



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FINAL DE GRADO – Pliego de Condiciones  
Kamal Khdili, Khalid

ESTUDIO DE LAS ETAPAS DE  
AUTOMATIZACIÓN DE UNA APLICACIÓN  
INDUSTRIAL BASADA EN LA GESTIÓN Y  
TRANSPORTE DE PAQUETES



Director del TFG: Delgado Prieto, Miguel  
Convocatoria: Junio, 2020

## SUMARIO

1	Introducción .....	2
2	Condiciones generales .....	2
3	Condiciones facultativas.....	3
3.1	Obligaciones del director de montaje.....	3
3.2	Obligaciones del director de programación.....	3
3.3	Facultades de la dirección técnica .....	3
4	Condiciones económicas.....	5
5	Condiciones técnicas .....	6
5.1	Normas de mantenimiento del autómata .....	6
5.2	Cableado.....	6
5.3	Alimentación .....	6
5.4	Mantenimiento .....	7
6	Normativa de seguridad e higiene .....	8
6.1	Canalizaciones prefabricadas .....	8
6.2	Conductores eléctricos.....	8
6.3	Interruptores y cortacircuitos para baja tensión .....	8
7	Bibliografía .....	9

## 1 Introducción

A continuación, se expondrá una serie de condiciones adoptadas y pactadas en el proyecto. Esta serie de condiciones se ha obtenido del proyecto de fin de grado de Alberto Salcines Menezo.<sup>1</sup>

## 2 Condiciones generales

El presente proyecto regirá en unión de las disposiciones con carácter general y particular que se indican, y tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas y facultativas que han de regir en la ejecución del presente proyecto.

El pliego de condiciones, como parte del proyecto, tiene como finalidad fijar los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que correspondan, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, a la propiedad, al contratista sus técnicos y sus encargados, al ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

La ejecución del proyecto se efectuará bajo la dirección de un ingeniero técnico industrial, o en su defecto por un ingeniero industrial.

El pliego de prescripciones técnicas establece la definición del montaje en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen las conexiones entre los diferentes componentes del sistema.

Lo mencionado acerca del pliego de prescripciones técnicas e incluso en los planos y viceversa, se considera como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre y cuando la unidad del montaje este definida en uno y otro y figure en el presupuesto.

El organismo correspondiente queda obligado a abonar al ingeniero técnico industrial autor del presente proyecto y al director del montaje el importe de los respectivos honorarios facultativos de formación del proyecto, de dirección técnica y administrativa, con arreglo a las tarifas y honorarios correspondientes. El ingeniero redactor del proyecto se reserva el derecho de percibir todo ingreso que en concepto de derechos de autor pudieran derivarse de una posterior comercialización, reservándose además el derecho de introducir cuantas modificaciones crea convenientes.

## 3 Condiciones facultativas

### 3.1 Obligaciones del director de montaje

Las presentes condiciones técnicas serán de obligado cumplimiento para el director de montaje, el cual deberá hacer constar que las acepta y que se compromete a terminarlas.

Todos los trabajos serán ejecutados por personas preparadas, tanto en la instalación del autómatas como en el conocimiento de la instalación.

El director del montaje tiene la responsabilidad en la instalación de los diferentes elementos siendo el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle dicha instalación, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la realización del montaje, siendo estas de su cuenta y riesgo.

De igual modo corresponde al director de montaje coordinar la obra, facilitando la interpretación del proyecto en el aspecto técnico, económico, etc. Así como redactar las modificaciones, adiciones o rectificaciones del proyecto que se precisen.

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido se sobrevinieran, tanto en la instalación del proyecto como en su uso, atendándose a todas las disposiciones y leyes sobre la materia.

También habrá que tener en cuenta una serie de restricciones expresando, según los casos, por los órganos oficiales a través de las normas UNE, todo ello en función de las necesidades del montaje.

### 3.2 Obligaciones del director de programación

Las presentes condiciones técnicas serán de obligado cumplimiento para el director de programa, el cual deberá hacer constar que las acepta y se compromete a finalizarlas dentro de los plazos exigidos.

El trabajo de instalación del programa en el autómatas deberá ser ejecutado por personas especialmente preparadas y con conocimientos teórico-prácticos sobre el autómatas colocado en la instalación.

El director de programa será responsable del cumplimiento de todas las especificaciones indicadas en la memoria del proyecto, así como también será responsable de todos aquellos perjuicios que se puedan derivar de una incorrecta programación del

Automatización y supervisión del sistema autómatas, no teniendo derecho a recibir pago alguno por el costo derivado de cualquier modificación necesaria tendente al cumplimiento de las especificaciones de la memoria.

### 3.3 Facultades de la dirección técnica

El director de montaje, así como el del programa quedan obligados a que todas las dudas que surjan de la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante su uso, serán resueltas por la dirección facultativa de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego de condiciones con relación al proyecto (memoria, planos, anexos, presupuesto) deberán considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del demandante del proyecto.

Los componentes serán reconocidos antes de su montaje, sin cuya aprobación no podrán ser usados. Existirá el derecho de desechar aquellos componentes que no reúnan las condiciones sobre la base de sus características técnicas para ser considerados aptos.

## 4 Condiciones económicas

Las valoraciones de las unidades de cada componente que figuren en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estos por su precio unitario asignado a los mismos en el presupuesto.

Todos los precios están sujetos a variaciones, pues su valor no es constante, sino que varía a través del tiempo, siendo generalmente más baratos cuanto más tarde, desde su aparición en el mercado se compren ya que se van quedando obsoletos debido a la salida al mercado de nuevas referencias tecnológicamente superiores.

## 5 Condiciones técnicas

### 5.1 Normas de mantenimiento del autómatas

Los autómatas son máquinas preparadas para trabajar en un ambiente industrial, pero se deben observar una serie de normas para garantizar su correcto aprovechamiento y prolongar su vida. Un autómata sin un mantenimiento adecuado puede dar fallos de funcionamiento y su vida media se reduce de forma considerable.

Estas normas básicas de mantenimiento son las siguientes:

- Las temperaturas del recinto en el que se encuentre localizado el autómata
  - PLC estarán comprendidas entre los 5°C y los 50°C aproximadamente.
- La humedad ambiental se moverá en un margen del 20 al 80%.
- Deberá asegurarse una correcta sujeción de los elementos para evitar golpes fuertes y vibraciones.
- Tendrá que estar protegido contra el polvo y los agentes corrosivos.
- El autómata se habrá de situar por estas razones en un armario con envolvente metálica.
- Hemos de valorar la necesidad de instalar un ventilador para que no se eleve la temperatura por encima de los márgenes fijados anteriormente. En caso de ser necesario, el ventilador se colocará en la parte superior del armario.

### 5.2 Cableado

Sobre el cableado se deben de seguir las siguientes normas:

- Hay que separar los cables de continua de los de corriente alterna para evitar interferencias. Para ello en el autómata colocaremos los módulos de corriente continua y a continuación los de corriente alterna.
- Los cables de potencia (hasta 400V) y las líneas de señales pueden ser tendidas en los mismos canales y sin separación física, pero es aconsejable distinguirlos y separarlos.
- Los cables de alimentación de entrada y salida discurrirán por canaletas separadas (30 cm si van paralelas). En caso de que esto no sea posible se situarán placas metálicas conectadas a tierra.

### 5.3 Alimentación

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- En la alimentación de equipos en los que se instalan los autómatas programables será necesario tener en cuenta si ésta es para el aparato o por el contrario es para los emisores de señal y los receptores. Cuando la fuente de alimentación es independiente se han de prever medidas de vigilancia comunes de la tensión de carga de las fuentes de alimentación.
- Hay que proporcionarle al autómata una tensión estable del valor indicado por el fabricante. Se tendrán en cuenta los posibles picos de tensión creados por otros dispositivos de la instalación.
- Las oscilaciones de la tensión de red respecto al valor nominal deben encontrarse dentro del margen de tolerancia admisible.

#### 5.4 Mantenimiento

El mantenimiento de un autómata es muy sencillo. Se limita a hacer cada cierto tiempo una inspección visual para garantizar que se mantiene limpio, observar las condiciones ambientales y verificar y controlar los parámetros de la tensión de alimentación para que se encuentren comprendidas dentro de los márgenes adecuados y localizar y reparar las anomalías producidas.



## 6 Normativa de seguridad e higiene

### 6.1 Canalizaciones prefabricadas

Deberán tener el grado de protección adecuado a las características del local por el que discurren de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-20 del R.E.B.T. según el real decreto 842/2002 de 2 de Agosto. Cumpliendo a su vez con UNE EN-60570 en el caso de canalizaciones prefabricadas para iluminación y la normativa UNE EN- 60439-2 en el caso de las canalizaciones de uso general.

### 6.2 Conductores eléctricos

Los conductores unipolares o multipolares deberán estar aislados según la norma UNE EN-20.460-5-52 de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-20 del R.E.B.T. según el real decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

Según las prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de locales con riesgo de incendio o explosión los requisitos de los cables a emplear estarán de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-29 del R.E.B.T. según el real decreto 842/2002 de 2 de Agosto, y conforme a la norma UNE EN-50086-1 debido a la cual deberán estar aislados con mezclas termoplásticas o termoestables. En caso de alimentación de equipos portátiles o móviles se usarán cables con cubierta de policloropropeno según la norma UNE EN- 21027 parte 4 o UNE EN-21150 de tensión asignada mínima 450/700V, flexibles y de sección mínima de 1,5mm<sup>2</sup>.

### 6.3 Interruptores y cortacircuitos para baja tensión

Los fusibles o cortacircuitos no estarán al descubierto a menos que estén montados de tal forma que no puedan producirse proyecciones.

Los interruptores deberán ser de equipo completamente cerrado y protegido contra contactos directos e indirectos según lo dispuesto en la ITC-BT-24 del R.E.B.T. según el real decreto 842/2002 de 2 de Agosto. Tomando como referencias la norma UNE EN-20460-4-41 para los contactos directos y la norma UNE EN- 20572-1 para los contactos indirectos.

Los interruptores situados en locales de carácter inflamable o explosivo se colocarán fuera de las zonas de peligro. Cuando ello sea posible, estarán cerrados en cajas antideflagrantes o herméticas, según el caso, las cuales no se podrán abrir a menos que la fuente de energía eléctrica este desconectada.

Los fusibles montados serán de construcción tal, que ningún elemento de tensión podrá tocarse y estarán instalados de tal manera que se desconecten automáticamente de la fuente de energía eléctrica antes de ser accesible.

## 7 Bibliografía

1. Menezo AS, Sarabia EG. Automatización Y Supervisión Del Sistema De Calefacción Del Ifca. 2015.