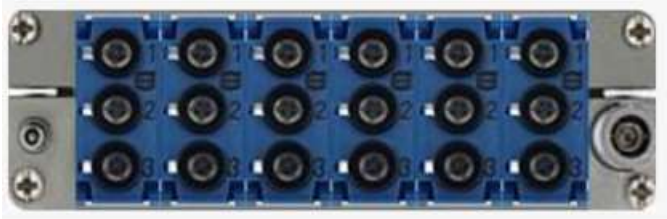


			Fecha	19/05/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= 5NEU	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado				RED NEUMATICA		Hoja 0	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG. 126	

CONECTORES MAQUINA

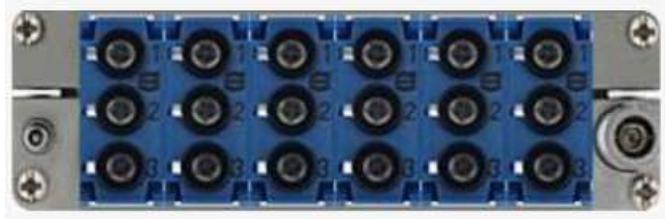
CM0

conector a conector b conector c conector d conector e conector f



CIERRE / APERTURA CIL EXTERIOR Ω A|B
 SUBIDA / BAJADA CIL EXTERIOR E INTERIOR COMPROBACIÓN Ω A|B
 AVANCE / RETROCESO CIL EXTERIOR E INTERIOR BUMPER C|D|E|F O G
 CIERRE / APERTURA MORDAZA EXTERIOR BUMPER C|D|E|F O G
 CIERRE / APERTURA MORDAZA INTERIOR BUMPER C|D|E|F O G
 APROXIMA / RETIRA CIL APROXIMACIÓN CORDÓN H|I

conector g conector h conector i conector j conector k conector l



SUBE / BAJA CIL VERTICAL CORDÓN H|I
 AMARRE / LIBERACIÓN CIL PISADOR MONTAJE
 AMARRE / LIBERACIÓN CIL PISADOR MONTAJE
 BLOQUEO / DESBLOQUEO CIL BLOQUEO BANDEJA DE POSICIÓN CORTE
 SUBIR A POSICIÓN VISTA / DESCENSO A POSICIÓN OCULTA
 CIL MOVIMIENTO POSTIZO BUMPERS TRASEROS

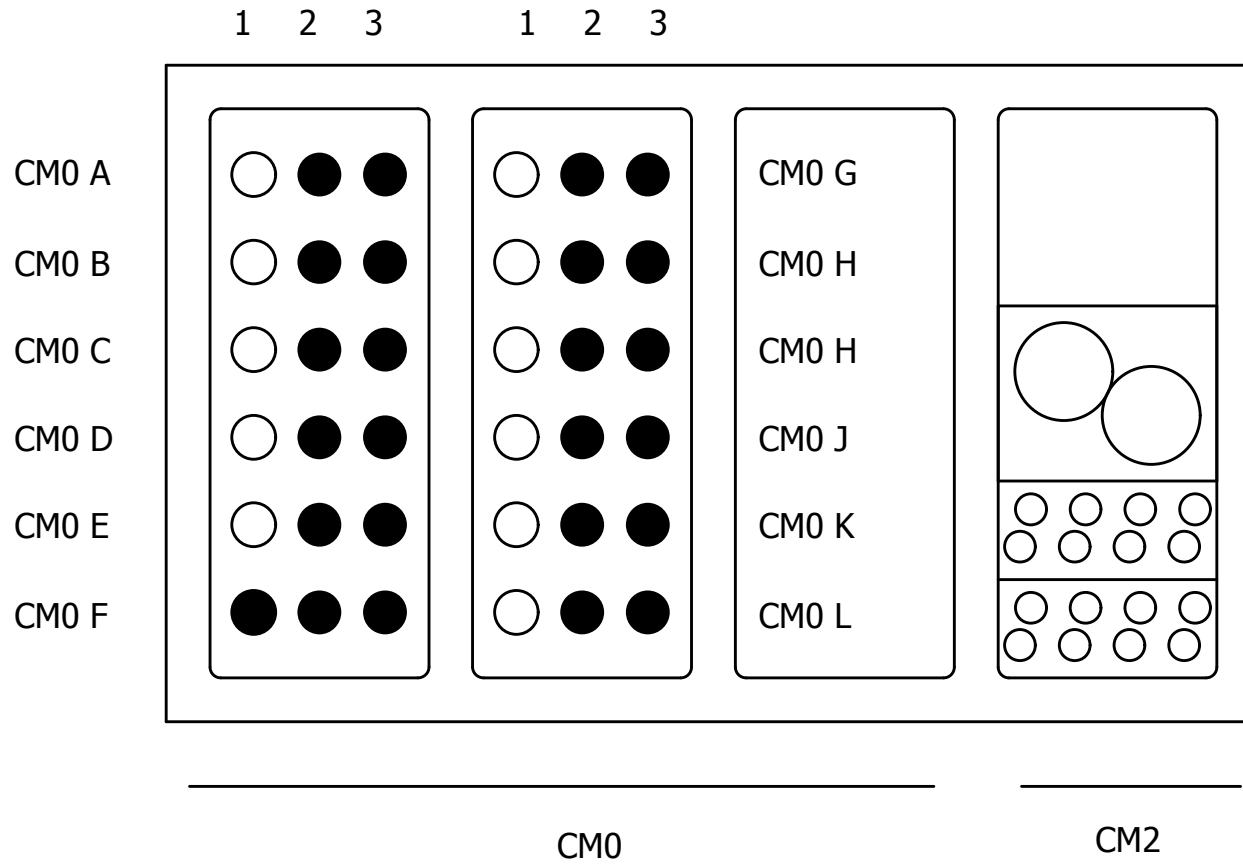
CM2



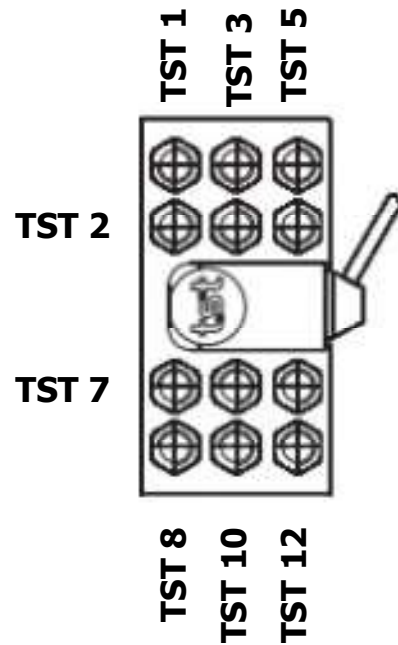
AMARRE/ LIBERACIÓN
 CIL AMARRE BANDEJA

			Fecha	19/12/2016	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 5NEU
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas						+
			Probado		Sustituido por		Sustituido por				Hoja
Cambio	Fecha	Nombre	Original						NEU HARTING MAQUINA		1
											PAG.
											126

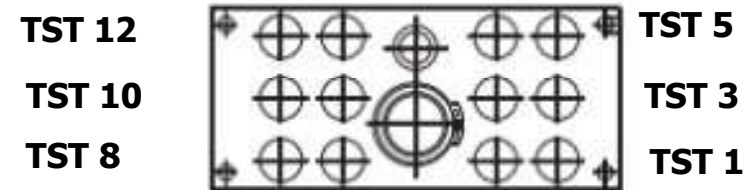
CONECTORES MAQUINA



CONECTORES MAQUINA



CONECTORES MOLDE

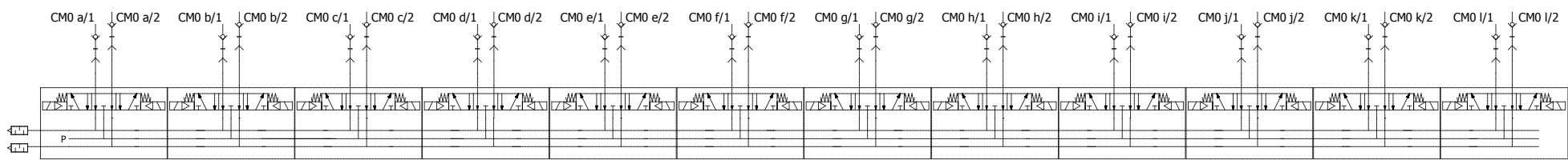
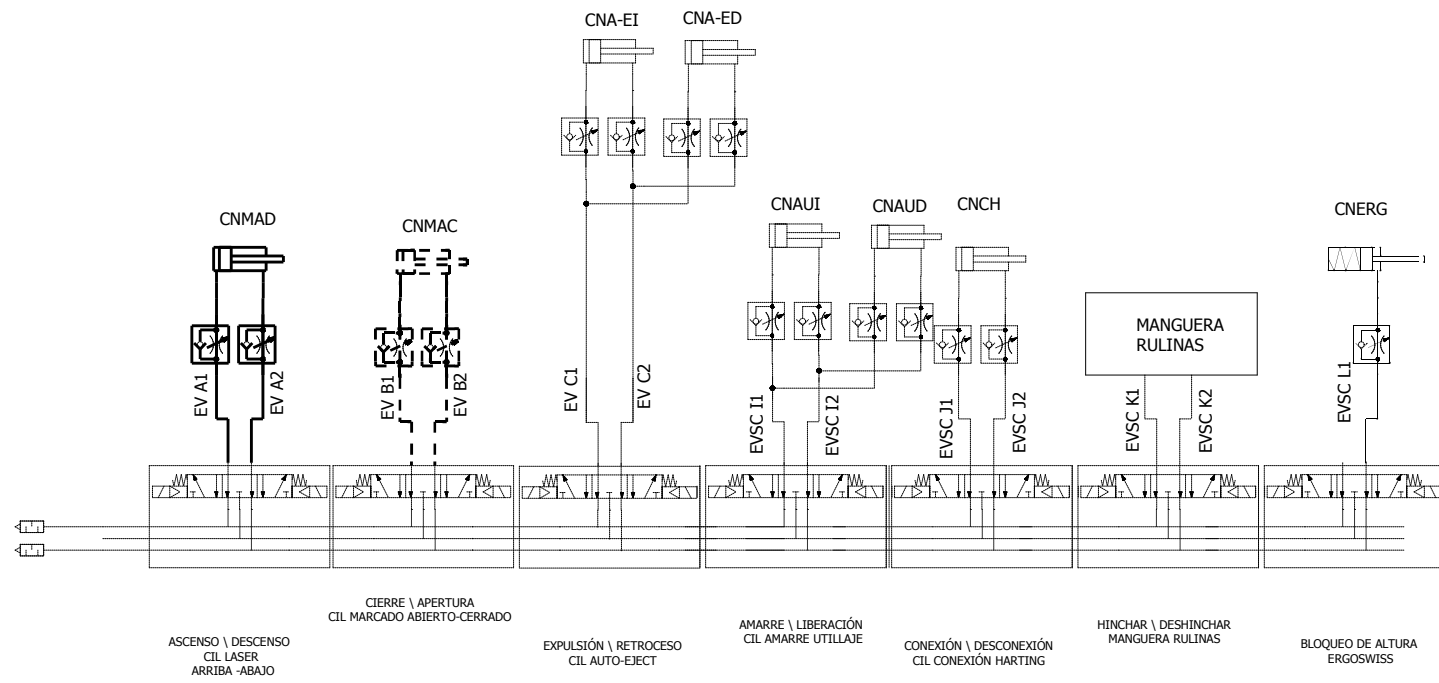


			Fecha	11/04/2016	Autor:	Javier González			= 5NEU
			Resp.	VALENSYS		Puesto montaje de bandejas			+
			Probado						Hoja
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por				PAG.
									126

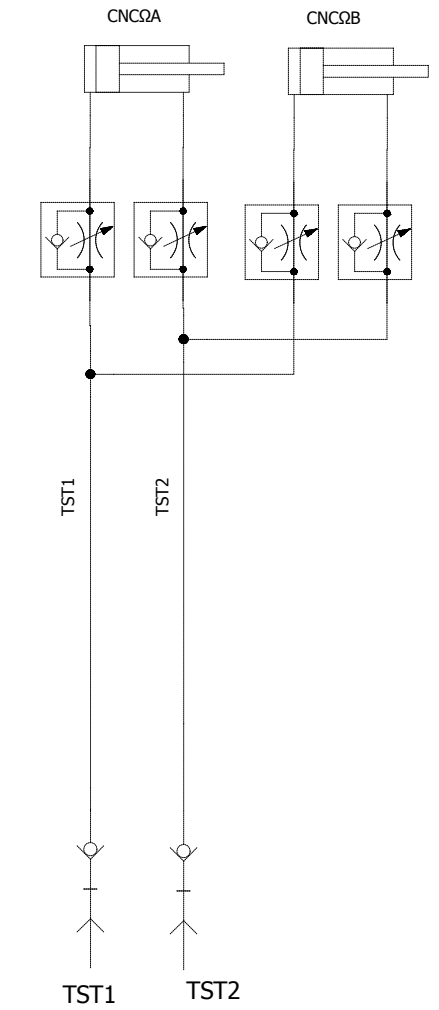


NEU TST

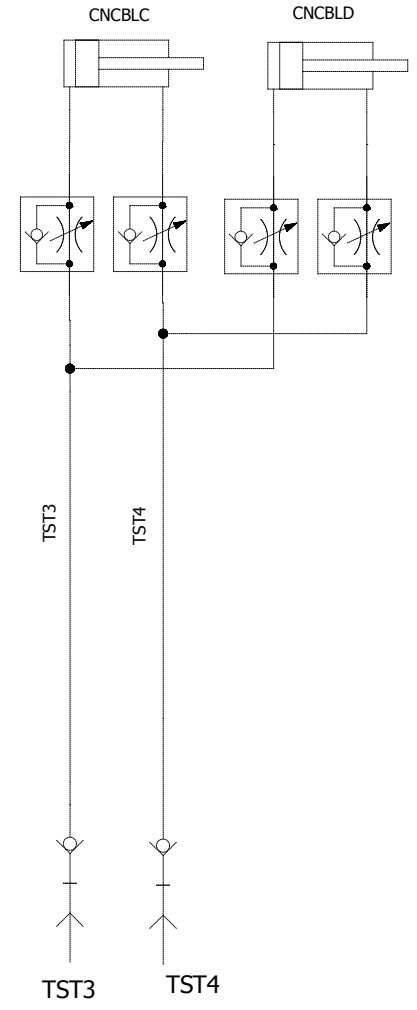
VALVULAS SALIDAS 6 mm
DIRECTAS



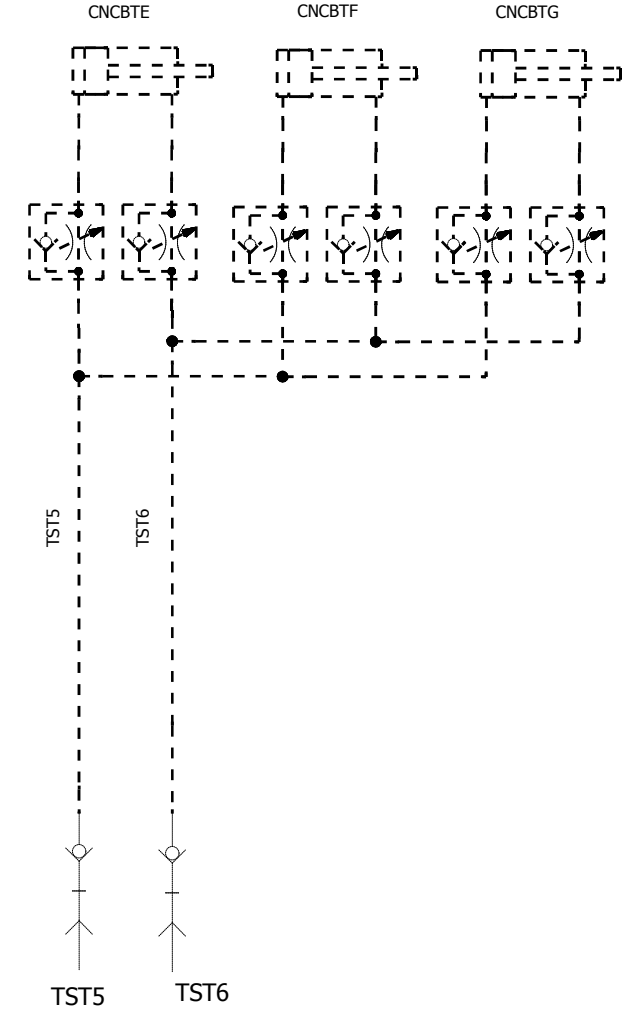
			Fecha	18/08/2017	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS GRUPO VALENSYS INGENIERIA TECNOLÓGICA		EV 6mm		= 5NEU	
			Resp.	VALENSYS							+	
			Probado									
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	6
											PAG.	126



AVANCE \ RETROCESO
CORTE
Ω A/ B

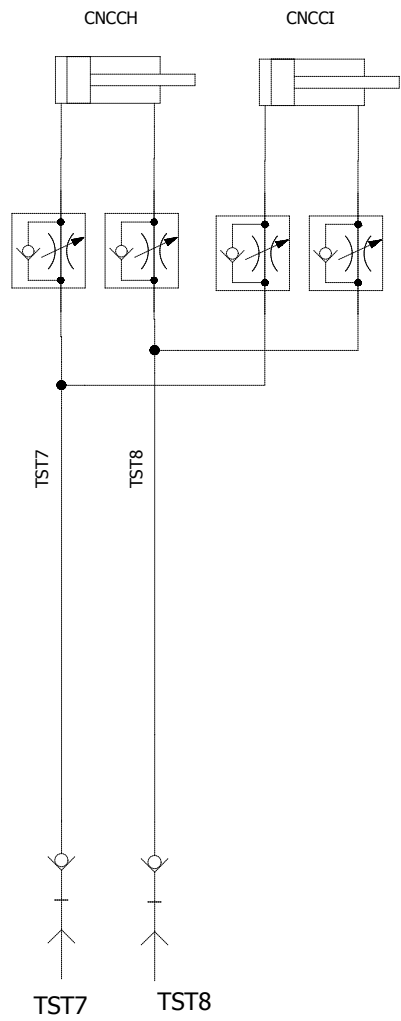


AVANCE \ RETROCESO
CIL CORTE BUMPER LATERAL C/ D

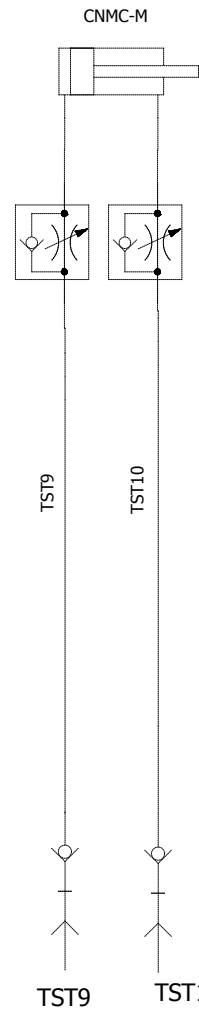


AVANCE \ RETROCESO
CIL CORTE BUMPER TRASERO E/F O G

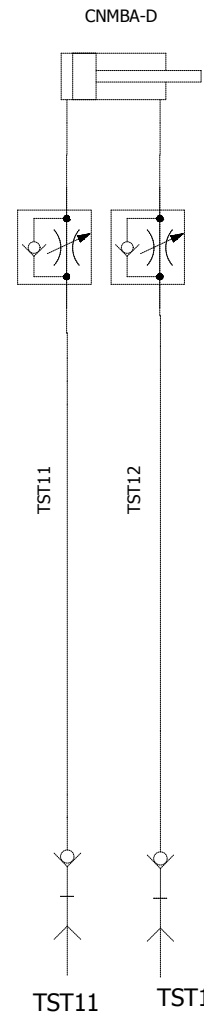
			Fecha	31/03/2016	Autor: Javier González				= 5NEU
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+
			Probado						Hoja
			Original						7
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG.
							MOVIMIENTO A		
									PAG.
									126



AVANCE \ RETROCESO
CORTE CORDON H/I



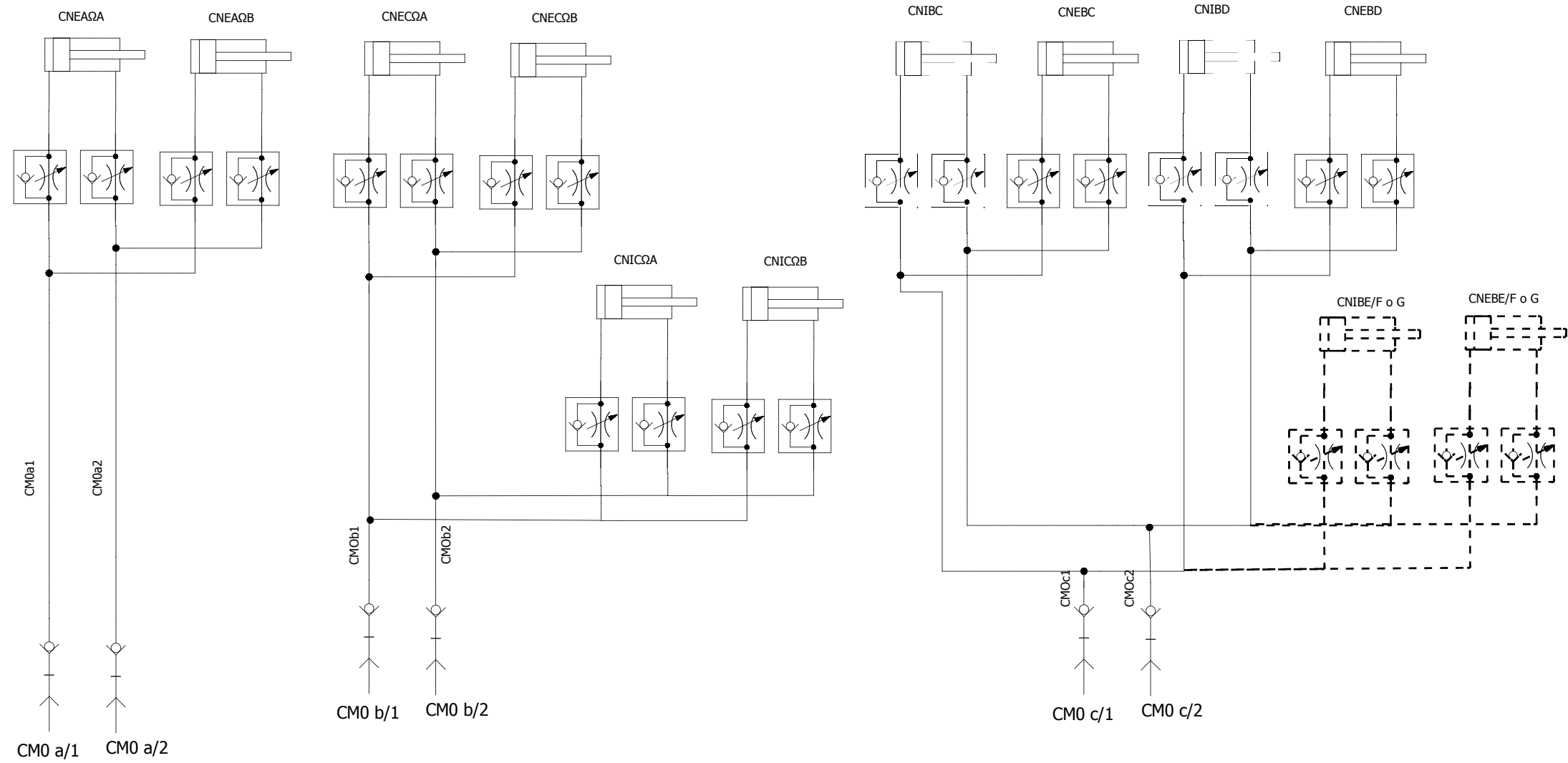
HACIA MONTAJE \ CORTE
CIL MOVIMIENTO CORTE-MONTAJE



ASCENSO \ DESCENSO
CIL MOVIMIENTO SOPORTE BANDEJA

			Fecha	31/03/2016	Autor: Javier González				= 5NEU
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+
			Probado						Hoja
			Original						8
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por		Sustituido por		PAG.

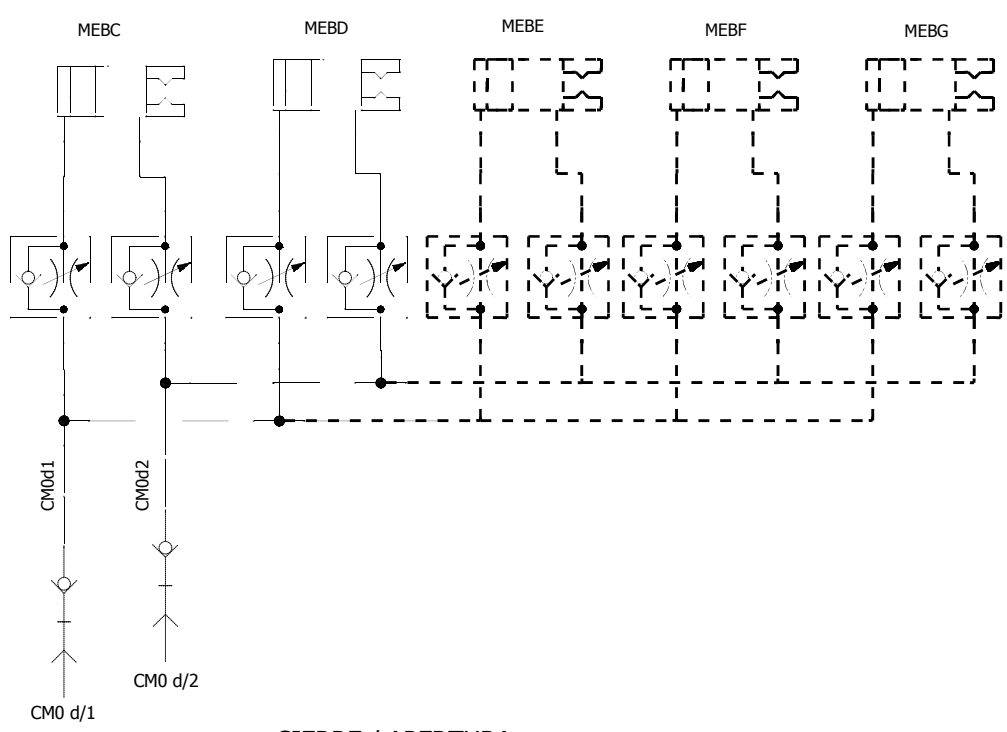




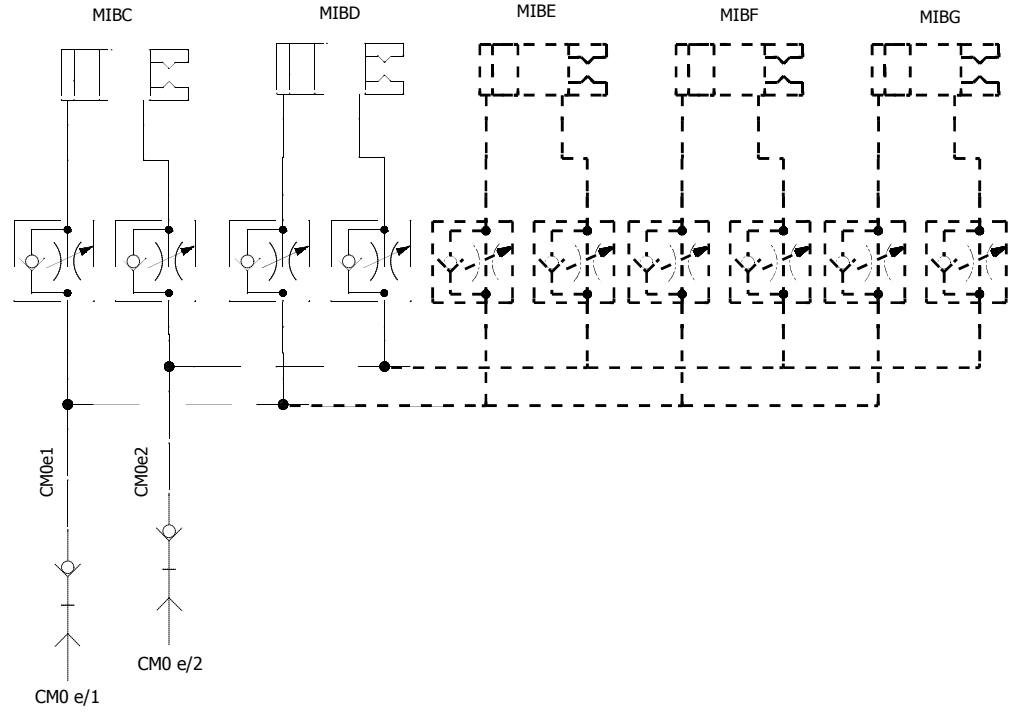
CIERRE / APERTURA
CIL EXTERIOR Ω A\B

SUBIDA / BAJADA
CIL EXTERIOR E INTERIOR
COMPROBACIÓN Ω A\B

AVANCE / RETROCESO
CIL EXTERIOR E INTERIOR
BUMPER C\D\E\F O G

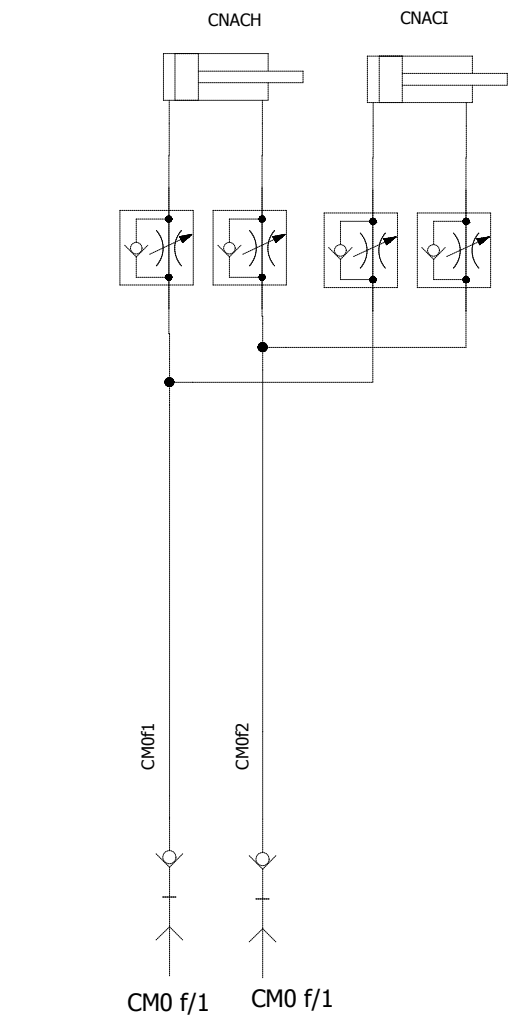


**CIERRE / APERTURA
MORDAZA EXTERIOR
BUMPER C\D\E\F O G**

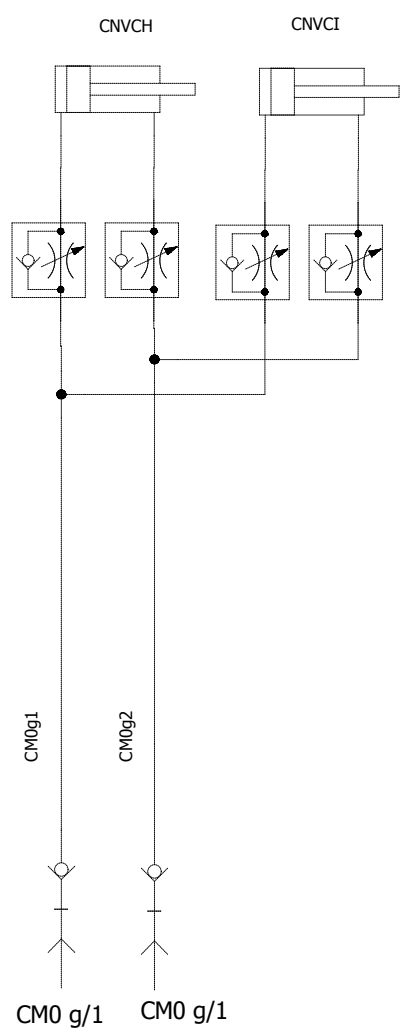


**CIERRE / APERTURA
MORDAZA INTERIOR
BUMPER C\D\E\F O G**

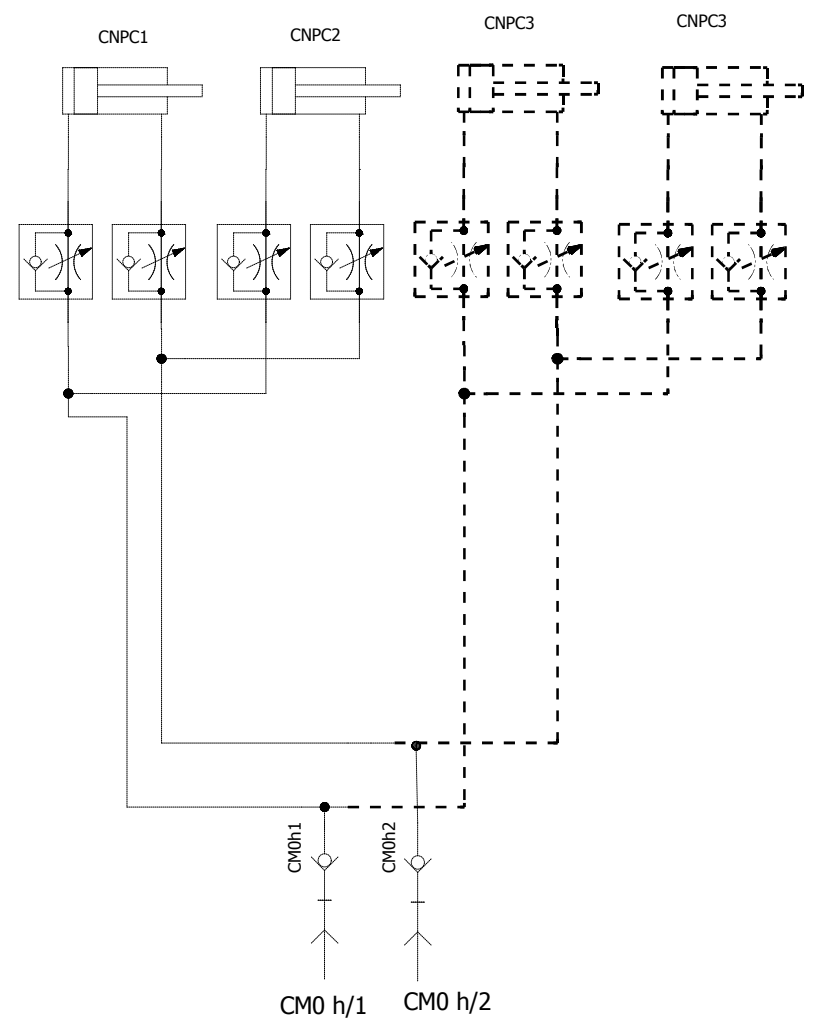
			Fecha	19/05/2017	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS				= 5NEU
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		GRUPO VALENSYS				+
			Probado				iSM VALENSYS				Hoja
			Original				INDUSTRIAL TECHNOLOGIES				10
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			MOVIMIENTO D		PAG.
											126



APROXIMA / RETIRA
CIL APROXIMACIÓN CORDÓN H\I

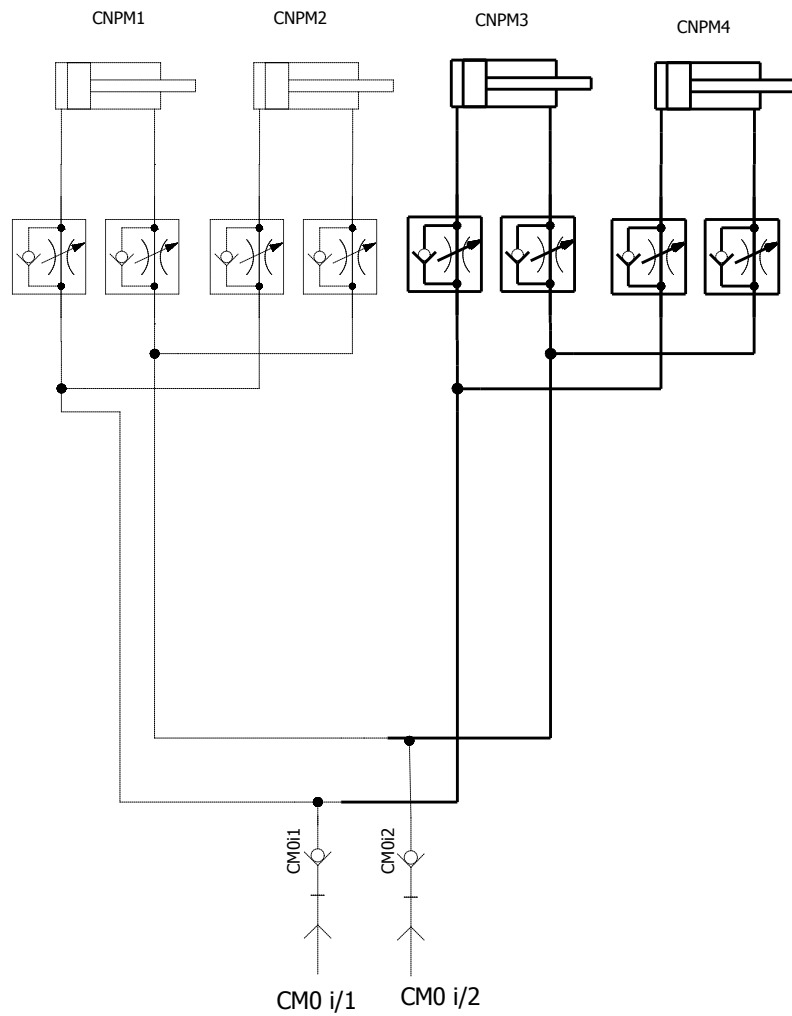


SUBE / BAJA
CIL VERTICAL CORDÓN H\I

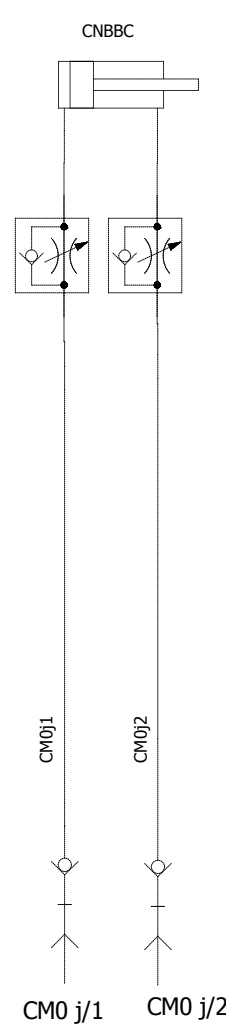


AMARRE / LIBERACIÓN
CIL PISADOR CORTE

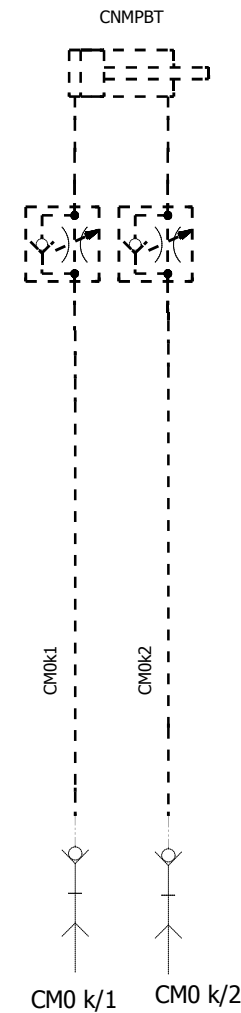
			Fecha	31/03/2016	Autor: Javier González Puesto montaje de bandejas		ISM-VALENSYS		MOVIMIENTO E		= 5NEU	
			Resp.	VALENSYS			GRUPO VALENSYS				+	
			Probado									
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por					Hoja	11
											PAG.	126



AMARRE / LIBERACIÓN
CIL PISADOR MONTAJE

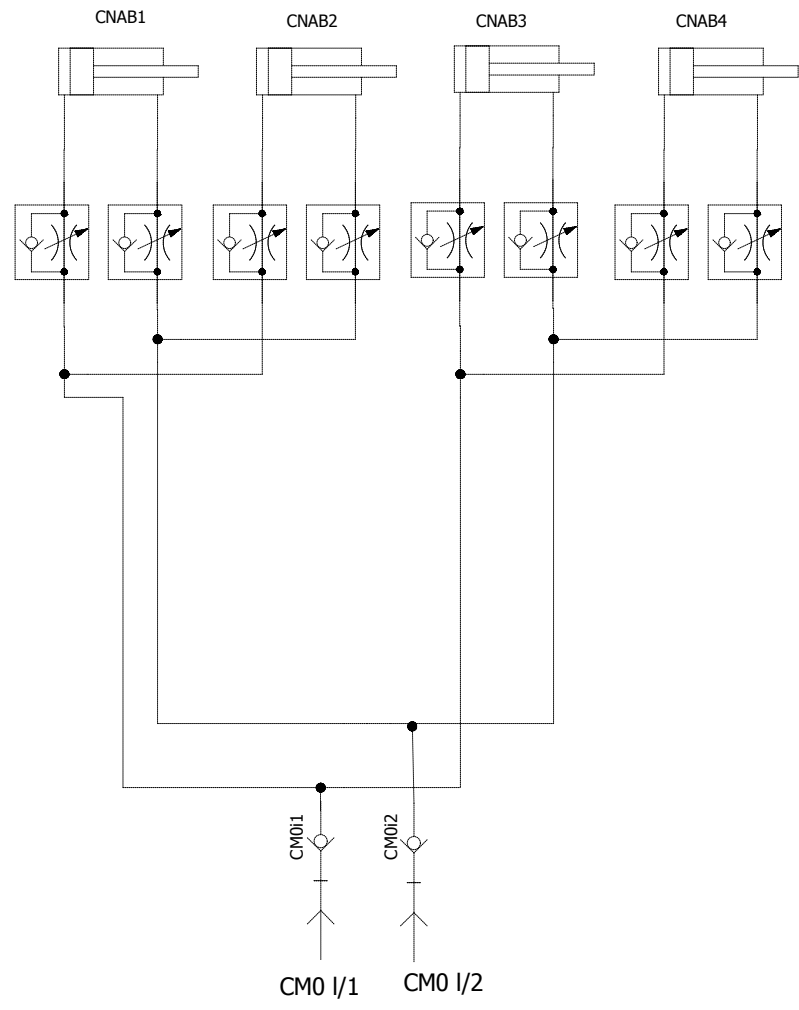


BLOQUEO / DESBLOQUEO CIL
BLOQUEO BANDEJA DE POSICIÓN CORTE



SUBIR A POSICIÓN VISTA /
DESCENSO A POSICIÓN OCULTA
CIL MOVIMIENTO POSTIZO BUMPERS TRASEROS

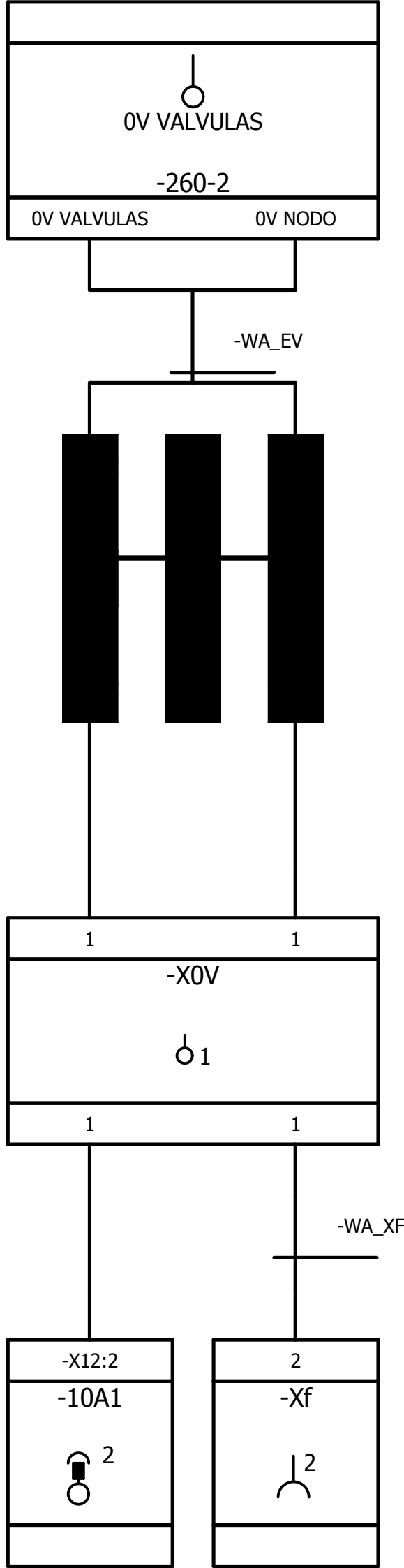
			Fecha	19/05/2017	Autor: Javier González		= 5NEU	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas		+	
			Probado					
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por	Hoja 12	
							PAG. 126	



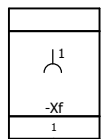
AMARRE \ LIBERACIÓN
CILINDRO AMARRE BANDEJA

			Fecha	31/03/2016	Autor: Javier González		ISM-VALENSYS		= 5NEU	
			Resp.	VALENSYS	Puesto montaje de bandejas				+	
			Probado						Hoja 13	
Cambio	Fecha	Nombre	Original		Sustituido por	Sustituido por			PAG. 126	

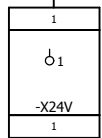
=2ARMARIO+-0V



Destinos internos

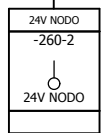


-WA_XF



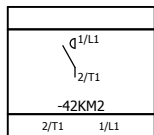
=2ARMARIO+-24V4
Puentes
Borne
Punto de conexión

-WA_EV



Destinos externos

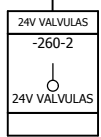
Destinos internos



=2ARMARIO+-24V6_SEG



-WA_EV



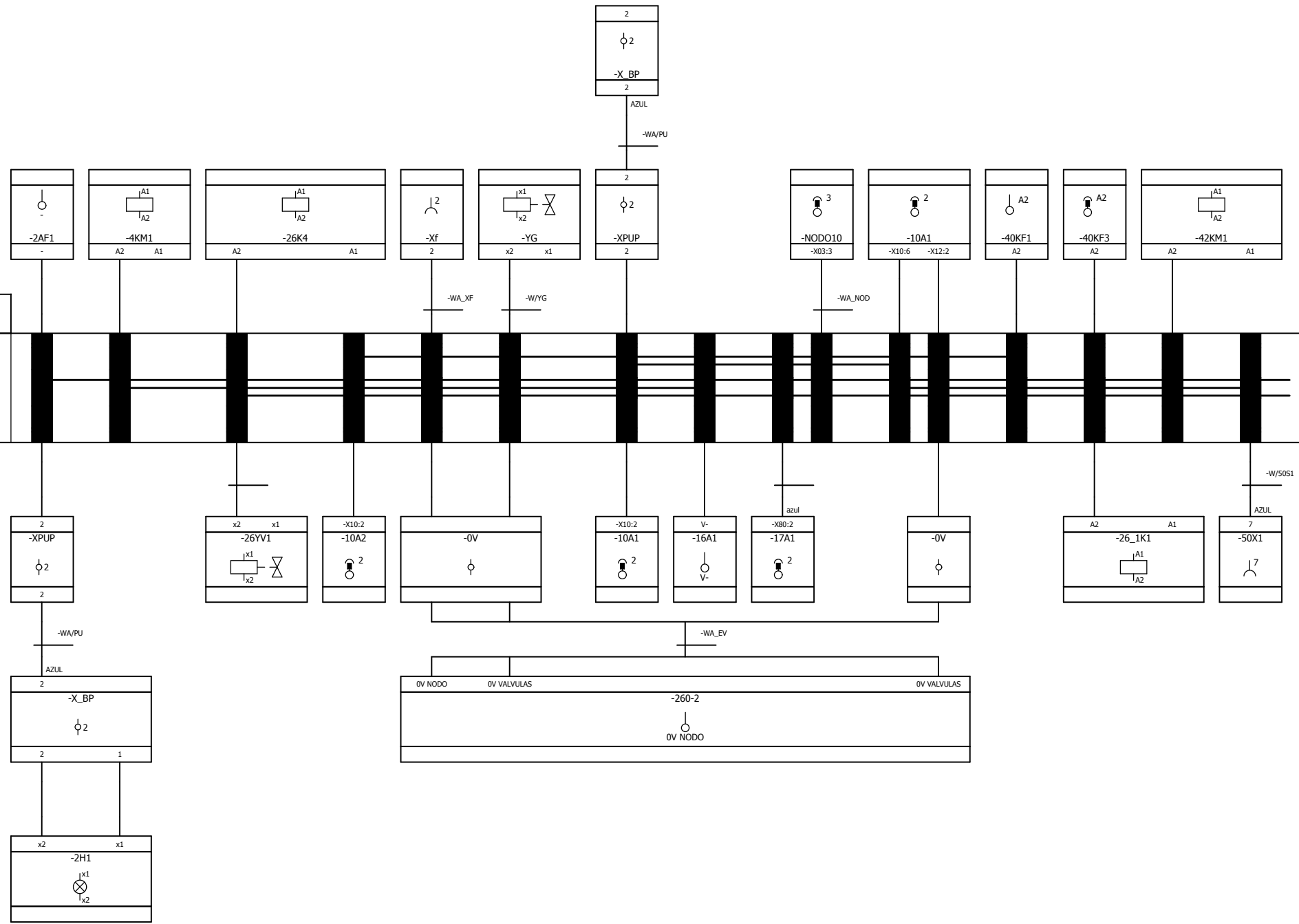
Destinos externos

Destinos internos

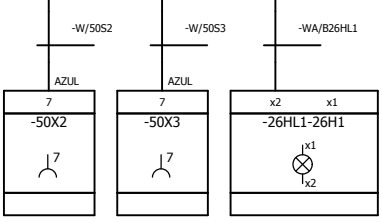
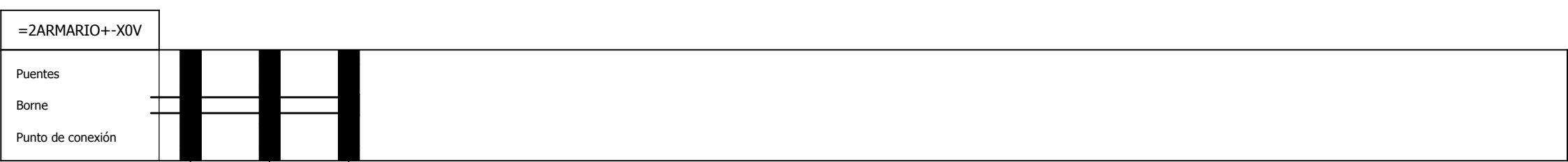
=2ARMARIO+-X0V

Puentes
Borne
Punto de conexión

Destinos externos



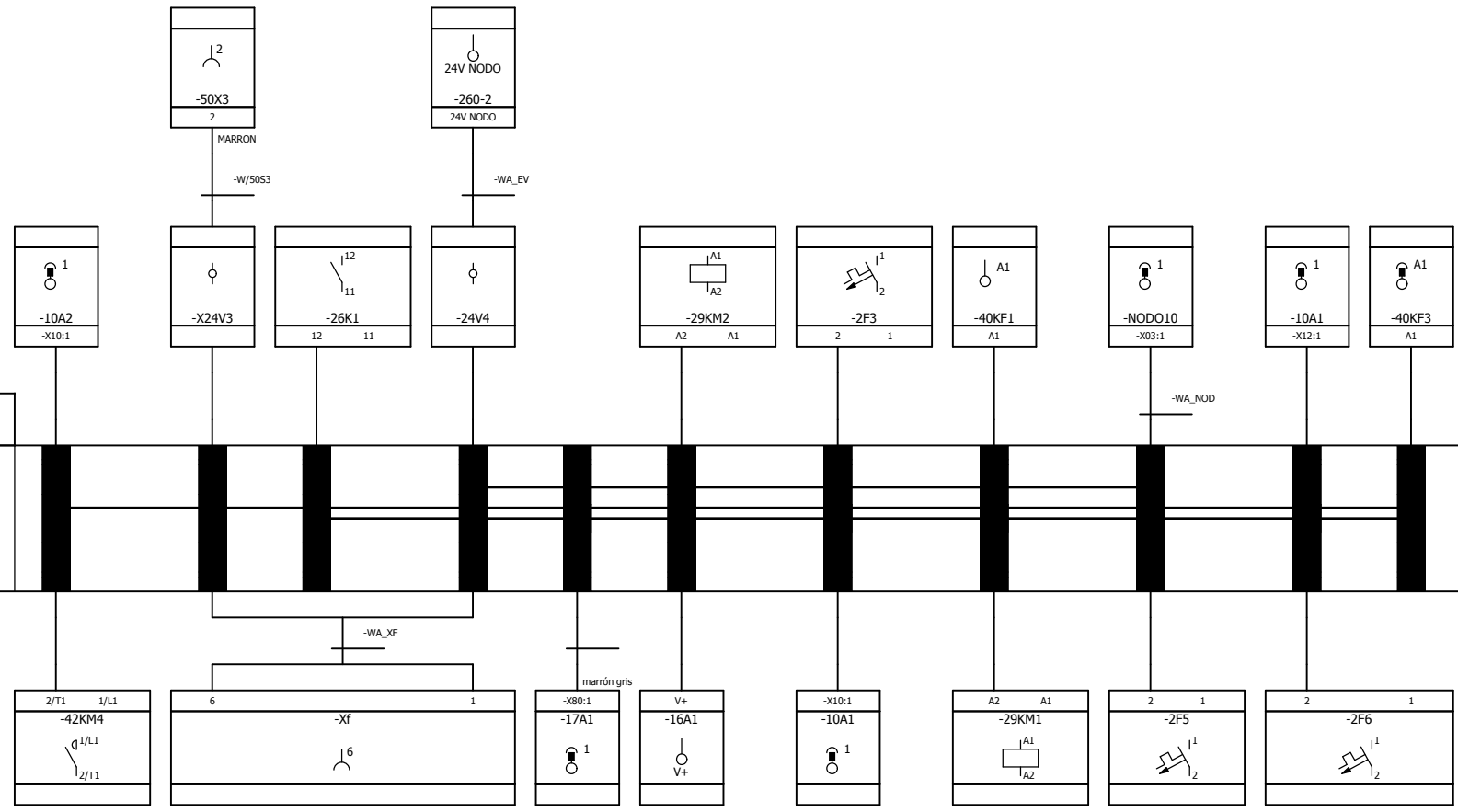
Destinos internos



Destinos externos

Destinos internos

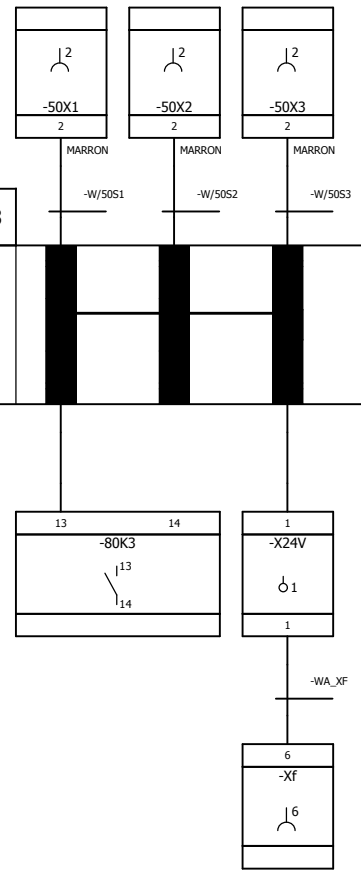
=2ARMARIO+-X24V
Puentes
Borne
Punto de conexión



Destinos externos

Destinos internos

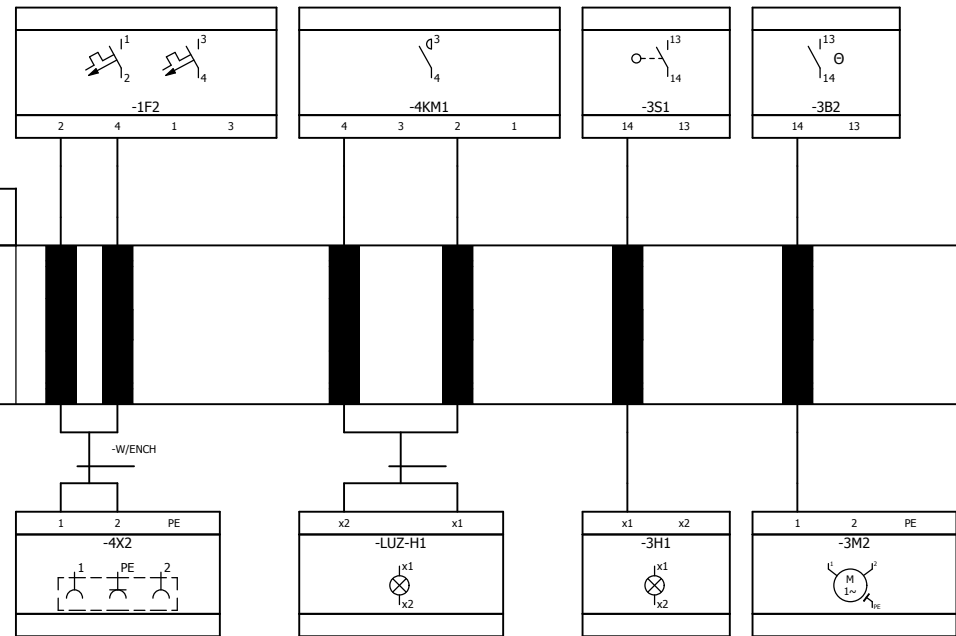
=2ARMARIO+-X24V3
Puentes
Borne
Punto de conexión



Destinos externos

Destinos internos

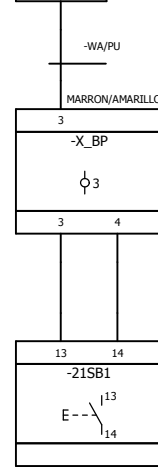
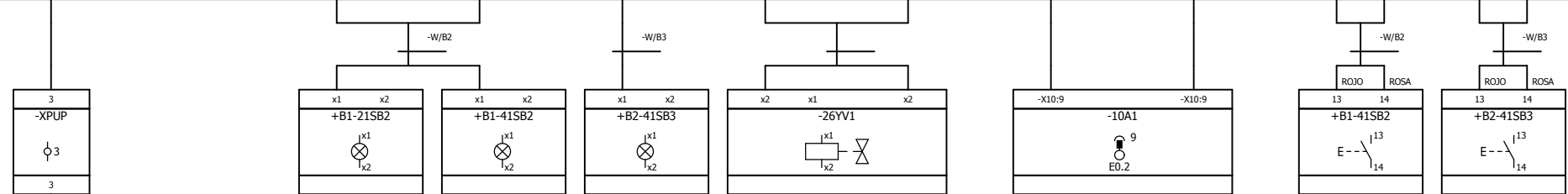
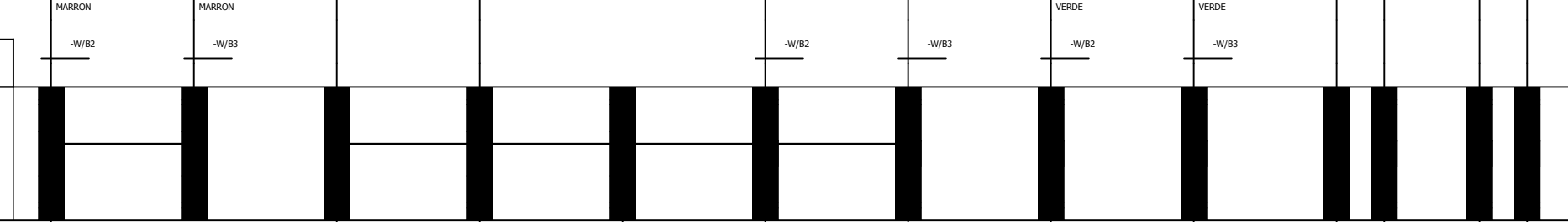
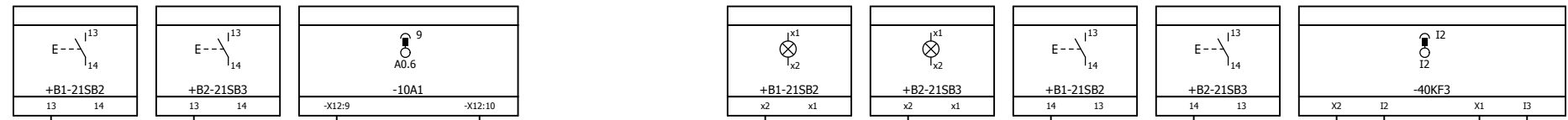
=2ARMARIO+-XAUX
Puentes
Borne
Punto de conexión



Destinos externos

Destinos internos

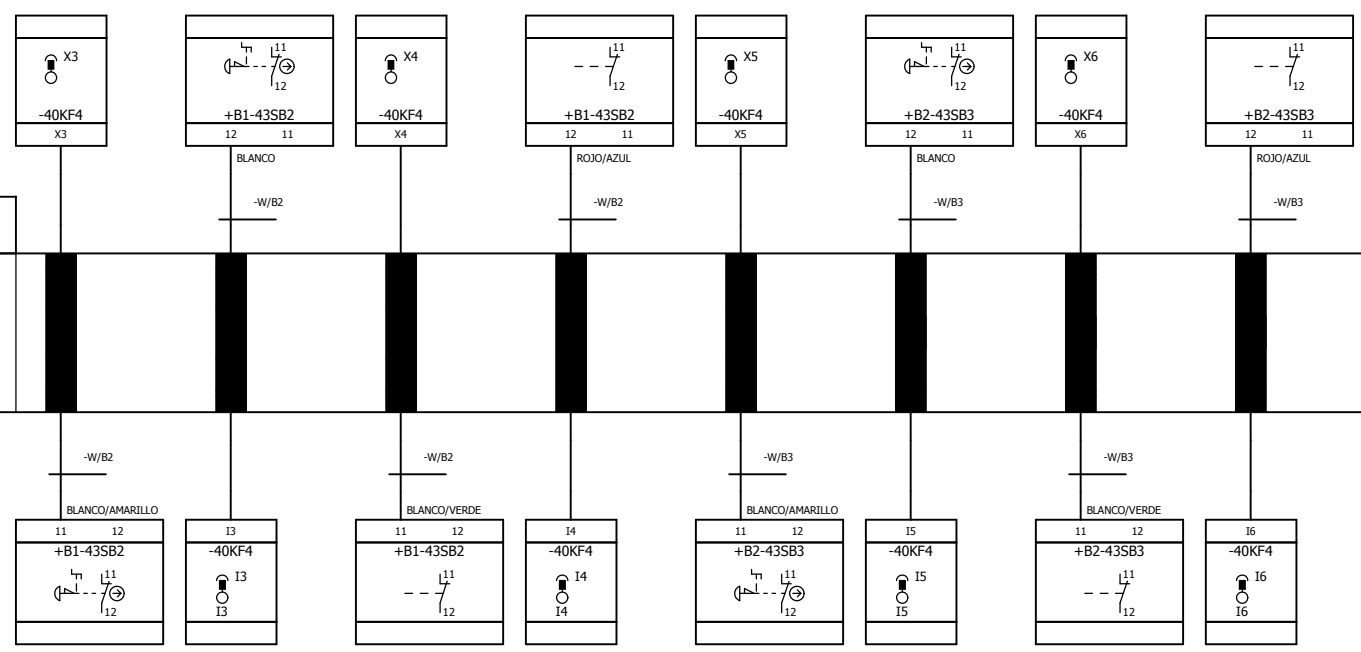
=2ARMARIO+-XBOT
Puentes
Borne
Punto de conexión



Destinos externos

Destinos internos

=2ARMARIO+-XBOT
Puentes
Borne
Punto de conexión

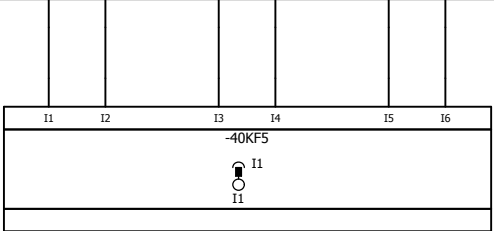
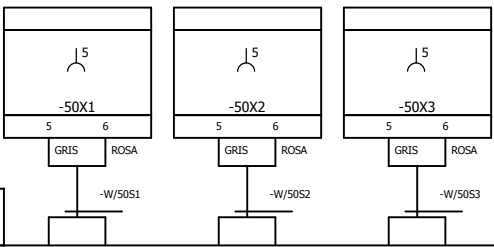


Destinos externos

Destinos internos

=2ARMARIO+-XCAM

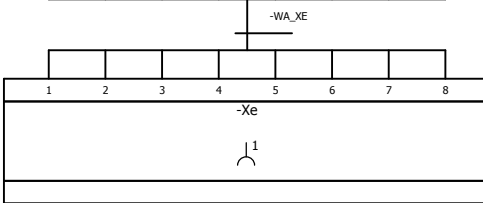
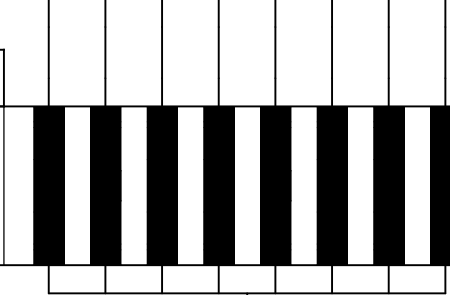
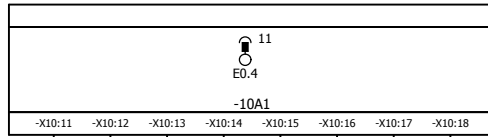
Puentes
Borne
Punto de conexión



Destinos externos

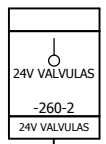
Destinos internos

=2ARMARIO+-XCOD
Puentes
Borne
Punto de conexión

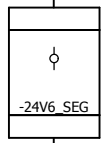


Destinos externos

Destinos internos



-WA_EV

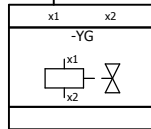


=2ARMARIO+-XEV

Puentes
Borne
Punto de conexión

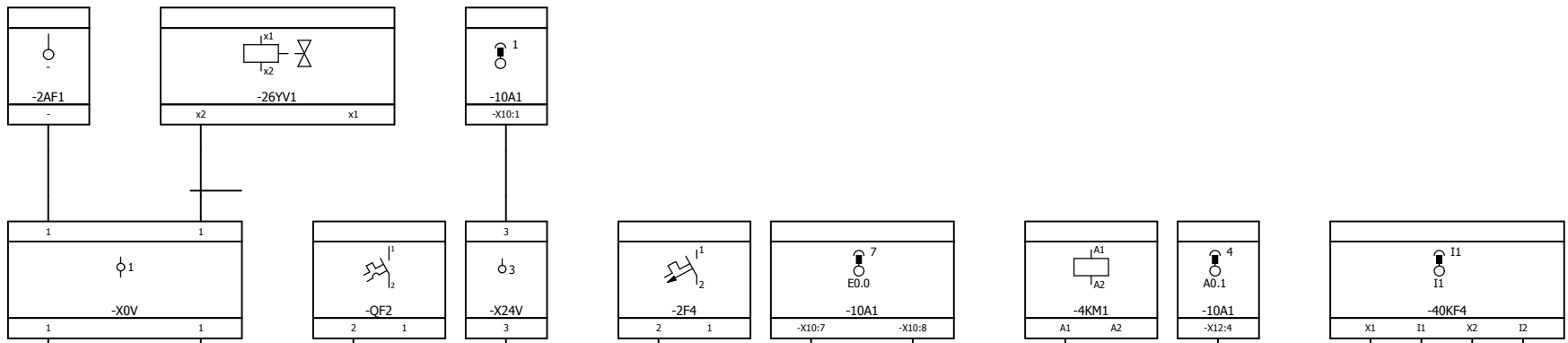
1

-W/YG



Destinos externos

Destinos internos

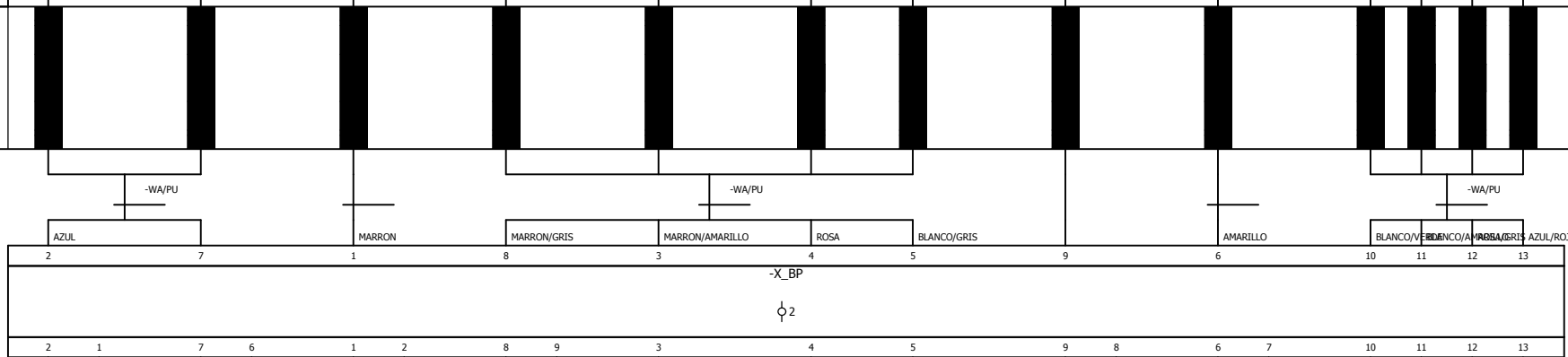


=2ARMARIO+-XPUP

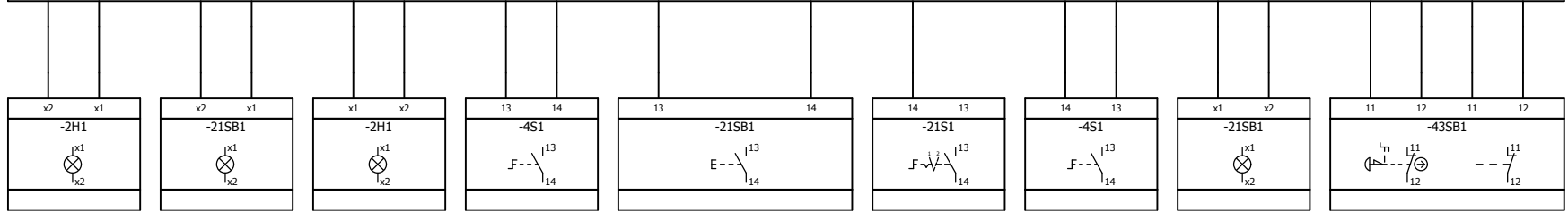
Puentes

Borne

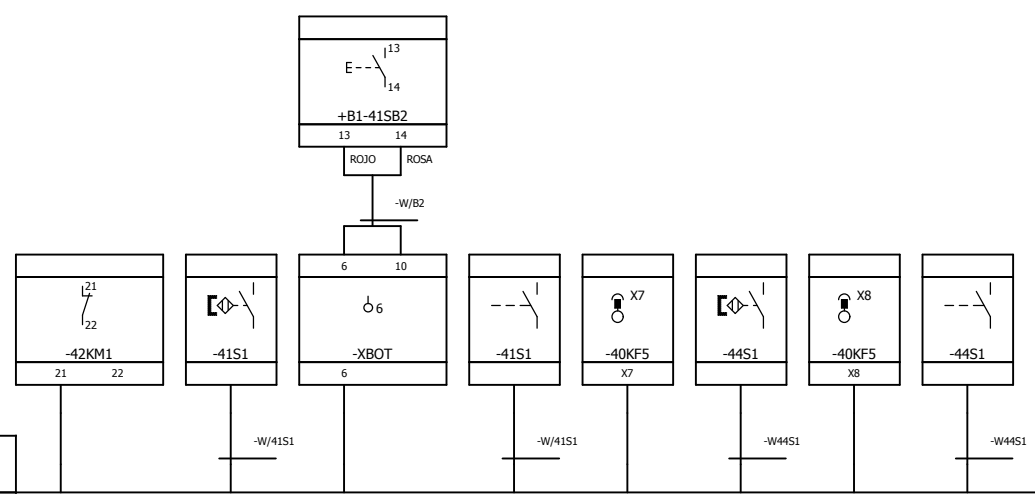
Punto de conexión



Destinos externos

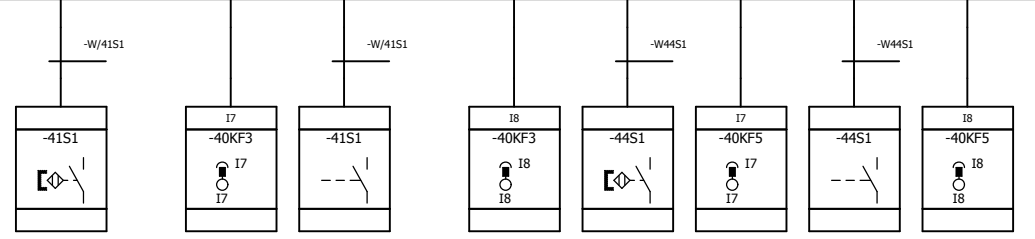


Destinos internos



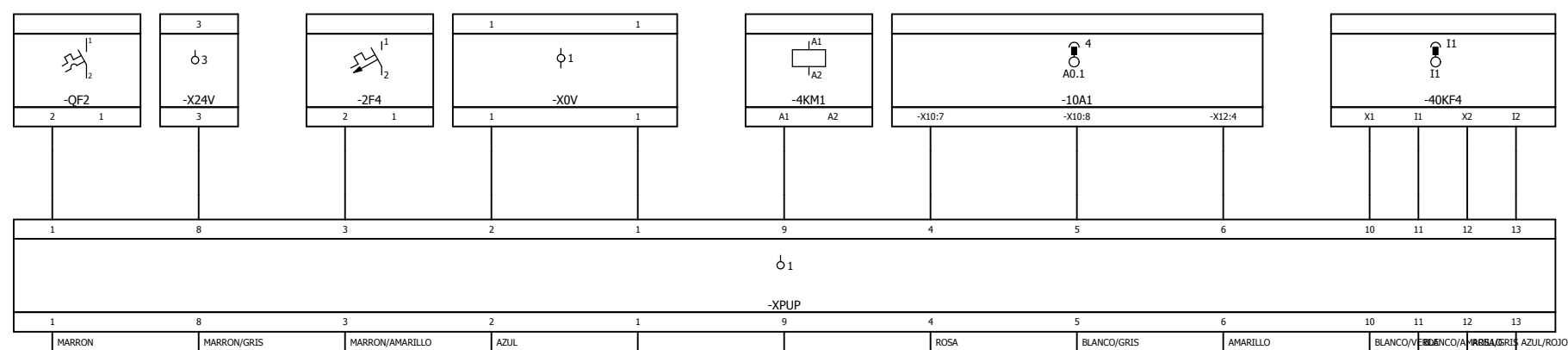
=2ARMARIO+-XSEG

Puentes								
Borne								
Punto de conexión	1	2	3	4	5	6	7	8



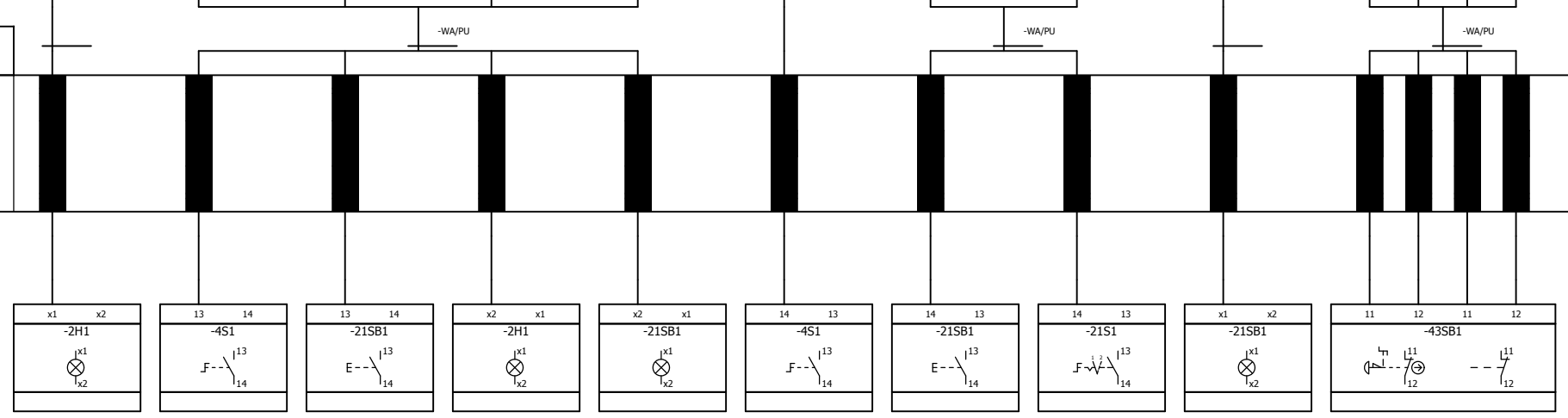
Destinos externos

Destinos internos



=2ARMARIO+-X_BP

Puentes
Borne
Punto de conexión



Destinos externos