



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

AUTOMATIZACIÓ DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

TITULACIÓ: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial

AUTORA: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

ÍNDICE GENERAL

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

CAPÍTULO 1: ÍNDICE GENERAL.....3

CAPÍTULO 2: MEMÒRIA DESCRIPTIVA13

0.1. Hojas de identificación.....	13
0.2. Índice de la memoria	14
1.OBJECTO	16
2. ALCANCE.....	16
3. ANTECEDENTES.....	16
3.1. Presentación de la empresa.....	16
3.2. Descripción del proceso.....	17
3.3. Diagrama de bloques.....	18
4. NORMAS Y REFERENCIAS.....	19
4.1. Disposiciones Legales y Normas Aplicadas.....	19
4.2. Bibliografía.....	19
4.3. Programas de cálculo.....	19
4.4. Plan de gestión de calidades aplicado durante la redacción del proyecto.....	19
4.5. Otras referencias.....	20
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	20
6. REQUISITOS DE DISEÑO.....	21
6.1. Antecedentes.....	21
6.2. Descripción del Proceso de Fabricación de los Pienso.....	21
6.2.1. <i>Recepción de Materias Primas.....</i>	21
6.2.2. <i>Almacenamiento de Materias Primas.....</i>	22
6.2.3. <i>Dosificación.....</i>	22
6.2.4. <i>Homogeneización de la Mezcla.....</i>	22
6.2.5. <i>Acondicionamiento previo a la Granulación y Granulación.....</i>	23
6.2.6. <i>Enfriamiento del gránulo.....</i>	23
6.2.7. <i>Almacenamiento del gránulo.....</i>	23
6.2.8. <i>Control de producto acabado.....</i>	24
6.3. Descripción de elementos de la Instalación.....	24

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

6.3.1. Piqueras de descarga.....	24
6.3.2. Transportadores de Redler.....	25
6.3.3. Transportadores tipo Rosca Sin Fin.....	25
6.3.4. Elevadores de Cangilones.....	26
6.3.5. Silos.....	27
6.3.6. Mezcladora.....	28
6.3.7. Acondicionador.....	28
6.3.8. Báscula.....	29
6.3.9. Enfriador.....	30
6.3.10. Prensa.....	30
6.3.11. Electroválvula.....	31
7. SOLUCIONES ADOPTADAS.....	32
7.1. Objetivos.....	32
7.2. Solución a Detectores y Niveles.....	33
7.2.1. Sensores de Temperatura.....	33
7.2.2. Sensores Capacitivos.....	34
7.2.3. Sensores de Rotación.....	36
7.2.4. Seta Paro Emergencia.....	38
7.3. Elección del PLC.....	38
7.3.1. Elementos de Control necesarios.....	39
7.4. Funcionamiento del Autómata.....	50
7.4.1. Piquera de Recepción.....	50
7.4.2. Dosificación y mezcla.....	51
7.4.3. Granulación.....	56
7.4.4. Almacenamiento producto acabado.....	58

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

CAPÍTULO 3. MEMORIA DE CÁLCULO.....	62
0.3. Índice Memoria cálculo.....	62
8. AUTOMATIZACIÓN	63
8.1. Variables de proceso.....	63
8.1.1. Entradas digitales.....	63
8.1.2. Salidas Digitales.....	65
8.1.3. Alarmas.....	68
8.2. Descripción del Proceso.....	69
8.3. Código Principal.....	69
8.4. Gestión de Alarmas.....	80
9. REQUISITOS DE ALIMENTACIÓN DE LA CPU System 300S.....	85
10. CUADRO ELÉCTRICO.....	85
10.1. Acometida.....	85
10.2. Tensiones de Mando.....	86
10.2.1. Alimentación 400Vac.....	86
10.2.2. Alimentación 230Vac.....	86
10.2.3. Alimentación 24Vdc.....	87
CAPÍTULO 4: PLANOS.....	88
0.4. Índice Planos.....	89
PLANO DE SITUACIÓN.....	Nº 1
PLANO DE EMPLAZAMIENTO.....	Nº 2
PLANO DIAGRAMA DE FABRICACIÓN	Nº 3
PLANOS DE PÓTENCIA.....	Nº 4 - 12
PLANOS NEUMÁTICOS.....	Nº 13 - 14
PLANOS CONEXIONADO.....	Nº 15 - 18

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

CAPÍTULO 5: PLIEGO DE CONDICIONES.....	109
0.5. Índice pliego condiciones.....	110
11.DISPOSICIONES GENERALES.....	113
11.1. Objeto del Pliego General.....	113
11.2. Documentación del Contrato de Obra.....	113
12. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	113
12.1. Delimitación General de Funciones Técnicas.....	113
12.1.1. <i>El proyectista.....</i>	113
12.1.2. <i>El constructor.....</i>	114
12.1.3. <i>El contrato.....</i>	114
12.2. De las obligaciones y derechos del Contratista.....	115
12.2.1. <i>Verificación de los documentos del proyecto.....</i>	115
12.2.2. <i>Oficina en la obra.....</i>	115
12.2.3. <i>Representación del Contratista.....</i>	115
12.2.4. <i>Interpretaciones, aclaraciones o modificaciones de los documentos del proyecto.....</i>	116
12.2.5. <i>Faltas del personal.....</i>	116
12.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y materiales.....	116
12.3.1. <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....</i>	116
12.3.2. <i>Prórroga por causa de fuerza mayor.....</i>	117
12.3.3. <i>Responsabilidad de la Dirección facultativa en el retardo de la obra.....</i>	117
12.3.4. <i>Trabajos defectuosos.....</i>	117
12.3.5. <i>Materiales, aparatos y su procedencia.....</i>	117
12.3.6. <i>Presentación de muestras.....</i>	118
12.3.7. <i>Materiales y aparatos defectuosos.....</i>	118
12.3.8. <i>Gastos ocasionados por las pruebas y ensayos.....</i>	118
12.4. Recepción de la instalación.....	118
12.4.1. <i>Plazo de garantía.....</i>	118

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

12.4.2. <i>De la recepción definitiva</i>	118
12.4.3. <i>Prórroga del plazo de garantía</i>	119
13. CONDICIONES ECONÓMICAS.....	119
13.1. Principio general.....	119
13.2. Fianzas.....	119
13.2.1. <i>Fianza provisional</i>	119
13.2.2. <i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	120
13.2.3. <i>De su devolución en general</i>	120
13.2.4. <i>Devolución de la fianza en el supuesto de que se hagan recepciones parciales</i>	120
13.3. Precios.....	120
13.3.1. <i>Composición de los precios unitarios</i>	121
13.3.2. <i>Costes directos</i>	121
13.3.3. <i>Costes indirectos</i>	121
13.3.4. <i>Gastos generales</i>	121
13.3.5. <i>Beneficio industrial</i>	121
13.3.6. <i>Precio de Ejecución material</i>	121
13.3.7. <i>Precio de Contrata</i>	122
13.3.8. <i>Precios contradictorios</i>	122
13.3.9. <i>Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas</i>	122
13.3.10. <i>Formas tradicionales de mesurar o de aplicar los precios</i>	122
13.3.11. <i>De la revisión de los precios contratados</i>	122
13.4. Valoración y pago de los trabajos.....	123
13.4.1. <i>Distintas formas de pago de la instalación y obra</i>	123
13.4.2. <i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	123
13.4.3. <i>Mejoras de obras libremente ejecutadas</i>	124
13.4.4. <i>Pago de trabajos presupuestados con partida alzada</i>	124

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino	
13.4.5. Pago de otros trabajos especiales no contratados.....	125
13.4.6. Pagos.....	125
13.4.7. Pago de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	125
13.5. Indemnizaciones mutuas.....	126
14. CONDICIONES TÉCNICAS.....	126
14.1. Generalidades.....	126
14.2. Utilización.....	127
14.3. Cableado.....	127
14.4. Alimentaciones Eléctricas.....	127
14.5. Armario de control.....	127
14.6. Módulos de entrada y salida.....	129
14.7. Materiales eléctricos.....	129
14.8. Reglamentación para autómatas programables.....	130
CAPÍTULO 6: MEDICIONES.....	131
0.6. Índice Mediciones.....	132
15. CAPÍTULO 1: ACTUADORES.....	133
16. CAPÍTULO 2: SENSORES Y DETECTORES.....	133
17. CAPÍTULO 3: SISTEMAS DE MANDO.....	133
18. CAPÍTULO 4: MANO DE OBRA.....	134
19. CAPÍTULO 5: AUTÓMATA.....	134
20. CAPITULO 6: OTROS.....	135
CAPÍTULO 7: PRESUPUESTO.....	138
0.7. Índice Presupuesto.....	139
21. PRECIOS UNITARIOS.....	140
21.1. Materiales.....	140
21.2. Mano de Obra.....	143

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

22. PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	143
22.1. Capítulo 1: Actuadores.....	143
22.2. Capítulo 2: Sensores y detectores.....	144
22.3. Capítulo 3: Sistema de Mando.....	145
22.4. Capítulo 4: Mano de Obra.....	145
22.5. Capítulo 5: Autómata.....	145
22.6. Capítulo 6: Otros.....	148
23. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	150
CAPÍTULO 8: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.....	151
0.8. Índice	152
24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	154
24.1. Objeto del Estudio.....	154
24.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.....	154
24.3. Principios Generales aplicables al Proyecto.....	154
24.4. Características de la Obra.....	155
24.4.1. Descripción y situación.....	155
24.5. Riesgos.....	155
24.5.1. Riesgos profesionales.....	155
24.5.2. Riesgos a terceros.....	156
24.6. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud.....	156
24.6.1. Disposiciones mínimas generales.....	156
24.6.2. Estabilidad y solidez.....	157
24.6.3. Instalaciones de suministro y reparto de energía.....	157
24.3. Medidas preventivas y protecciones técnicas.....	159
24.3.1. Protecciones individuales.....	159
24.3.2. Protecciones colectivas.....	159
24.3.3. Formación.....	160
24.3.4. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	160

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

24.4. Disposiciones legales de aplicación.....	162
24.4.1. <i>Condiciones de los medios de protección.....</i>	162
24.5. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	163
24.5.1. <i>Objeto.....</i>	163
24.5.2. <i>Campo de aplicación.....</i>	163
24.5.3. <i>Instalación eléctrica.....</i>	164
24.5.4. <i>Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes.....</i>	164
24.5.5. <i>Perturbaciones en las redes.....</i>	165
24.5.6. <i>Equipos y materiales.....</i>	165
24.5.7. <i>Coincidencia con otras tensiones.....</i>	166
24.5.8. <i>Redes de distribución.....</i>	166
24.5.9. <i>Instalaciones de alumbrado exterior.....</i>	167
24.5.10. <i>Tipos de suministro.....</i>	167
24.5.11. <i>Locales de características especiales.....</i>	168
24.5.12. <i>Ordenación de cargas.....</i>	168
24.5.13. <i>Reserva de local.....</i>	169
24.5.14. <i>Especificaciones particulares de las Empresas</i>	
<i>Suministradoras.....</i>	169
24.5.15. <i>Acometidas e instalaciones de enlace.....</i>	169
24.5.16. <i>Instalaciones interiores o receptoras.....</i>	170
24.5.17. <i>Receptores y puesta a tierra.....</i>	170
24.5.18. <i>Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.....</i>	171
24.5.19. <i>Información a los usuarios.....</i>	172
24.5.20. <i>Mantenimiento de las instalaciones.....</i>	172
24.5.21. <i>Equivalencia de normativa del Espacio Económico Europeo.....</i>	172
24.5.22. <i>Normas de referencia.....</i>	174
24.5.23. <i>Accidentes.....</i>	174
24.5.24. <i>Guía técnica.....</i>	175

ÍNDICE GENERAL

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

CAPÍTULO 9: ANEXO.....	177
0.9. Índice Anexo.....	178
25. VIPA_CPU_315.....	179
26. Sensores de Rotación.....	195
27. Sensores capacitivos.....	198



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

MEMORIA DESCRIPTIVA

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

0.1. Hojas de identificación

Título del proyecto:

Proyecto de Automatización de una fabrica de piensos para engorde porcino.

Código de identificación:

07324-G

Situación:

c/Font del Gat, s/n, 25430 Juneda (Lleida)

Cliente:

firma:

COOPERATIVA GARRIGUES SCCL. NIF: 64401242-H

Camí de la Femosa S/N, 25430 Juneda (Lleida)

Telf.: 973 15 70 90, Fax: 973 15 15 15

Correo electrónico: info@coopgarrigues.coop

Presidente: Josep Cunillera i Reig

Profesional:

Izquierdo Solsona, Elisabet

firma:

c/Domènec Cardenal nº4, Juneda 25430 (Lleida)

Telf.: 973 15 04 90, Fax: 973 15 12 21

Correo electrónico: elisabet.izquierdo@estudiants.urv.es

Ingeniera técnica Industrial en Electrónica Industrial.

Núm. colegiada: 74350

Empresa contratada:

firma:

ENOSA S.A. NIF: 35496685-N

C/Major, 35, Juneda 25430 (Lleida)

Telf.: 973 15 07 43, Fax: 973 15 76 98

Correo electrónico: enosa@enosa.com

Gerente: Marc Riera Solé

Tarragona a Junio de 2012

0.2. Índice de la Memoria

CAPÍTULO 2: MEMORIA DESCRIPTIVA	13
0.1. Hojas de identificación.....	13
0.2. Índice de la memoria	14
1.OBJECTO	16
2. ALCANCE.....	16
3. ANTECEDENTES.....	16
3.1. Presentación de la empresa.....	16
3.2. Descripción del proceso.....	17
3.3. Diagrama de bloques.....	18
4. NORMAS Y REFERENCIAS.....	19
4.1. Disposiciones Legales y Normas Aplicadas.....	19
4.2. Bibliografía.....	19
4.3. Programas de cálculo.....	19
4.4. Plan de gestión de calidades aplicado durante la redacción del proyecto.....	19
4.5. Otras referencias.....	20
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	20
6. REQUISITOS DE DISEÑO.....	21
6.1. Antecedentes.....	21
6.2. Descripción del Proceso de Fabricación de los Piensos.....	21
6.2.9. <i>Recepción de Materias Primas</i>	21
6.2.10. <i>Almacenamiento de Materias Primas</i>	22
6.2.11. <i>Dosificación</i>	22
6.2.12. <i>Homogeneización de la Mezcla</i>	22
6.2.13. <i>Acondicionamiento previo a la Granulación y Granulación</i>	23
6.2.14. <i>Enfriamiento del gránulo</i>	23
6.2.15. <i>Almacenamiento del gránulo</i>	23
6.2.16. <i>Control de producto acabado</i>	24
6.3. Descripción de elementos de la Instalación.....	24
6.3.12. <i>Piqueras de descarga</i>	24

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

6.3.13. Transportadores de Redler.....	25
6.3.14. Transportadores tipo Rosca Sin Fin.....	25
6.3.15. Elevadores de Cangilones.....	26
6.3.16. Silos.....	27
6.3.17. Mezcladora.....	28
6.3.18. Acondicionador.....	28
6.3.19. Báscula.....	29
6.3.20. Enfriador.....	30
6.3.21. Prensa.....	30
6.3.22. Electroválvula.....	31
7. SOLUCIONES ADOPTADAS.....	32
7.1. Objetivos.....	32
7.2. Solución a Detectores y Niveles.....	33
7.2.1. Sensores de Temperatura.....	33
7.2.2. Sensores Capacitivos.....	34
7.2.3. Sensores de Rotación.....	36
7.2.4. Seta Paro Emergencia.....	38
7.3. Elección del PLC.....	38
7.3.1. Elementos de Control necesarios.....	39
7.4. Funcionamiento del Autómata.....	50
7.4.5. Piquera de Recepción.....	50
7.4.6. Dosificación y mezcla.....	51
7.4.7. Granulación.....	56
7.4.8. Almacenamiento producto acabado.....	58

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

1. OBJETO

El presente proyecto pretende llevar a cabo la automatización mediante un PLC de una cadena de fabricación y llenado en camiones de pienso compuesto para engorde porcino. Se fabrican piensos granulados, que se sirven a granel.

El sistema de control implantado queda integrado en las dos aplicaciones informáticas que se emplean en el proceso de fabricación de piensos compuestos, una aplicación informática llamada "ARITMOS" que controla las entradas de materias primas y las salidas de piensos. Y la aplicación informática "DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0" que controla el proceso de fabricación de piensos propiamente dicho, la cual controlará el proceso de mezclado.

2. ALCANCE

El presente proyecto incluirá todos los datos necesarios para la puesta en marcha real de la fábrica. Esto significa:

1. Esquemas, planos y documentos necesarios para la realización mecánica.
2. Software a implantar para que el autómata pueda realizar su tarea.
3. Presupuestos para saber el alcance económico del proyecto.

3. ANTECEDENTES

COOPERATIVA GARRIGUES S.C.C.L.

3.1. Presentación de la Empresa:

Las oficinas centrales de la cooperativa están ubicadas en el entorno de las Garrigas (Lleida), en la localidad de Juneda, la población está situada con salida directa a la N-240.

La generación de piensos se lleva a cabo junto con la fuerte expansión de la ramadería en la comarca, especialmente la producción porcina. Estos cambios coinciden con los tiempos más cercanos y expansivos.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Fábrica piensos las Garrigas especialización en porcino

Superficie instalaciones	5.510 m ²
Capacidad productiva	2 Toneladas/hora
Capacidad de almacenamiento	200 Toneladas
Potencia contratada	150Kw
Líneas granulación	1

3.2. Descripción del Proceso:

En la fábrica de piensos compuestos que la *COOPERATIVA GARRIGUES S.C.C.L.* dispone en la localidad de Juneda (Lleida) se fabrican piensos granulado, que se sirven a los Socios a granel.

El proceso de fabricación de un pienso compuesto se inicia con la mezcla homogénea de las diferentes materias primas que constituyen el mismo. La formulación de un pienso dado viene establecida por la Sección de Nutrición del Departamento de Piensos. Una vez obtenida la mezcla homogénea de las materias primas que constituyen el pienso, se procede a su acondicionamiento para darle la presentación final a granulado.

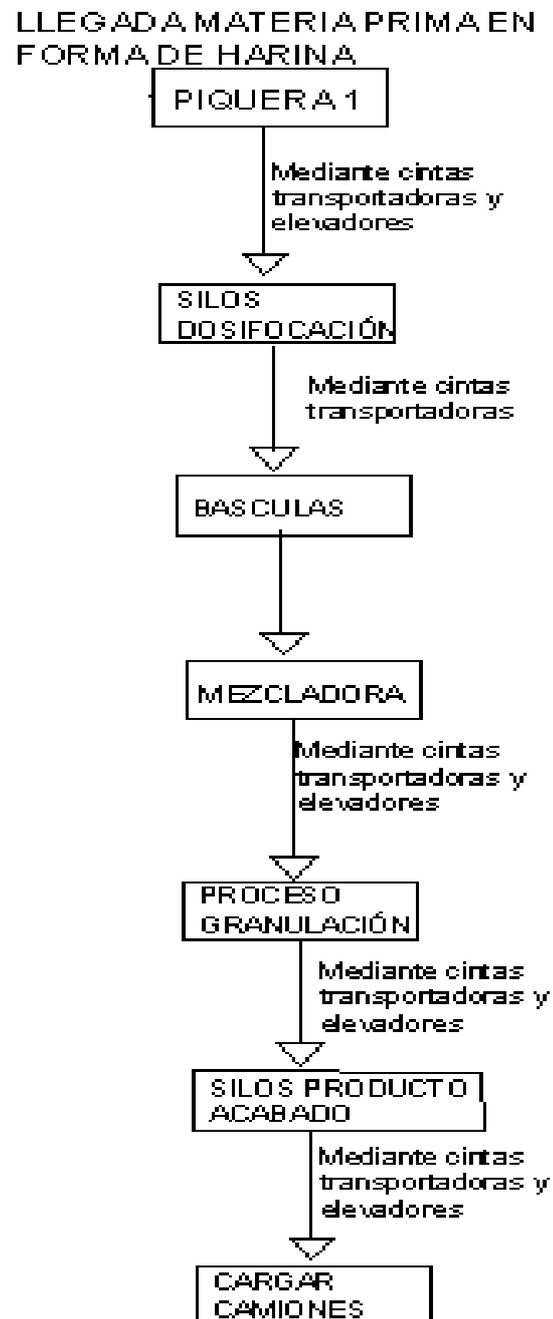
Todo este proceso consta de distintas fases, la primera de ellas es la recepción de la materia prima a granel y en forma de harina, posteriormente se almacena en cuatro silos.

Se hace la dosificación de las distintas materias primas que integran un determinado pienso, pueden estar en estado sólidas y líquidas, y vienen determinadas por el departamento de Nutrición y esta gobernada por el programa “DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0”, en este caso nosotros solo controlaremos que los equipos que intervienen en la mezcla funcionen correctamente.

Una vez hecho esto se inicia el proceso de homogeneización de la mezcla de materias primas que constituyen el pienso. Una vez terminado el proceso de homogenización se iniciará el proceso de acondicionamiento de las harinas previo a su granulación, teniendo una línea con acondicionador para hacerlo. Posteriormente se pasa al proceso de enfriamiento del granulado se realiza mediante un enfriador vertical contracorriente de 15 tm/h.

Una vez terminado el proceso se hace el almacenamiento del granulado en los silos de pienso terminado, se hacen los pertinentes controles sobre producto acabado, y posteriormente la carga en camiones.

3.3. Diagrama de bloques:



4. NORMAS Y REFERENCIAS.

4.1. Disposiciones Legales y Normas Aplicadas

- R.D 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento de Juneda
- Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de riesgos Laborales
- UNE 157001. Criterio general de elaboración de proyectos.
- R.D. 337/2010: Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D.1580/2006: Reglamento por el cual se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos electrónicos y eléctricos.
- UNE 157001, Criterios generales de elaboración de proyectos.
- OMT, ordenanzas generales de seguridad y higiene en el trabajo.
- R.D 363/2004, de 24 de agosto, por el que regula el procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D 842/2002).
- R.D 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- R.D 485/1997, de 14 de abril de 1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D 486/1997, de 14 de abril de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

4.2. Bibliografía

- Apuntes i prácticas de la asignatura Automatización Industrial.
- Fundamentos de programación de STEP7 con SIMATIC S7-300. Siemens.
- Manuales de fabricantes.

4.3. Programas de Cálculo.

- SIMATIC STEP 7 V5.3
- AUTOCAD 2000 LT
- ARQUIMEDES

4.4. Plan de Gestión de Cualidades Aplicado Durante la Redacción del Proyecto

Para garantizar la calidad del proyecto se realizan comprobaciones de manera periódica, que consistirán en contrastar los distintos documentos que componen el proyecto y verificar la concordancia que ha de existir entre la calidad y la cantidad de materiales, los precios, los cálculos, las normas a seguir y la veracidad de los planos.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Cada uno de los documentos que componen el proyecto están normalizados según la norma UNE157001. Una vez finalizado el proyecto deberá ser revisado y a probado por el Colegio de Ingenieros que dará el visto bueno garantizando la calidad de este.

4.5. Otras Referencias

<http://www.cype.com>

<http://www.itec.com>

<http://www.coaatgu.com>

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/>

<http://www.codigotecnico.org>

Catálogo comercial de SIEMENS.

Catálogo comercial de VIPA.

Catálogo comercial de PHIDGETS

Catálogo comercial acondicionadores y procesadores de señal de SILICA.

Catálogo comercial de KAS serie 95

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- ◆ RD: Real decreto.
- ◆ CTE: Código Técnico de Edificación
- ◆ LOE: Ley de Ordenación de la Edificación
- ◆ Pot.:Potencia
- ◆ m: metros
- ◆ mA: mili amperios
- ◆ A: amperios
- ◆ kW: Quilo vatios
- ◆ tm/h: tonas métricas hora
- ◆ u: unidad
- ◆ h:horas
- ◆ m²: metro cuadrados
- ◆ m³: metro cúbicos
- ◆ mm: milímetros

6. REQUISITOS DE DISEÑO

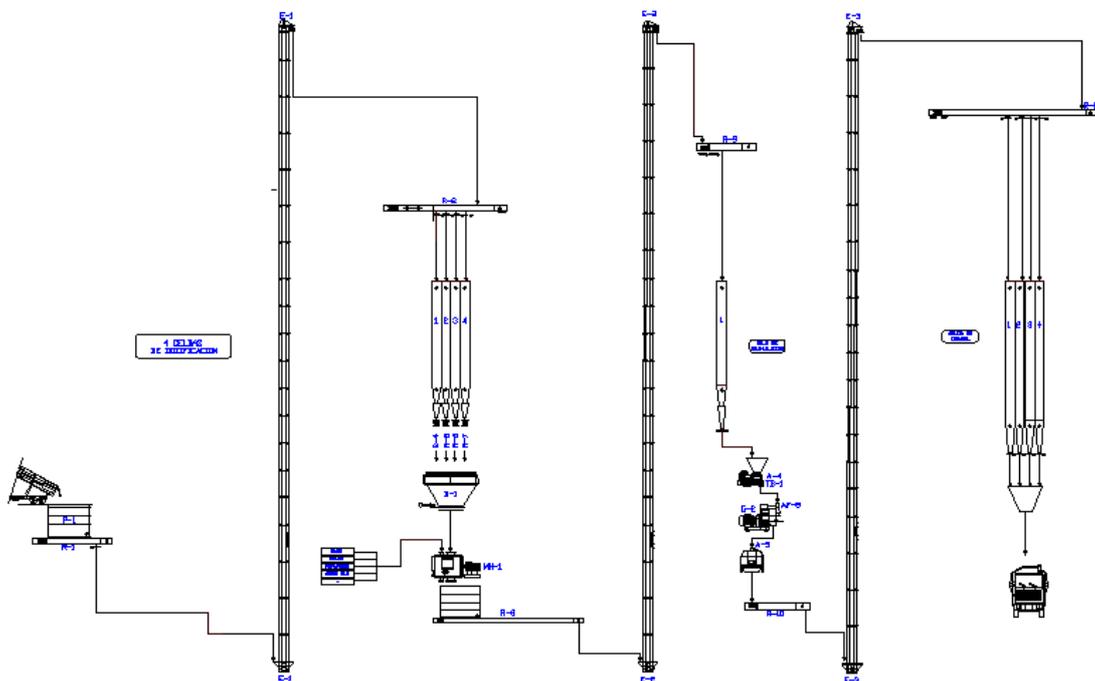
Los requisitos de la instalación exigidos por el cliente se limitan en el cumplimiento de la reglamentación vigente, y deja a nuestro criterio la elección de los elementos del proyecto, así pues la instalación se ajustará a los requisitos exigidos por la normativa vigente y se adaptará al a las necesidades de la planta existente.

6.1 Antecedents

En la fábrica de piensos compuestos que la *COOPERATIVA GARRIGUES S.C.C.L.* dispone en la localidad de Juneda (Lleida) se fabrican piensos granulados, que se sirven a los Socios a granel.

6.2. Descripción del Proceso de Fabricación de los Piensos

DIAGRAMA DE FABRICACION



6.2.1. Recepción de Materias Primas:

Las materias primas llegan a fábrica en camiones, y tras ser pesadas en la báscula, y proceder con ellas una serie de controles de calidad, se autoriza o no su descarga. En el caso en que la descarga sea autorizada, el Operario de Báscula indicará al transportista que se dirija a la Sala de Control de la fábrica (con una tarjeta

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino (identificadora de la materia prima a descargar), donde el operario presente en la misma determinará el momento de descarga, la materia prima llegará siempre en forma de harina.

Si la descarga no es autorizada, se llevarán a cabo unos procesos específicos.

6.2.2. Almacenamiento de Materias Primas:

Las materias primas una vez descargadas en la piqueta de descarga, se conducen directamente a los denominados silos de dosificación; es decir, los silos desde los que se van tomando directamente las distintas materias primas que forman parte de una determinada fórmula de pienso.

Se dispone de 4 silos o celdas de dosificación, con un volumen unitario de 50 m³.

6.2.3. Dosificación.

Las materias primas a granel se dosifican de manera automática desde los 4 silos de dosificación, con la ayuda de cuatro transportadores se hará llegar a una báscula. La aplicación informática DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0, en base a los datos de la fórmula previamente introducida en el sistema por la Sección de Nutrición, dosificará las diferentes materias primas que intervienen en la misma; es decir, va pesando y dejando caer en la mezcladora las cantidades que indica la fórmula de las distintas materias primas. De esta manera se dosifican no solamente las materias primas sólidas que integran la fórmula, sino también las líquidas. Se realizan verificaciones periódicas y calibrados de las básculas de dosificación.

Este proceso lo controla por completo el programa DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0. Este se encarga de abrir y cerrar las válvulas tanto de los silos como de la mezcladora. Este programa detecta cuando debe introducirse materia prima en la mezcladora por estar vacío y abre la válvula del silo correspondiente, y la cierra cuando ya se ha dejado caer la materia prima necesaria para la mezcla.

Nuestro programa controlará que el nivel de los silos siempre sea el correcto, y que los transportadores funcionen con normalidad, sin sufrir sobreintensidad en el motor, o atascamiento.

6.2.4. Homogeneización de la Mezcla.

El proceso de homogeneización se realiza en la mezcladora. La fábrica dispone de una mezcladora SPROUT-MATADOR de eje horizontal con 6 palas, con capacidad para 8.000 litros. El tiempo de mezcla a fecha es de 4 minutos. Periódicamente se realizan verificaciones de la homogeneidad de la mezcla y de la ausencia de contaminaciones cruzadas en mezcladora, de acuerdo a la normativa, y limpiezas del interior de la misma, por considerarse éste un punto crítico de contaminación.

Este proceso lo controla el programa DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0, el cual se encargará de introducir las proporciones necesarias de materia prima y los productos necesarios para la elaboración del pienso, y una vez terminado lo dejará caer en una piqueta, a partir de la cual nuestro programa controlará el proceso, pero si que se controlará que no sufra sobreintensidad el motor, si es así se parará todo el proceso.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

6.2.5. Acondicionamiento Previo a la Granulación, y Granulación:

Los piensos van a comercializarse como granulado, por lo que pasan directamente desde la tolva de salida de mezcladora, con la ayuda de dos transportadores y un elevador, hasta el silo de granulación existente, desde el cual se incorporan a la línea de granulación. Los piensos de porcino de engorde se fabrican a través de la línea de granulación.

La línea de granulación consta de acondicionador más una granulador SROUT-MATADOR M-700, provistas de una matriz con unas características específicas. En el acondicionador se incorpora a la harina vapor de agua y melaza (la que establezca la fórmula y no se haya incorporado en la mezcladora). La temperatura máxima que puede alcanzar el producto al pasar por el acondicionador es de unos 70°C.

6.2.6. Enfriamiento del Gránulo:

A la salida la matriz de la granuladora el granulado puede alcanzar una temperatura cercana a los 70°C a consecuencia del propio proceso de extrusión. Esta alta temperatura, junto con una humedad también elevada, podría comprometer seriamente la conservación del granulado, por lo que se procede a enfriarlo hasta dejarlo a una temperatura próxima a la temperatura ambiente. En general puede considerarse que el proceso de enfriado se está realizando de manera correcta cuando la temperatura de salida del granulado del enfriador no es superior a la temperatura ambiente aumentada en 6°C. En el proceso de enfriamiento el granulado pierde también en torno a 3 puntos de humedad. Tanto la temperatura del granulo como la humedad, la controla el propio enfriador antes que este salga de el.

La línea de granulación dispone de un enfriador vertical contracorriente de 15 tm/h. Esta línea no dispone de sistema de incorporación de enzimas sobre gránulo frío, por lo que si la fórmula lo demanda, los enzimas de los piensos que se fabrican por ella se incorporan directamente en mezcladora en formas protegidas. El enfriador se considera un punto crítico de control. Por ello se verifica su correcto funcionamiento.

6.2.7. Almacenamiento del granulado:

Desde la salida del enfriador de la línea de granulación, mediante el empleo de un elevador y de dos transportadores, se conduce el pienso granulado a los silos de pienso acabado, en donde queda a disposición para la carga de los camiones de transporte.

Desde el elevador arriba citado se conducirse el pienso granulado a los silos de pienso acabado de la zona de carga de camiones.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

6.2.8. Control de producto acabado:

El producto terminado se somete a una serie de controles de calidad, cuya periodicidad se detalla abajo en los Procedimientos Normalizados de Trabajo y Formatos correspondientes:

- ◆ **DURABILIDAD:** De acuerdo al Formato PP-04/01.
- ◆ **PORCENTAJE DE FINOS:** De acuerdo al Formato PP-04/01.
- ◆ **HUMEDAD:** De acuerdo al PNT-16.
- ◆ **ANÁLISIS QUÍMICO:** De acuerdo al Formato PP-09/02.
- ◆ **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:** De acuerdo al Formato PP-03/03.

6.3. Descripción de elementos de la instalación

Para poder llevar a cabo el proceso de automatización debemos tener una idea de los distintos elementos que componen la instalación, para así tener una idea de la necesidad de los procesos a automatizar, describiendo primero los elementos mecánicos ya existentes.

6.3.1. Piquera de descarga.

La fábrica consta de una piquera de descarga, ya que la materia prima se recibe solamente en forma de harinas, y por las magnitudes de la fábrica por ahora no se precisa de más, aunque siempre hay la posibilidad de ampliar poniendo más piqueras.



También consta de una segunda piquera donde se descarga el producto resultante salido de la mezcladora.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

6.3.2. Transportadores de redler.

En la planta se utilizan dos transportadores Redler. Los transportadores Redler se caracterizan principalmente por su gran capacidad de transporte horizontal para largas distancias y para la elevación de productos con inclinación hasta 60°, son fáciles de limpiar, son suaves a la hora de transportar, entregar y descargar el producto. También son muy versátiles, ya que tienen varios puntos de carga y descarga.

Están equipados con motoredutores de mando, coronas en funciones bipartitas con tratamiento térmico, rodamiento con doble hilera de bolas.

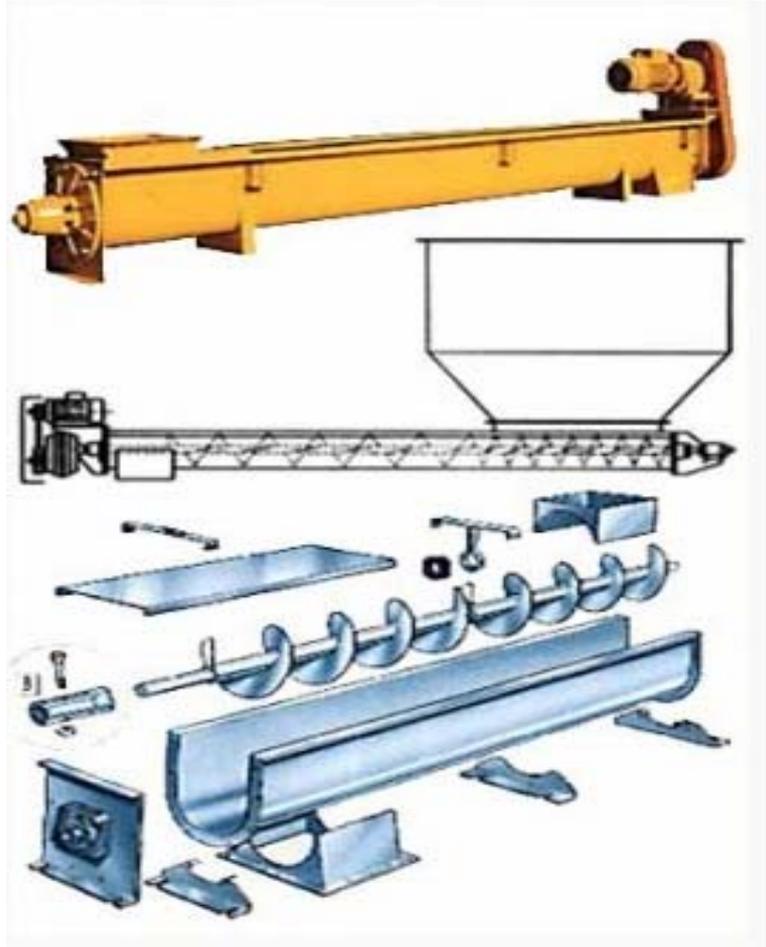


6.3.3. Transportadores tipo rosca sin fin.

La planta consta de ocho transportadores tipo rosca. Los transportadores de tornillo sin fin son máquinas de transporte continuo con el órgano de tracción rígido que se emplean para el transporte de sólidos en infinidad de industrias, teniendo aplicaciones de toda índole. Este equipo está diseñado para realizar el transporte de material mediante una espiral basado en el principio de Arquímedes. Tienen la posibilidad de trabajar en diferentes ángulos desde la horizontal hasta la vertical.

El transportador se pone funcionamiento a través del sistema motor que consta de un reductor y le suministra el movimiento al tornillo sin fin de alas helicoidales el cual va montado en cojinetes y chumaceras, en dependencia de la longitud del mismo hasta 50 m. máxima tendrá cojinetes intermedios que funcionaran como puntos a apoyo para evitar flexiones o la distorsión de la espiral.

La carga se realizara por un extremo en la parte superior y la descarga se realizara por la parte inferior del otro extremo.



6.3.4. Elevadores de cangilones

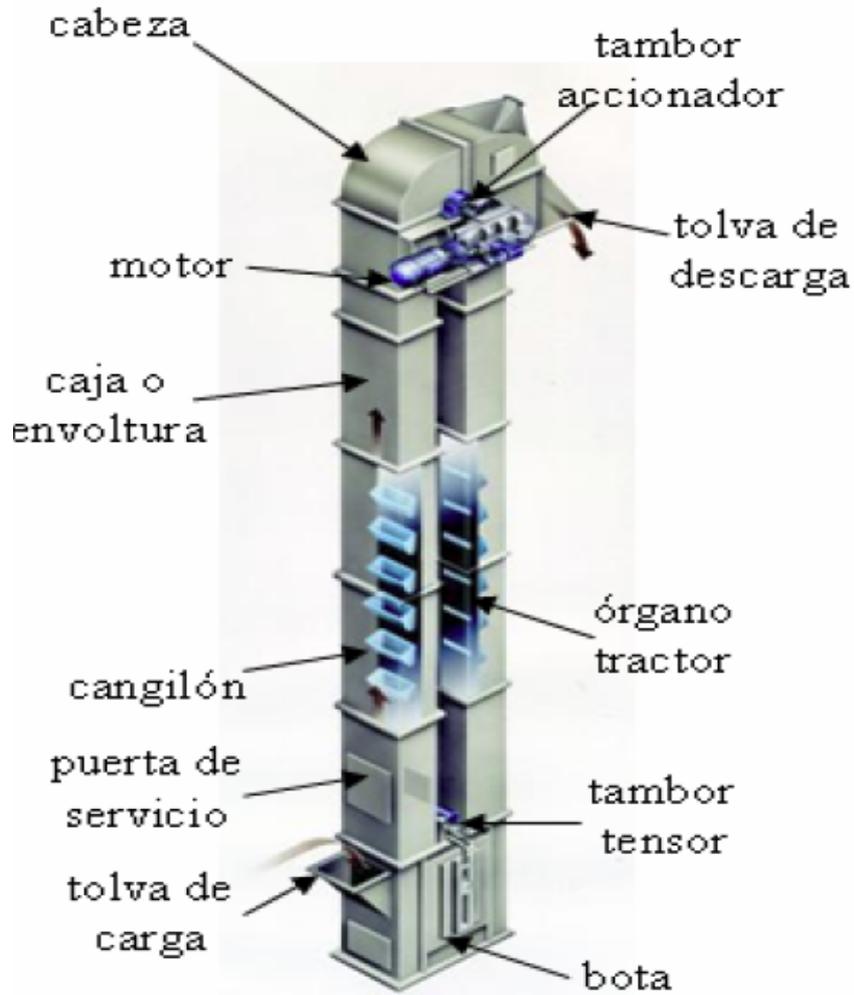
En la fabrica hay implantados 3 elevadores de cangilones. El elevador de cangilones es uno de los sistemas más básicos y a la vez más eficaces para la elevación de una gran variedad de productos, que van desde las harinas, granulados, piedras y áridos... y en general productos sólidos tratados a granel.

Los elevadores verticales dependen totalmente de la acción de la fuerza centrífuga para dirigir el material hacia el chute de descarga y debe de ser operado a un velocidad relativamente alta. Tienen cangilones espaciados con fondos redondeados y toman el producto de una piqueta o una pila de material en la polea conducida.

En su mayoría son utilizadas bandas de hule con cangilones plásticos. Se utilizan también poleas de varios pies de diámetro tanto en el extremo superior y el inferior. La polea superior o "polea conducida" es puesta en marcha por medio de un motor eléctrico.

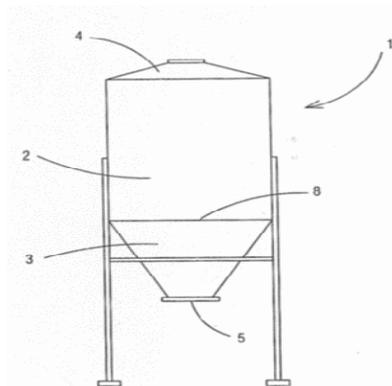
MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino



6.3.5. Silos.

La fábrica consta de un total de 9 silos, los cuales se distribuyen en un silo con capacidad de 40 m^3 destinados a la granulación. En la línea de dosificación hay cuatro silos, once de 50 m^3 . I finalmente tenemos cuatro silos para la carga en camiones de 50 m^3 cada uno.



MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

6.3.6. Mezcladora.

La mezcladora es un aparato que permite la incorporación de líquidos tales como melaza, proteínas, viprotal de 0 a 15% a productos harinosos.

El mezclador SPROUT-MATADOR de eje horizontal de 6 palas, con capacidad para 8000 litros consisten en dos cámaras de mezcla cilíndrico de mezcla con boca de entrada, boca de salida, boca de desfogue de aire, un rotor mezclador, dos placas de extremidad de cierre del tambor de mezcla con dispositivo de estanqueidad y una unidad motriz completa con transmisión de energía. Las herramientas de mezcla son seis palas inclinadas que giran según una disposición especial sobre el rotor en el del tambor el mezclador.

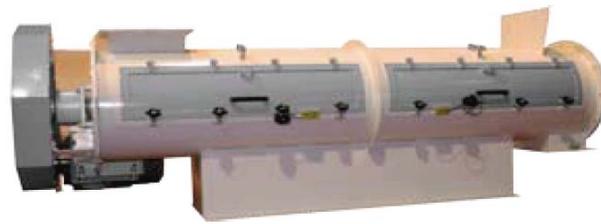


6.3.7. Acondicionador

El acondicionador consta de dos ejes de acondicionadores, son diferentes en el diámetro y la velocidad de giro que muestra un movimiento diferente con la dirección de rotación opuesta, que hace que el pienso sea intersectados por remos de dos ejes.

El máximo tiempo de acondicionamiento puede ser 180 segundos garantizar pleno acondicionamiento de material con alto grado de cocción y buena estabilidad en el agua.

Todas las partes en el acondicionador están hechas de acero inoxidable. La estructura de anchura completa apertura de los acondicionado facilita la operación y mantenimiento, el ángulo de las palas puede ser libremente ajustado.



6.3.8. Báscula

Podemos encontrar básculas dosificadoras y básculas de camiones.

- ◆ Básculas dosificadoras: permiten, además de medir el peso, ajustar la capacidad del caudal de producto a su paso por la báscula de forma precisa, sin detención del flujo de producto y de forma altamente automatizada.
- ◆ Básculas de camiones: permiten el pesaje del producto contenido en camiones mediante las células de carga y un software. Con visor de la pesada en la báscula y con terminales de pesaje totalmente automatizadas que pueden ser integradas en el sistema informático del cliente.



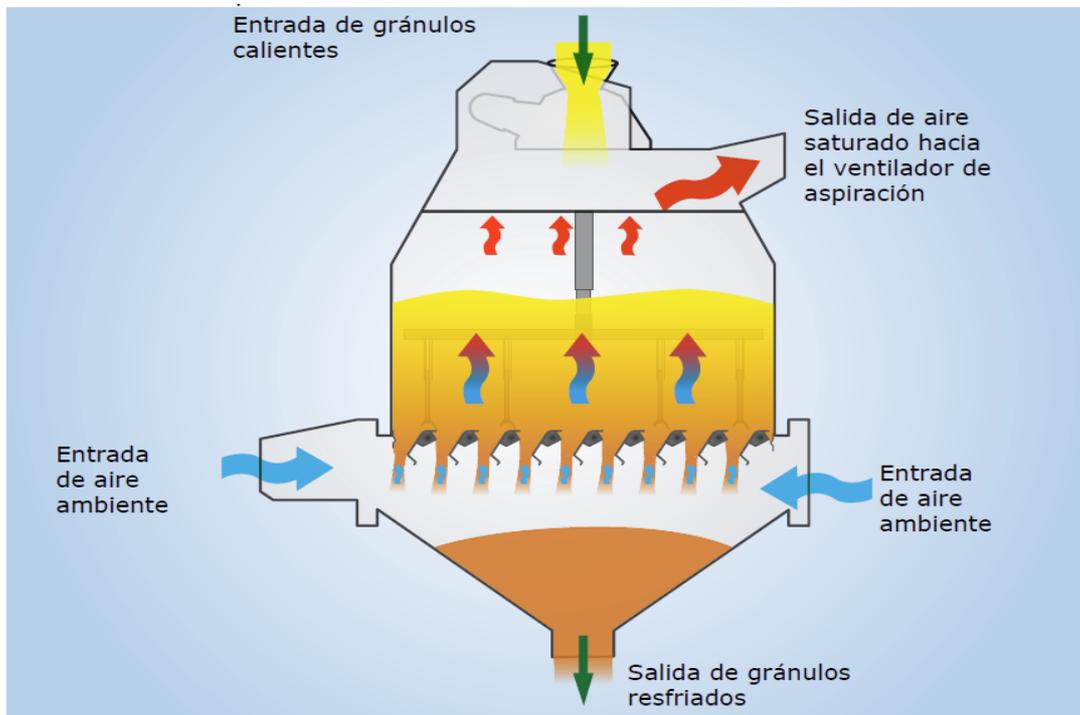
Báscula para piensos



Báscula para camiones

6.3.9. Enfriador.

El enfriador vertical a contracorriente con capacidad de 15 Tm/h, tiene el objetivo de llevar la humedad de los productos hasta valores cerca de la temperatura ambiente. Esta operación permite mejorar la durabilidad y la conservación de los gránulos. Es un sistema FIFO, el primero que entra es el primero que sale.



6.3.10. Prensa

La prensa utiliza para la transformación de un producto harinoso a gránulos por la acción combinada del calor, de la humedad y de la compresión.

Accionamiento por transmisiones dobles por correas permitiendo la modulación de la velocidad de la matriz según el tipo de producto (desde 3,8 hasta 6,7 m/s).

Las prensas granuladoras están formadas por una matriz cilíndrica con dos rodillos interiores, este consta de matriz horizontal.

El pienso en forma de harina se introduce en la zona de compresión, por gravedad, y es obligado a pasar a por los agujeros de la matriz por la fuerza de compresión de los rodillos, de forma que dentro de los agujeros se produce un fenómeno de extrucción. A la salida de la matriz se cortan los gránulos mediante unas hojas de corte.

La longitud y el diámetro de la matriz varían dependiendo de el tipo de pienso que estemos realizando, a mayor longitud le agujero, mayor compactación de gránulo, y en consecuencia, cuanto mayor sea el diámetro del agujero, menor será la compactación. El diámetros indicado para pienso de cerdo es de 3mm.



6.3.12. Electroválvula.

En este proyecto necesitamos 10 electroválvulas para controlar el flujo materia prima y pienso de la piquera de descarga, los cuatro silos de dosificación, el silo de granulación y los cuatro solos de producto acabado.

Para ello hemos elegido una válvula 5/2 normalmente cerrada monoestable con accionamiento eléctrico y un accionamiento manual auxiliar con enclavamiento. Esta válvula dispone de un muelle mecánico para el retorno a la posición de repos. Este muelle en caso de fallo por suministro neumático o eléctrico volvería a su posición inicial, en este caso posición cerrada.

La electroválvula es de la marca FESTO: la MFH-5-1/4-6211:

- ◆ **Presión de funcionamiento:** 2,2-8 bar
- ◆ **Tensión de alimentación:** 24 V DC
- ◆ **Caudal nominal:** 1000 l/min
- ◆ **Fluido:** aire seco, lubricado o sin lubricado.
- ◆ **Tipo reposición:** muelle mecánico.



7. SOLUCIONES ADOPTADAS

Se trata de realizar un control centralizado y automático del conjunto de dispositivos eléctricos y electrónicos que forman parte del proceso de composición y almacenamiento del pienso, desde la llegada de la materia prima, hasta su venta.

La automatización se hará en la planta ya existente y todos los dispositivos forman parte del sistema de control situado en la misma planta.

La idea del funcionamiento de la fábrica de piensos se basa en la posibilidad de su funcionamiento tanto en modo manual como en automático de todos los dispositivos que interviene en el proceso de fabricación del pienso, hasta ahora han funcionado siempre en modo manual, excepto la homogeneización de la mezcla que ya era un proceso automático gobernado por el programa DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0, los procesos a automatizar son:

- ◆ Recepción de la materia prima.
- ◆ Almacenamiento
- ◆ Dosificación de las diferente materias primas integrantes del pienso.
- ◆ Almacenamiento de los piensos en harina a los silos.
- ◆ Acondicionamiento de las harinas.
- ◆ Granulación.
- ◆ Enfriamiento del granulado.
- ◆ Almacenamiento granulado.
- ◆ Controles sobre el producto acabado

7.1. Objetivos:

El objetivo de este proyecto es automatizar el proceso de fabricación del pienso, a efecto de:

- ◆ Obtener un control centralizado de la fábrica de piensos.
- ◆ Generar secuencias automáticas.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- ◆ Posibilidad de controles manuales.
- ◆ Facilidad de operación por parte del usuario.
- ◆ Facilitar la obtención de información de cada proceso.
- ◆ Detección e identificación instantánea de posibles errores.

7.2. Solución a detectores y niveles.

7.2.1. Sensores de temperatura:

Tanto en los transportadores, como en los elevadores, necesitaremos sensores de temperatura, para poder garantizar así el buen funcionamiento del sistema, impidiendo el sobrecalentamiento de los cojinetes.

En el mercado hay una gran variedad de sensores de temperatura, en nuestro caso usaremos un termopar tipo K, uno de los más usados, aunque tiene como limitación la exactitud, en nuestro caso no se requiere una gran exactitud en la medida de la temperatura de los cojinetes.

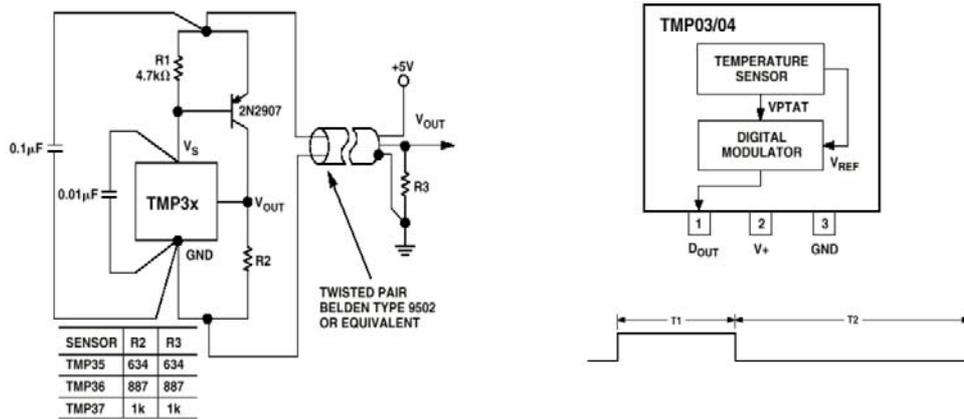
Un **termopar** es un transductor formado por la unión de dos metales distintos que produce un voltaje, que es función de la diferencia de temperatura entre uno de los extremos denominado "punto caliente" o unión caliente o de medida y el otro denominado "punto frío" o unión fría o de referencia.

En instrumentación industrial, los termopares son ampliamente usados como sensores de temperatura. Son económicos, intercambiables, tienen conectores estándar y son capaces de medir un amplio rango de temperaturas. Su principal limitación es la exactitud ya que los errores del sistema inferiores a un grado Celsius son difíciles de obtener.

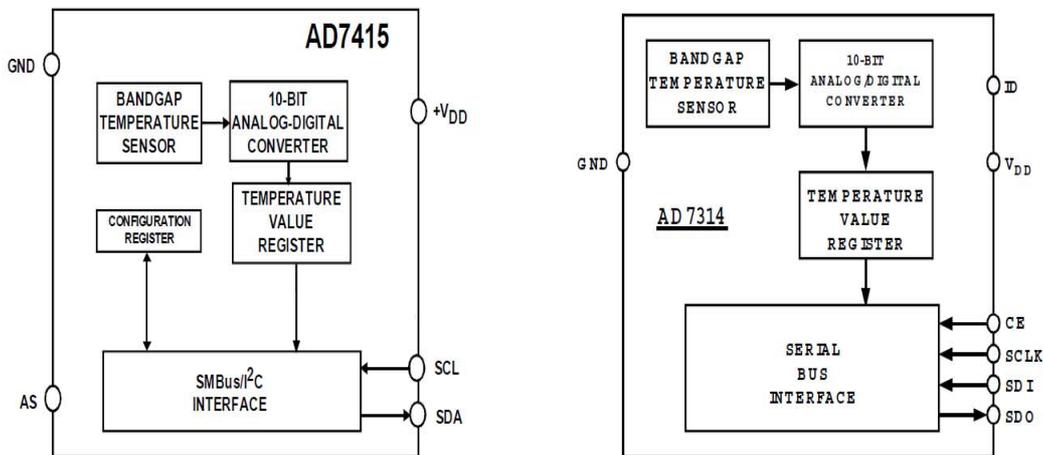
Los termopares tipo K están compuestos de Chromel y Aluminio, con una amplia variedad de aplicaciones, está disponible a un bajo costo y en una variedad de sondas. Tienen un rango de temperatura de -200°C a $+1.372^{\circ}\text{C}$ y una sensibilidad $41\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ aprox. Posee buena resistencia a la oxidación.

La incorporación de dispositivos digitales integrados junto con el sensor reduce el número de componentes externos en las aplicaciones. Así, los circuitos de *Analog Devices* TMP03 con salida colector abierto y el TMP04 con salida lógica CMOS, proporcionan una salida digital serie con modulación de ancho de pulsos, PWM.

Los escogidos para este proyecto son del tipo *TMP04* de *SILICA*.



Otros dispositivos sensores de temperatura pueden tener una salida I2C o pueden incorporar un convertidor A/D sigma-delta, como el LM75 de Philips o el AD7415 de Analog Devices o su homologó con SPI el AD7314.



7.2.2. Sensor Capacitivo (nivel)

Los sensores capacitivos son un tipo de sensor eléctrico. Los sensores capacitivos (KAS) reaccionan ante metales y no metales que al aproximarse a la superficie activa sobrepasan una determinada capacidad. La distancia de conexión respecto a un determinado material es tanto mayor cuanto más elevada sea su constante dieléctrica.

Desde el punto de vista puramente teórico, se dice que el sensor está formado por un oscilador cuya capacidad la forman un electrodo interno (parte del propio sensor) y otro externo (constituido por una pieza conectada a masa). El electrodo externo puede estar realizado de dos modos diferentes; en algunas aplicaciones dicho electrodo es el propio objeto a sensor, previamente conectado a masa; entonces la capacidad en cuestión variará en función de la distancia que hay entre el sensor y el objeto. En cambio, en otras aplicaciones se coloca una masa fija y, entonces, el cuerpo a detectar utilizado como dieléctrico se introduce entre la masa y la placa activa, modificando así las características del condensador equivalente.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Estos sensores se emplean para la identificación de objetos, para funciones contadoras y para toda clase de controles de nivel de carga de materiales líquidos, pastas, polvos, semillas, cereales o gránulos.

Como detectores de nivel, en esta aplicación, cuando un objeto (líquidos, granulados, metales, aislantes, etc.) penetra en el campo eléctrico que hay entre las placas sensor, varía el dieléctrico, variando consecuentemente el valor de capacitancia.

Los escogidos para este proyecto son tipo *KAS la serie 95* de *Rechner Sensors*. En la industria agrícola los sensores y sondas capacitivas controlan los sistemas automáticos de alimentación de animales y detectan forraje y semillas. Sirven como indicador de estancamiento en sistemas de transporte o para el control del nivel en instalaciones de dosificación, instalaciones de llenado y en máquinas empaquetadoras. Detectan los niveles de igual manera en silos muy grandes y depósitos de reserva pequeños.

Serie 95

- ◆ Tensión de servicio 20 - 250 V CA/CC.
- ◆ Salida de relé, como opción relé retardo (1 seg. - 10 min. Ajustable).
- ◆ Como opción retardo de conexión/desconexión conmutable .
- ◆ Consumo bajo de corriente, solo 2 mA.
- ◆ Tecnología de microcontrolador inteligente.

Los sensores de la serie 95 tienen la ventaja en la industria agrícola de ser un equipo universal. Las razones además de la calidad y confiabilidad son, el gama de la tensión de alimentación universal de 20...250 V CA/CC (tensión continua y tensión alterna), el fácil montaje e instalación y la salida de relé conmutada libre de potencial.

Los sensores se pueden conectar directamente a SPS o bien a dispositivos que consumen 1 A máx.

Las piezas del KAS están incorporadas en un carcasa de material sintético y quedan incluidas en un bloque de resina epoxídica. Por esto los aparatos resultan insensibles a la suciedad, a las vibraciones (resistencia a las vibraciones 30 g, 100...2000 Hz, 1 h) y son impermeables



MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Distancia de conmutación Sn [mm]	15 mm
Dist	
Mod	
Vers	
Fun	
Cer	
Tens	
Ret	
Ret	
Ret	
Car	
Car	
Corriente en vacío (I_0)	2,1 mA
Frecuencia máx. de conmutación	2 Hz
Temperatura ambiente máx. permisible	-25...+70° C
LED indicador	Amarillo
Circuito de protección	Incorporado
Tipo de protección según IEC 60529*	IP 67*
Norma	IEC 60947-5-2
Conexión	2 m Cable, PVC, 5 x 0,34 mm ²
Material de carcasa	POM
Superficie activa	POM
Tapa	PA/PPO

Esquema de conexión:
 BN = marrón,
 BU = azul
 WH = blanco
 GY = gris
 BK = negro

No. Art.
CA0747

7.2.3. Sensor de rotación

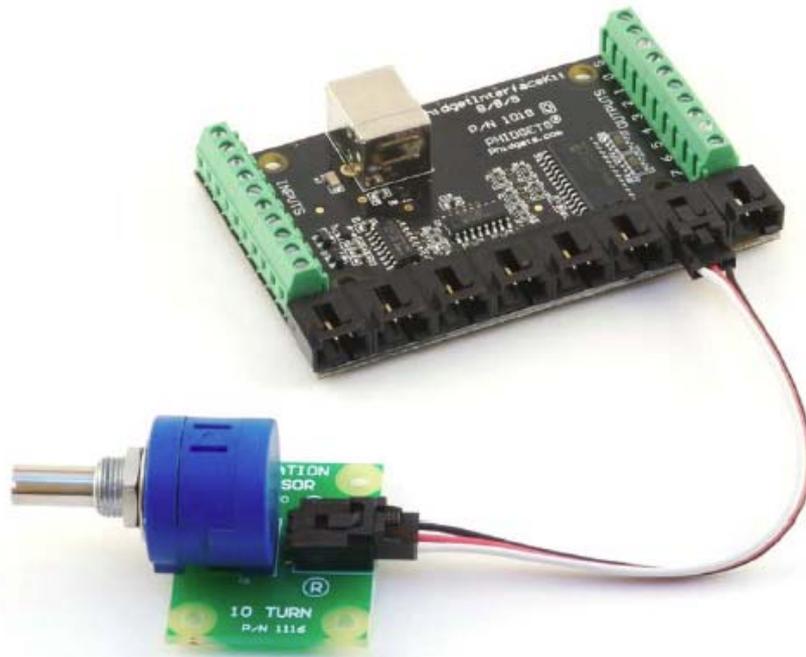
El sensor de rotación es un tipo muy útil de sensor que desgraciadamente no es parte del RIS normal. Sin embargo puede comprarse separadamente. El sensor de rotación contiene un agujero a través de cual puedes poner un eje. El sensor de rotación mide la cantidad de rotación de el eje. Una rotación completa del eje es de 16 pasos (o -16 si lo ruedas en reversa). Los sensores de rotación son muy útiles para hacer que el robot haga movimientos precisos y controlados. Puedes hacer que un eje se mueva la cantidad exacta. Si necesitas un control mas fino que solo 16 pasos, siempre puedes usar engranes para conectarlo a un eje que se mueva más rápidamente, y use ese engranaje para contar los pasos.

El sensor de rotación que hemos elegido es el multi-vuelta de “*phidfets*”, el cual puede medir 3600 grados de rotación es usa típicamente en aplicaciones de paneles de control, etc, así como detectar la rotación en aplicaciones en las que la rotación se limita a un máximo de 10 vueltas.

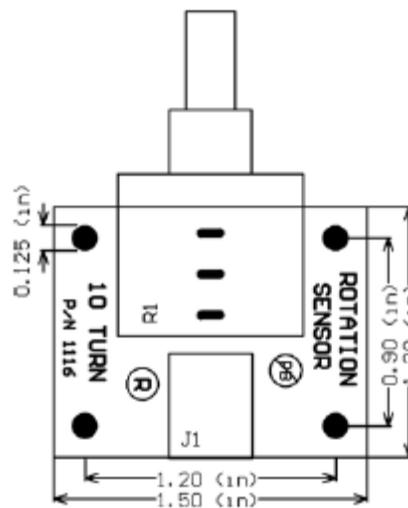
MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Para un contaje máximo en la izquierdo del reloj del sensor se lee 0 i en la derecha 1000, la máxima resistencia del potenciómetro es de 200kohmnios. Tiene un consumo de 0,25mA, y una impedancia de salida de 20 kohmnios.



1:1 scale



MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

7.2.4. Seta Paro Emergencia

La fábrica consta de cuatro setas para paro de emergencia, una para la sección de llegada de materia prima, otra para la sección de dosificación y mezcla, otra para el proceso de granulación, y una cuarta para la llenar los silos de producto acabado.

La principal función de la seta de paro de emergencia es quitar tensión a toda la parte de potencia de la máquina, de esta forma la instalación se queda totalmente parada.

El pulsador elegido es un pulsador “de seta” de 40 mm de diámetro con enclavamiento de color Rojo NC. Como vemos en la figura X el componente elegido es el XB4 BT42 de TELEMECANIQUE.



7.3. Elección del PLC:

El PLC será el elemento más importante para poder llevar a cabo la automatización. Por ese motivo debe realizarse una búsqueda exhaustiva para saber cual es el que mas se adapta a nuestras necesidades.

Como necesidad prioritaria debemos saber aproximadamente el número de entradas y salidas digitales de la aplicación, así como la capacidad de memoria del programa y datos que posee el autómatas escogido, para no tener problemas, intentaremos situarnos siempre por encima de los requerimientos exactos de este, el cliente nos ha indicado específicamente que debemos dejar un 25% de entradas y salidas en reserva para posibles ampliaciones.

En total tendremos 67 entradas digitales y 35 salidas digitales.

Desde el primer momento la idea principal fue la utilización de un autómatas de la casa Siemens, para llevar a cabo el proyecto, aunque finalmente lo descarté, y me decanté por el de la marca VIPA, ya que tiene una apariencia muy similar, tanto en el hardware (aspecto físico) como en el software (modo de programación), y tienen una importante ventaja, unos precios mucho más económicos que los dispositivos Siemens.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

7.3.1. Elementos de control necesarios:

◆ CPU – System 300S:

Las unidades centrales de procesamiento (CPU) controlan y regulan los procesos en instalaciones y maquinaria. Las CPUs se seleccionan de acuerdo a la aplicación con el rendimiento y la memoria apropiados y pueden ampliarse con módulos de señal y función, así como con procesadores de comunicación.

Las CPUs del sistema 300S están diseñadas comando compatibles con Siemens STEP7 y para aplicaciones medianas y grandes.

Las CPUs están basadas en la tecnología SPEED7. Aquí, la CPU está soportada por co-procesadores. El sistema ASIC SPEED7 integrado está entre los más rápidos sistemas de automatización del mundo.

Un amplio rango de opciones de CPU hace al sistema utilizable universalmente: Desde las CPUs clase C con periferia integrada E/S para aplicaciones pequeñas/medias hasta versiones de CPU con Ethernet integrado, interfaces maestros de bus de campo, y bus de alta velocidad.

Las CPUs del Sistema 300S hacen posible tiempos de ciclo cortos de máquina gracias a su alta velocidad de procesamiento, y son por lo tanto particularmente adecuadas para control complejo y tareas de automatización en las industrias de proceso y fabricación. Las CPUs compactas con E/S integradas están diseñadas especialmente para aplicaciones sensibles al coste.

Características

- ◆ Sistema de control de Alta Velocidad.
- ◆ Programable con WinPLC7 o Siemens STEP7.
- ◆ Memoria de trabajo integrada, operación sin tarjeta de memoria adicional.
- ◆ Memoria RAM integrada respaldada por acumulador.
- ◆ Ampliación flexible de la memoria de trabajo mediante la tarjeta de ampliación de memoria MCC.
- ◆ Soporte de tarjetas MMC estándar para guardar el programa y los datos.
- ◆ SPEED-Bus para ampliación con módulos de señal y procesadores de comunicación de alta velocidad (CPU 314ST, 317SE y 317SN).
- ◆ Interfaces Ethernet, PROFIBUS-DP y MPI integrados.
- ◆ PROFIBUS-DP maestro/DP esclavo o PtP (conmutable).
- ◆ Uso centralizado y descentralizado y modular ampliable.
- ◆ Reloj de tiempo real integrado y LEDs de estado frontales.
- ◆ 24 meses de garantía

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

El modelo de CPU que utilizaremos es el 315SB/DPM con características técnicas:

Tipo CPU 315SB/DPM

Información general

Características Tecnología SPEED7
1 MB memoria de trabajo
Ampliación de memoria (max. 2 MB)
PROFIBUS-DP maestro / PtP
(conmutable)

Datos técnicos fuente de alimentación

Fuente de alimentación (valor nominal) DC 24 V
Fuente de alimentación (rango permitido) DC 20.4...28.8 V
Protección contra polaridad inversa SI
Consumo de corriente (operación sin carga) 200 mA
Consumo de corriente (valor nominal) 1 A
Corriente de arranque 5 A
Max. consumo de corriente en el bus posterior 2,5 A

Memoria de carga y trabajo

Memoria de carga, integrada 2 MB
Memoria de carga, máxima 2 MB
Memoria de trabajo, integrada 1 MB
Memoria de trabajo, máxima 2 MB
Memoria dividida en 50% programa / 50% datos SI
Ranura de tarjeta de memoria Tarjeta MMC con max. 1 GB

Hardware config

Bastidores, max. 4

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Módulos por bastidor, max.	8 en multiple-, 32 en configuración de un único bastidor
Número de maestros DP integrados	1
Número de maestros DP via CP	4
Módulos de función operables	8
Módulos de comunicación PtP operables	8
Módulos de comunicación LAN operables	8

Tiempos de procesamiento de comando

Instrucciones bit, min.	0,01 μ s
Instrucción word, min.	0,01 μ s
Aritmética de doble entero, min.	0,01 μ s
Aritmética coma flotante, min.	0,06 μ s

Temporizadores/Contadores y sus características retentivas

Número de contadores S7	512
Número de temporizadores S7	512

Rango de datos y característica retentiva

Número de flags	8192 Byte
Número de bloques de datos	4095
Max. tamaño bloques de datos	64 KB
Max. tamaño datos locales por nivel de ejecución	510 Byte

Bloques

Número de OBs	24
Número de FBs	2048
Número de FCs	2048
Profundidad máxima de anidamiento por	8

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

clase de prioridad

Profundidad máxima de anidamiento adicional en un OB de error 4

Hora

Reloj tiempo real respaldado SI

Periodo de respaldo reloj (min.) 6 W

Precisión (max. desviación por día) 10 s

Número de contador de horas de operación 8

Sincronización horaria SI

Sincronización via MPI MaestroEsclavo

Areas direccionamiento (E/S)

Área de entrada dirección I/O 8192 Byte

Área de salida dirección I/O 8192 Byte

Imagen de proceso de entrada máxima 2048 Byte

Imagen de proceso de salida máxima 2048 Byte

Entradas digitales 65536

Salidas digitales 65536

Entradas digitales centralizadas 1024

Salidas digitales centralizadas 1024

Entradas analógicas 4096

Salidas analógicas 4096

Entradas analógicas, central 256

Salidas analógicas, central 256

Funciones de comunicación

Canal PG/OP SI

Comunicación datos globales SI

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Número de circuitos GD, max.	8
Longitud de los paquetes GD, max	54 Byte
Comunicación básica S7	SI
Comunicación básica S7, datos de usuario por tarea	76 Byte
Comunicación S7	SI
Comunicación S7 como servidor	SI
Comunicación S7, datos de usuario por tarea	160 Byte
Número de conexiones, max.	32

Funcionalidad interfaces Sub-D

Tipo	X2
Tipo de interfaz	RS485
Conector	Sub-D, 9-pin, hembra
Aislado eléctricamente	SI
MPI	SI
Tipo	X3
Tipo de interfaz	RS485
Conector	Sub-D, 9-pin, hembra
Aislado eléctricamente	SI
Maestro DP	SI
Esclavo DP	SI
Interfaz punto a punto	SI

Funcionalidad Maestro PROFIBUS

Canal PG/OP	SI
Routing	SI
Comunicación básica S7	SI

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Comunicación S7	SI
Comunicación S7 como servidor	SI
SYNC/FREEZE	SI
Activación/desactivación de esclavos DP	SI
Velocidad de transmisión, min.	9,6 kbit/s
Velocidad de transmisión, max.	12 Mbit/s
Número de esclavos DP, max.	124
Rango direccionamiento entradas, max.	8 KB
Rango direccionamiento salidas, max.	8 KB
Entradas de datos de usuario por esclavo, max.	244 Byte
Salidas de datos de usuario por esclavo, max.	244 Byte

Funcionalidad Esclavo PROFIBUS

Canal PG/OP	SI
Routing	SI
Comunicación S7	SI
Comunicación S7 como servidor	SI
Velocidad de transmisión, min.	9,6 kbit/s
Velocidad de transmisión, max.	12 Mbit/s
Transferencia de entradas de memoria, max.	244 Byte
Transferencia de salidas de memoria, max.	244 Byte
Areas direccionamiento, max.	32
Datos de usuario por área de dirección, max.	32 Byte

Comunicación punto a punto

Comunicación PtP	SI
------------------	----

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Interfaz aislado	SI
Interfaz RS485	SI
Conector	Sub-D, 9-pin, hembra
Velocidad de transmisión, min.	150 bit/s
Velocidad de transmisión, max.	115,5 kbit/s
Longitud de cable, max.	500 m

Protocolo punto a punto

Protocolo ASCII	SI
Protocolo STX/ETX	SI
Protocolo 3964(R)	SI
Protocolo USS Master	SI
Protocolo Modbus Master	SI

Funcionalidad interfaces RJ45

Tipo	X4
Tipo de interfaz	Ethernet 10/100 MBit
Conector	RJ45
Aislado eléctricamente	SI
Canal PG/OP	SI

Datos mecánicos

Dimensiones (AxAxP)	40 mm x 125 mm x 120 mm
Peso	290 g

Condiciones medioambientales

Temperatura de operación	0 °C hasta 60 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 °C hasta 70 °C

Certificaciones

Certificación UL508	si
---------------------	----

◆ MÓDULOS DIGITALES:

Los módulos digitales para la conexión de sensores y actuadores son la interfaz del PLC hacia el proceso. Los módulos digitales de entrada adquieren las señales de control binario desde el nivel de proceso y las transforman en señales interpretables para el control. Los módulos de salidas digitales convierten las señales binarias internas de control en las señales adecuadas para el nivel de proceso.

Características

- ◆ Amplia selección. Los módulos están disponibles para todas las aplicaciones habituales.
- ◆ Módulo de ED de alta velocidad para el SPEED-Bus (parametrizable 2.56 μ s ... 40 ms).
- ◆ Módulo de SD de alta velocidad para el SPEED-Bus (100 kHz).
- ◆ Diseño compacto.
- ◆ LED indicador de estado.
- ◆ Aislado eléctricamente al bus posterior.
- ◆ Método de conexión seleccionable - terminales de tornillo o abrazaderas por presión.
- ◆ Tiras de etiquetado incluidas y fácilmente visibles en el frontal.
- ◆ 24 meses de garantía.

Para la realización de este proyecto necesitamos 3 módulos de entradas digitales de 32 entradas cada uno modelo 321-1BL00 de vipa. Características del módulo:

Tipo	SM 321
------	--------

Información general

Características	32 entradas
-----------------	-------------

Consumo de corriente /pérdida de potencia

Consumo de corriente del bus posterior	35 mA
--	-------

Pérdida de potencia	5,5 W
---------------------	-------

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Datos técnicos entradas digitales

Número de entradas	32
Longitud de cable, apantallado	1000 m
Longitud de cable, sin apantallar	600 m
Valor nominal	DC 20.4...28.8 V
Voltaje de entrada para señal "0"	DC 0...5 V
Voltaje de entrada para señal "1"	DC 15...28.8 V
Entrada de corriente para señal "1"	7 mA
Conexión de dos hilos-BEROs posible	SI
Max. corriente estática BERO permitida	1,5 mA
Retardo de entrada de "0" a "1"	3 ms
Retardo de entrada de "1" a "0"	3 ms
Número de entradas utilizables simultáneamente en configuración horizontal	32
Número de entradas utilizables simultáneamente en configuración vertical	32
Característica de curva de entrada	IEC 61131, tipo 1
Tamaño de datos inicial	4 Byte

Aislamiento

Entre canales de grupos para	16
Entre canales y bus posterior	SI
Test de aislamiento con	DC 500 V

Datos mecánicos

Dimensiones (AxAxP)	40 mm x 125 mm x 120 mm
Peso	240 g

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Condiciones medioambientales

Temperatura de operación	0 °C hasta 60 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 °C hasta 70 °C

Certificaciones

Certificación UL508	si
---------------------	----

Para la realización de este proyecto necesitamos 2 módulos de salidas digitales de 32 entradas cada uno modelo 322-1BL00 de vipa. Características del módulo:

Tipo	SM 322
------	--------

Información general

Características	32 salidas, en grupos de 8 DC 24 V Corriente de salida 1 A
-----------------	--

Consumo de corriente /pérdida de potencia

Consumo de corriente del bus posterior	200 mA
Pérdida de potencia	5 W

Datos técnicos salidas digitales

Número de salidas	32
Longitud de cable, sin apantallar	600 m
Voltaje nominal de carga	DC 24 V
Consumo de corriente del voltaje de carga L+ (sin carga)	30 mA
Salida de corriente señal "1", valor nominal	1 A
Retardo de salida de "0" a "1"	150 μ s
Retardo de salida de "1" a "0"	100 μ s
Lámpara de carga	6 W
Conmutación paralela de las salidas para el control	posible (solo grupo de

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

redundante de una carga	salidas)
Conmutación paralela de las salidas para aumentar la potencia	no posible
Actuación de entrada digital	SI
Frecuencia de conmutación con carga resistiva	max. 1000 Hz
Frecuencia de conmutación con carga inductiva	max. 0.5 Hz
Frecuencia de conmutación en carga de lámpara	max. 1 Hz
Limitación interna de tensión inductiva de cierre	L+ (-52 V)
Protección contra cortocircuito de salida	si, electrónica
Nivel de disparo	1,5 A
Tamaño de datos de salida	4 Byte

Aislamiento

Entre canales de grupos para	8
Entre canales y bus posterior	SI
Test de aislamiento con	DC 500 V

Datos mecánicos

Dimensiones (AxAxP)	40 mm x 125 mm x 120 mm
Peso	260 g

Condiciones medioambientales

Temperatura de operación	0 °C hasta 60 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 °C hasta 70 °C

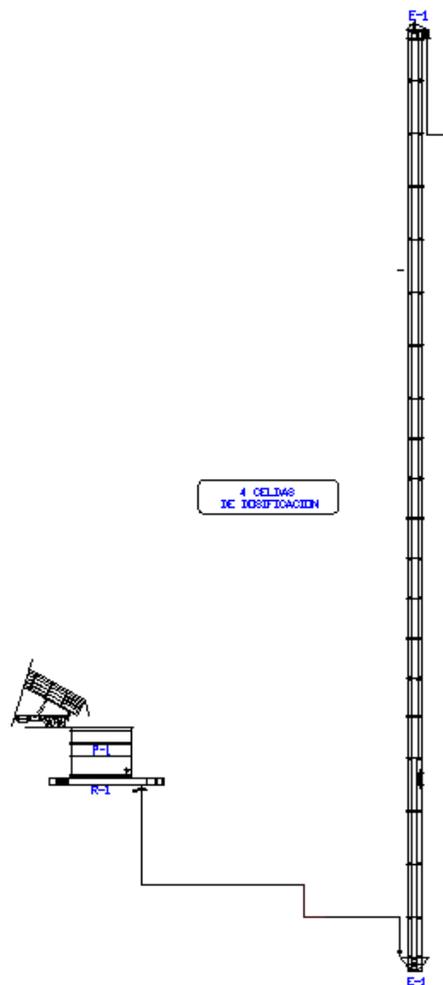
Certificaciones

Certificación UL508	si
---------------------	----

7.4. Funcionamiento del Autómata

7.4.1. Piquera de recepción:

La materia prima necesaria para la elaboración del pienso llega en camiones y se descarga en la piquera de recepción, donde mediante una válvula todo nada va dejándose caer la materia prima a una cinta transportador, mediante la cual la materia llega a un elevador de cangilones.



En esta etapa los dispositivos que actúan son:

- **Sensor nivel mínimo piquera 1:** Este nos indicará que la piquera está completamente vacía, a si que se debe cerrar la válvula todo-nada hasta que no vuelva a estar llena, y que por consiguiente puede llenarse en cuanto llegue la materia prima, y también nos indica que asta la llegada de esta, los transportadores R-1, R-2, R-3, R-4 y el elevador E-1, pueden pararse en cuanto dejen de transportar la materia prima que contienen.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- **Sensor nivel máximo piqueta 1:** Este nos indica que la piqueta esta llena, por lo tanto se abrirá la válvula todo-nada, para que la materia prima se traslade hasta los silos de dosificación, y por consiguiente los camiones que lleguen con materia prima deberán esperar a que esta esté vacía para descargar.
- **Sensor de rotación del transportador R-1:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Una vez la piqueta llegue a su nivel mínimo, y que el transportador no esté transportado materia prima el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si la piqueta aun contiene materia prima, o la contiene el transportador y este se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima en la piqueta y en el transportador.
- **Sensor de nivel del transportador R-1:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si la piqueta no a llegado a su nivel mínimo y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y la piqueta esta vacía se parará el motor del transportador.
- **Sensor de temperatura transportador R-1 :** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de rotación del elevador E-1:** Nos indicará que el motor del elevador funciona correctamente. Una vez la piqueta llegue a su nivel mínimo, el transportador no esté transportado materia prima y el elevador tampoco este transportándola el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si la piqueta aun contiene materia prima, o la contiene el transportador o el elevador y el motor del elevador se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún materia prima transportándose.
- **Sensor de temperatura elevador E-1:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.

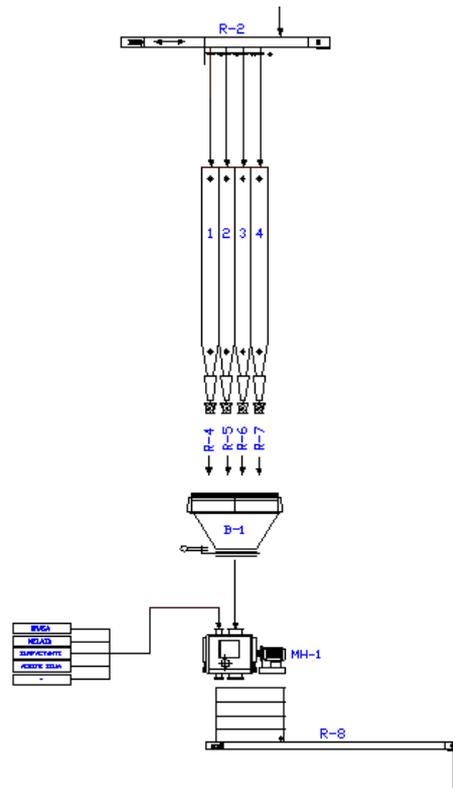
7.4.2. Dosificación y mezcla.

Una vez a llegado la materia prima a la piqueta de descarga, mediante distintos transportadores y un elevador se almacena a uno de los 4 silos de dosificación.

De los porcentajes de dosificación (báscula) para la realización del pienso se encargará el programa DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA SFS v. 4.0, y también gobernará la apertura y cierre de las válvulas. En este apartado nuestro PLC controlará que los transportadores funcionen correctamente, si los silos están llenos o vacíos, que el motor de la mezcladora funcione correctamente, y de la piqueta de descarga de la mezcladora.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino



En este apartado los dispositivos que actúan son:

- **Sensor de rotación del transportador R-2:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Una vez el elevador está parado, y que el transportador no esté transportando materia prima el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si el elevador aun contiene materia prima, o la contiene el transportador y este se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima en el elevador o en el transportador.
- **Sensor de nivel del transportador R-2:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si el elevador aun esta transportando materia prima y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y el elevador está parado el motor del transportador se parará.
- **Sensor de temperatura transportador R-2:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobrecalentamiento del motor.
- **Sensor nivel mínimo silo dosificación 1:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que se podrá conducir la materia prima hasta este silo.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- **Sensor nivel máximo silo dosificación 1:** Este nos indica que silo está lleno, por lo tanto la materia prima se dirigirá al silo 2 de dosificación.
- **Sensor de rotación del transportador R-3:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Este sensor estará activo siempre y cuando la válvula todo-nada de el silo de dosificación 1 este abierta y/o se detecte materia prima en la cinta transportadora. Mientras este esté activo y nos indique el motor está parado, esto querrá decir que se a producido un atascamiento.
- **Sensor de nivel del transportador R-3:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si la válvula todo-nada del silo de dosificación 1 está abierta y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y la válvula del silo de dosificación 1 está cerrada el motor del transportador se parará.
- **Sensor de temperatura transportador R-3:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor nivel mínimo silo dosificación 2:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que si el silo de dosificación 1 está lleno se podrá conducir la materia prima hasta este silo.
- **Sensor nivel máximo silo dosificación 2:** Este nos indica que silo está lleno, por lo tanto la materia prima se dirigirá al silo 3 de dosificación.
- **Sensor de rotación del transportador R-4:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Este sensor estará activo siempre y cuando la válvula todo-nada de el silo de dosificación 2 este abierta y/o se detecte materia prima en la cinta transportadora. Mientras este esté activo y nos indique el motor está parado, esto querrá decir que se a producido un atascamiento.
- **Sensor de nivel del transportador R-4:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si la válvula todo-nada del silo de dosificación 2 está abierta y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y la válvula del silo de dosificación 2 está cerrada el motor del transportador se parará.
- **Sensor de temperatura transportador R-4:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- **Sensor nivel mínimo silo dosificación 3:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que si los silos de dosificación 1 y 2 están llenos se podrá conducir la materia prima hasta este silo.
- **Sensor nivel máximo silo dosificación 3:** Este nos indica que silo está lleno, por lo tanto la materia prima se dirigirá al silo 4 de dosificación.
- **Sensor de rotación del transportador R-5:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Este sensor estará activo siempre y cuando la válvula todo-nada de el silo de dosificación 3 este abierta y/o se detecte materia prima en la cinta transportadora. Mientras este esté activo y nos indique el motor está parado, esto querrá decir que se a producido un atascamiento.
- **Sensor de nivel del transportador R-5:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si la válvula todo-nada del silo de dosificación 3 está abierta y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y la válvula del silo de dosificación 3 está cerrada el motor del transportador se parará.
- **Sensor de temperatura transportador R-5:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor nivel mínimo silo dosificación 4:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que si los silos de dosificación 1, 2 y 3 están llenos se podrá conducir la materia prima hasta este silo. Y se cerrará la válvula todo nada de la piqueta 1 hasta que se haya vaciado alguno de los silos de dosificación, para que no se acumule materia prima en transportadores y el elevador, y así evitar atascamientos.
- **Sensor nivel máximo silo dosificación 4:** Este nos indica que silo está lleno. Si todos los silos de dosificación están a nivel máximo se parara todo el proceso de llenado de los silos de dosificación hasta que uno de ellos se vacíe.
- **Sensor de rotación del transportador R-6:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Este sensor estará activo siempre y cuando la válvula todo-nada de el silo de dosificación 4 este abierta y/o se detecte materia prima en la cinta transportadora. Mientras este esté activo y nos indique el motor está parado, esto querrá decir que se a producido un atascamiento.
- **Sensor de nivel del transportador R-6:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si la válvula todo-nada del silo de dosificación 4 está abierta y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino materia prima y la válvula del silo de dosificación 4 está cerrada el motor del transportador se parará.

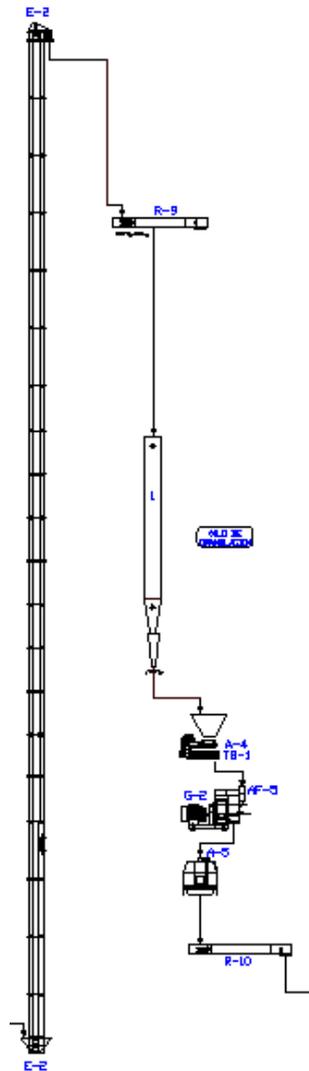
- **Sensor de temperatura transportador R-6:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor nivel mínimo tolva salida mezclador:** Este nos indicará que tolva está completamente vacía y lista para ser llenada. Siempre que no se detecte nivel mínimo, se abrirá la válvula todo-nada de la tolva, y se activaran los transportadores R-3 y R-4 y el elevador E-2.
- **Sensor nivel máximo tolva salida mezclador:** Este nos indica que la tolva está llena, por lo tanto se cerraran la válvulas de todos los silos mientras se detecte nivel máximo.
- **Sensor de rotación del transportador R-7:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Una vez la tolva llegue a su nivel mínimo, y que el transportador no esté transportado materia prima el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si la tolva aún contiene materia prima, o la contiene el transportador y este se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima en la piqueta y en el transportador.
- **Sensor de nivel del transportador R-7:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si la tolva no a llegado a su nivel mínimo y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y la tolva está vacía se parará el motor del transportador.
- **Sensor de temperatura transportador R-7:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de temperatura mezcladora:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.

7.4.3. Granulación:

Se hace llegar el pienso saliente de la mezclador a el silo de granulación mediante un elevador y un transportador, de este silo la mezcla va primero al acondicionador, si este ya había terminado el proceso anterior, del acondicionador se conducirá a la granuladora y de esta al enfriador, y una vez tenga la temperatura deseada

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino se depositara en el transportador, para poder depositar la materia terminada en los silo de almacenamiento de producto terminado para ser cargada a los camiones.



En este apartado los dispositivos que actúan son:

- **Sensor de rotación del elevador E-2:** Nos indicará que el motor del elevador funciona correctamente. Una vez la tolva llegue a su nivel mínimo, el transportador no esté transportado mezcla y el elevador tampoco esté transportándola el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si la tolva aún contiene materia prima, o la contiene el transportador o el elevador y el motor del elevador se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima transportándose.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- **Sensor de temperatura elevador E-2:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de rotación del transportador R-8:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Una vez el elevador está parado, y que el transportador no esté transportado materia prima el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si el elevador aun contiene materia prima, o la contiene el transportador y este se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima en el elevador o en el transportador.
- **Sensor de nivel del transportador R-8:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar materia prima, si elevador aun esta transportando materia prima y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta materia prima y el elevador está parado el motor del transportador se parará.
- **Sensor de temperatura transportador R-8:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor nivel mínimo silo granulación:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío.
- **Sensor nivel máximo silo granulación:** Este nos indica que silo está lleno. Por consiguiente se cerrará la válvula de la tolva de la mezcladora, para que no se acumule materia en los transportadores y el elevador.
- **Sensor de temperatura acondicionador:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de temperatura granulador:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de temperatura enfriador:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de rotación del transportador R-9:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Una vez el transportador no esté transportado materia prima el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo

MEMORIA DESCRIPTIVA

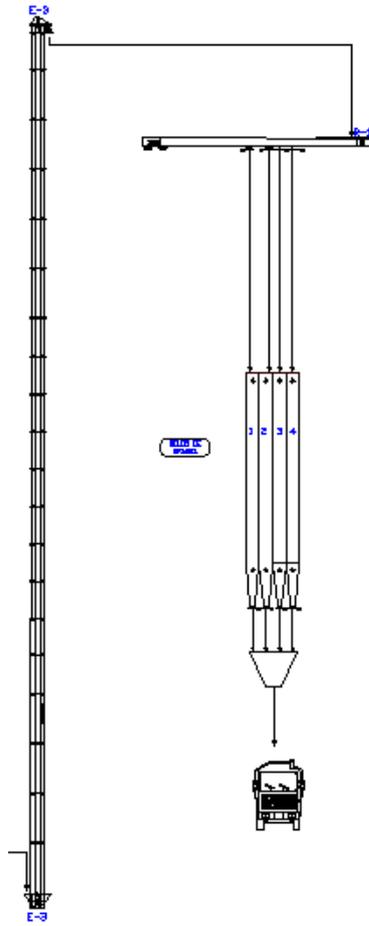
Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

contrario, si el transportador aún contiene pienso y este se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima en el elevador o en el transportador.

- **Sensor de nivel 1 del transportador R-9:** Este sensor se pondrá al inicio del transportador, y así indicarnos cuando se empieza a transportar pienso granulado. Si no detecta pienso y el sensor de nivel 2 del transportador R-9 tampoco la detecta, el motor del transportador se parará.
- **Sensor de nivel 2 del transportador R-9:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar pienso granulado. Si no detecta pienso y el sensor de nivel 1 del transportador R-9 tampoco la detecta, el motor del transportador se parará. Pero si el sensor de nivel 1 del transportador R-9 detecta pienso y este sensor de nivel n, esto nos indicará que ha habido un atascamiento, por lo que deberá activarse una alarma.
- **Sensor de temperatura transportador R-9:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.

7.4.4. Almacenamiento producto acabado y caga en camiones

Mediante un elevador y transportadores se desplaza el pienso ya granulado y enfriado hasta los silos de producto acabado, para ser almacenado hasta que se precise la carga a camiones.



En este apartado los dispositivos que actúan son:

- **Sensor de rotación del elevador E-3:** Nos indicará que el motor del elevador funciona correctamente. Una vez el transportador R-9 esté parado y no esté transportado mezcla y el elevador tampoco esté transportándola, el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si el transportador aún contiene materia prima o la contiene el elevador y el motor del elevador se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay materia prima transportándose.
- **Sensor de temperatura elevador E-3:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor de rotación del transportador R-10:** Este nos indicará que el motor del transportador funciona correctamente. Una vez el elevador está parado, y que el transportador no esté transportado pienso el motor podrá pararse y también se desactivará este sensor, de lo contrario, si el elevador aun contiene pienso, o la contiene el transportador y este se para, deberá activarse una alarma indicando que el motor se ha parado mientras aún hay pienso en el elevador o en el transportador.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- **Sensor de nivel del transportador R-10:** Este sensor se pondrá al final del transportador, y así indicarnos cuando se deja de transportar pienso, si elevador aun esta transportando el pienso y el sensor no detecta materia prima esto nos indicará que ha habido un atascamiento. Pero si no detecta presencia de pienso y el elevador está parado el motor del transportador se parará.
- **Sensor de temperatura transportador R-10:** Este nos controla que la temperatura del motor se mantenga dentro de los rangos deseados, de lo contrario, significará que ha habido un sobreintensidad del motor.
- **Sensor nivel mínimo silo almacenamiento 1:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que se podrá conducir la el pienso ya granulado y enfriado hasta este silo.
- **Sensor nivel máximo silo almacenamiento 1:** Este nos indica que silo está lleno, por lo tanto la pienso acabado se dirigirá al silo 2 de almacenamiento.
- **Sensor nivel máximo silo almacenamiento 2:** Este nos indica que silo está lleno, por lo tanto la materia prima se dirigirá al silo 3 de almacenamiento.
- **Sensor nivel mínimo silo almacenamiento 2:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que si el silo de almacenamiento 1 está lleno se podrá conducir la materia prima hasta este silo.
- **Sensor nivel mínimo silo almacenamiento 3:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que si los silos de almacenamiento 1 y 2 están llenos se podrá conducir la materia prima hasta este silo.
- **Sensor nivel máximo silo almacenamiento 3:** Este nos indica que silo está lleno, por lo tanto la materia prima se dirigirá al silo 4 de almacenamiento.
- **Sensor nivel mínimo silo almacenamiento 4:** Este nos indicará que este silo está completamente vacío, así que si los silos de almacenamiento 1, 2 y 3 están llenos se podrá conducir la materia prima hasta este silo. Y se cerrarán las válvulas todo nada de los 4 silos de dosificación hasta que se haya vaciado alguno de los silos de almacenamiento, para que no se acumule pienso granulado en transportadores y el elevador, y así evitar atascamientos.
- **Sensor nivel máximo silo almacenamiento 4:** Este nos indica que silo está lleno. Si todos los silos de almacenamiento están a nivel máximo se parara todo el proceso de llenado de los silos de almacenamiento hasta que uno de ellos se vacíe.



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

MEMORIA DE CÁLCULO

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

ÍNDICE MEMORIA DE CÁLCULO

CAPÍTULO 3. MEMORIA DE CÁLCULO.....	62
0.3. Índice Memoria cálculo.....	62
8. AUTOMATIZACIÓN	63
8.1. Variables de proceso.....	63
8.1.4. Entradas digitales.....	63
8.1.5. Salidas Digitales.....	65
8.1.6. Alarmas.....	68
8.2. Descripción del Proceso.....	69
8.3. Código Principal.....	69
8.4. Gestión de Alarmas.....	80
9. REQUISITOS DE ALIMENTACIÓN DE LA CPU System 300S.....	85
10. CUADRO ELÉCTRICO.....	85
10.1. Acometida.....	85
10.2. Tensiones de Mando.....	86
10.2.4. Alimentación 400Vac.....	86
10.2.5. Alimentación 230Vac.....	86
10.2.6. Alimentación 24Vdc.....	87

8. AUTOMATIZACIÓN**8.1. Variables de Proceso:****8.1.1. Entradas Digitales:**

Dirección	Símbolo	Comentario
E0.0	MIN_P1	Nivel mínimo piqueta llagada materia prima
E0.1	MAX_P1	Nivel máximo piqueta llagada materia prima
E0.2	MIN_SD1	Nivel mínimo Silo dosificación 1
E0.3	MAX_SD1	Nivel máximo Silo dosificación 1
E0.4	MIN_SD2	Nivel mínimo Silo dosificación 2
E0.5	MAX_SD2	Nivel máximo Silo dosificación 2
E0.6	MIN_SD3	Nivel mínimo Silo dosificación 3
E0.7	MAX_SD3	Nivel máximo Silo dosificación 3
E1.0	MIN_SD4	Nivel mínimo Silo dosificación 4
E1.1	MAX_SD4	Nivel máximo Silo dosificación 4
E1.2	MIN_PM	Nivel mínimo tolva salida mezcladora
E1.3	MAX_PM	Nivel máximo tolva salida mezcladora
E1.4	MIN_SG	Nivel mínimo Silo Granulación
E1.5	MAX_SG	Nivel máximo Silo Granulación
E1.6	MIN_SC1	Nivel mínimo Silo 1 producto acabado
E1.7	MAX_SC1	Nivel máximo Silo 1 producto acabado
E2.0	MIN_SC2	Nivel mínimo Silo 2 producto acabado
E2.1	MAX_SC2	Nivel máximo Silo 2 producto acabado
E2.2	MIN_SC3	Nivel mínimo Silo 3 producto acabado

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

E2.3	MAX_SC3	Nivel máximo Silo 3 producto acabado
E2.4	MIN_SC4	Nivel mínimo Silo 4 producto acabado
E2.6	MAX_SC4	Nivel máximo Silo 4 producto acabado
E2.7	ROT_R1	Sensor de rotación transportador redler R1
E3.0	NIV_R1	Sensor de nivel transportador redler R1
E3.1	ROT_R2	Sensor de rotación transportador sinfin R2
E3.2	NIV_R2	Sensor de nivel transportador sinfin R2
E3.3	ROT_R3	Sensor de rotación transportador sinfin R3
E3.4	NIV_R3	Sensor de nivel transportador sinfin R3
E3.5	ROT_R4	Sensor de rotación transportador sinfin R4
E3.6	NIV_R4	Sensor de nivel transportador sinfin R4
E3.7	ROT_R5	Sensor de rotación transportador redler R5
E4.0	NIV_R5	Sensor de nivel transportador redler R5
E4.1	ROT_R6	Sensor de rotación transportador sinfin R6
E4.2	NIV_R6	Sensor de nivel transportador sinfin R6
E4.3	ROT_R7	Sensor de rotación transportador redler R7
E4.4	NIV_R7	Sensor de nivel transportador redler R7
E4.5	ROT_R8	Sensor de rotación transportador sinfin R8
E4.6	NIV_R8	Sensor de nivel transportador sinfin R8
E4.7	ROT_R9	Sensor de rotación transportador sinfin R9
E5.0	NIV1_R9	Sensor de nivel fin transportador sinfin R9
E5.1	NIV2_R9	Sensor de nivel inicio transportador sinfin R9
E5.2	ROT_R10	Sensor de rotación transportador sinfin R10

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

E5.3	NIV_R10	Sensor de nivel transportador sinfin R10
E5.6	ROT_E1	Sensor rotación elevador E1
E5.7	ROT_E2	Sensor rotación elevador E2
E6.0	ROT_E3	Sensor rotación elevador E3
E6.1	TEM_R1	Sensor de temperatura cojinete transportador redler R1
E6.2	TEM_R2	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R2
E6.3	TEM_R3	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R3
E6.4	TEM_R4	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R4
E6.5	TEM_R5	Sensor de temperatura cojinete transportador redler R5
E6.6	TEM_R6	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R6
E6.7	TEM_R7	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R7
E7.0	TEM_R8	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R8
E7.1	TEM_R9	Sensor de temperatura cojinete transportador redler R9
E7.2	TEM_R10	Sensor de temperatura cojinete transportador sinfin R10
E7.3	TEM_E1	Sensor de temperatura cojinete elevador E1
E7.4	TEM_E2	Sensor de temperatura cojinete elevador E2
E7.5	TEM_E3	Sensor de temperatura cojinete elevador E3
E7.6	TEM_MZ	Sensor de temperatura cojinete Mezcladora
E7.7	TEM_AC	Sensor de temperatura cojinete acondicionador
E8.0	TEM_GRN	Sensor de temperatura cojinete granuladora
E8.1	TEM_ENF	Sensor de temperatura cojinete enfriador
E8.2	PARO_EM1	Paro emergencia sección llegada materia prima
E8.3	PARO_EM2	Paro emergencia sección mezcla

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

E8.4	PARO_EM3	Paro emergencia sección granulación
E8.5	PARO_EM4	Paro emergencia sección almacenamiento producto acabado

8.1.2. Salidas Digitales:

Dirección	Simbolo	Comentario
A0.0	VALV_P1	Válvula piquera llegada materia prima
A0.1	MOTOR_E1	Paro elevador E1
A0.2	MOTOR_E2	Paro elevador E2
A0.3	MOTOR_E3	Paro elevador E3
A0.4	VALV_SD1	Válvula apertura/cierre silo Dosificación 1
A0.5	VALV_SD2	Válvula apertura/cierre silo Dosificación 2
A0.6	VALV_SD3	Válvula apertura/cierre silo Dosificación 3
A0.7	VALV_SD4	Válvula apertura/cierre silo Dosificación 4
A1.0	MOTOR_R1	Parar transportador R1
A1.1	MOTOR_R2	Parar transportador R2
A1.2	MOTOR_R3	Parar transportador R3
A1.3	MOTOR_R4	Parar transportador R4
A1.4	MOTOR_R5	Parar transportador R5
A1.7	MOTOR_R6	Parar transportador R6
A2.0	MOTOR_R7	Parar transportador R7
A2.1	MOTOR_R8	Parar transportador R8

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

A2.2	MOTOR_R9	Parar transportador R9
A2.3	MOTOR_R10	Parar transportador R10
A2.4	VALV_SG	Válvula apertura/cierre silo Granulación
A2.5	VALV_SC1	Válvula apertura/cierre silo producto acabado 1
A2.6	VALV_SC2	Válvula apertura/cierre silo producto acabado 2
A2.7	VALV_SC3	Válvula apertura/cierre silo producto acabado 3
A3.0	VALV_SC4	Válvula apertura/cierre silo producto acabado 4
A3.1	BOM_SD1	Bomba llenado silo dosificación 1
A3.2	BOM_SD2	Bomba llenado silo dosificación 2
A3.3	BOM_SD3	Bomba llenado silo dosificación 3
A3.4	BOM_SD4	Bomba llenado silo dosificación 4
A3.5	BOM_SG	Bomba llenado silo granulación
A3.6	BOM_SC1	Bomba llenado silo producto acabado 1
A3.7	BOM_SC2	Bomba llenado silo producto acabado 2
A4.0	BOM_SC3	Bomba llenado silo producto acabado 3
A4.1	BOM_SC4	Bomba llenado silo producto acabado 4
A4.2	MOTOR_ACO	Motor acondicionador
A4.3	MOTOR_GRA	Motor granulador
A4.4	MOTOR_ENF	Motor enfriador

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

8.1.3. Alarmas:

Dirección	Símbolo	Comentario
V100.0	ALARMA_PE1	Alarma paro de emergencia 1
V100.1	ALARMA_PE2	Alarma paro de emergencia 2
V100.2	ALARMA_PE3	Alarma paro de emergencia 3
V100.3	ALARMA_PE4	Alarma paro de emergencia 4
V100.4	ALARMA_TMP_R1	Alarma alta temperatura motor transportador R1
V100.5	ALARMA_TMP_R2	Alarma alta temperatura motor transportador R2
V100.6	ALARMA_TMP_R3	Alarma alta temperatura motor transportador R3
V100.7	ALARMA_TMP_R4	Alarma alta temperatura motor transportador R4
V101.0	ALARMA_TMP_R5	Alarma alta temperatura motor transportador R5
V101.1	ALARMA_TMP_R6	Alarma alta temperatura motor transportador R6
V101.2	ALARMA_TMP_R7	Alarma alta temperatura motor transportador R7
V101.3	ALARMA_TMP_R8	Alarma alta temperatura motor transportador R8
V101.4	ALARMA_TMP_R9	Alarma alta temperatura motor transportador R9
V101.5	ALARMA_TMP_R10	Alarma alta temperatura motor transportador R10
V101.6	ALARMA_TMP_E1	Alarma alta temperatura motor elevador E1
V101.7	ALARMA_TMP_E2	Alarma alta temperatura motor elevador E2
V102.1	ALARMA_TMP_E3	Alarma alta temperatura motor elevador E3
V102.2	ALARMA_TMP_MZ	Alarma alta temperatura motor mezcladora
V102.3	ALARMA_TMP_ACO	Alarma alta temperatura motor acondicionador
V102.4	ALARMA_TMP_GRA	Alarma alta temperatura motor granulador

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

V102.5	ALARMA_TMP_ENF	Alarma alta temperatura motor enfriador
V102.6	ALARMA_MAX_P1	Alarma máximo nivel piquera 1
V102.7	ALARMA_MAX_SD1	Alarma máximo nivel silo dosificación 1
V103.0	ALARMA_MAX_SD2	Alarma máximo nivel silo dosificación 2
V103.1	ALARMA_MAX_SD3	Alarma máximo nivel silo dosificación 3
V103.2	ALARMA_MAX_SD4	Alarma máximo nivel silo dosificación 4
V103.3	ALARMA_MAX_SC1	Alarma máximo nivel silo producto acabado 1
V103.4	ALARMA_MAX_SC2	Alarma máximo nivel silo producto acabado 2
V103.5	ALARMA_MAX_SC3	Alarma máximo nivel silo producto acabado 3
V103.6	ALARMA_MAX_SC4	Alarma máximo nivel silo producto acabado 4
V103.7	ALARMA_MAX_SG	Alarma máximo nivel silo granulación
V104.0	ALARMA_MIN_P1	Alarma mínimo nivel piquera 1
V104.1	ALARMA_MIN_SG	Alarma mínimo nivel silo granulación

8.2. Descripción del Programa:

El programa consta de un módulo general donde se hace el control de todos los procesos que influyen en la automatización de la fábrica, tanto la activación como el paro de los actuadores, y una subrutina con las distintas alarmas que aplican.

El programa controla todo el proceso, desde la llegada de materia prima a la fábrica, hasta la salida de esta como producto acabado.

La única parte que no controla es la de la mezcladora, ya que es controlada por un programa independiente.

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

8.3. Código Principal

Bloque: PRINCIPAL
Autor:
Fecha de creación: 27.05.2012 19:23:22
Última modificación: 28.05.2012 23:20:29

Símbolo	Tipo var.	Tipo de datos	Comentario
	TEMP		

COMENTARIOS DEL PROGRAMA

Network 1 LLEGADA MATERIA PRIMA

```
LDN PARO_EM1
A MIN_P1
AN TEM_R1
LPS
=I MOTOR_R1
AN MAX_SD3
=I VALV_P1
LPP
A NIV_R1
A ROT_R1
AN TEM_E1
=I MOTOR_E1
A ROT_E1
AN TEM_R2
=I MOTOR_R2
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_SD3	I0.7	Nivel máximo silo dosificación 3
MIN_P1	I0.0	Nivel mínimo piqueta llegada materia prima
MOTOR_E1	Q0.1	Motor elevador E1
MOTOR_R1	Q1.0	Motor transportador R1
MOTOR_R2	Q1.1	Motor transportador R2
NIV_R1	I3.0	Sensor nivel transportador R1
PARO_EM1	I8.2	Seta paro de emergencia sección llegada materia prima
ROT_E1	I5.6	Sensor rotación elevador E1
ROT_R1	I2.7	Sensor rotación transportador R1
TEM_E1	I7.3	Sensor de temperatura del elevador E1
TEM_R1	I6.1	Sensor de temperatura del transportador R1
TEM_R2	I6.2	Sensor de temperatura del transportador R2
VALV_P1	Q0.0	Válvula piqueta de recepción

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 2 LLENADO SILOS DOSIFICACIÓN

```
LDN PARO_EM2
A NIV_R2
LPS
AN MAX_SD1
=I BOM_SD1
LPP
A MAX_SD1
LPS
AN MAX_SD2
=I BOM_SD2
LPP
A MAX_SD2
LPS
AN MAX_SD3
=I BOM_SD3
LPP
A MAX_SD3
AN MAX_SD4
=I BOM_SD4
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SD1	Q3.1	Bomba silo dosificación 1
BOM_SD2	Q3.2	Bomba silo dosificación 2
BOM_SD3	Q3.3	Bomba silo dosificación 3
BOM_SD4	Q3.4	Bomba silo dosificación 4
MAX_SD1	I0.3	Nivel máximo silo dosificación 1
MAX_SD2	I0.5	Nivel máximo silo dosificación 2
MAX_SD3	I0.7	Nivel máximo silo dosificación 3
MAX_SD4	I1.1	Nivel máximo silo dosificación 4
NIV_R2	I3.2	Sensor nivel transportador R2
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezola

Network 3 TRANSPORTE PIENSO HASTA EL SILO DE GRANULACIÓN

```
LDN PARO_EM3
A MIN_PM
LPS
AN TEM_R7
=I MOTOR_R7
LRD
A ROT_R7
AN TEM_E2
=I MOTOR_E2
LRD
A ROT_E2
AN TEM_R8
=I MOTOR_R8
LPP
A NIV_R7
A NIV_R8
=I BOM_SG
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SG	Q3.5	Bomba silo granulación
MIN_PM	I1.2	Nivel mínimo piqueta salida mezcladora
MOTOR_E2	Q0.2	Motor elevador E2
MOTOR_R7	Q2.0	Motor transportador R7
MOTOR_R8	Q2.1	Motor transportador R8
NIV_R7	I4.4	Sensor nivel transportador R7
NIV_R8	I4.6	Sensor nivel transportador R8
PARO_EM3	I8.4	Seta paro de emergencia sección granulación
ROT_E2	I5.7	Sensor rotación elevador E2
ROT_R7	I4.3	Sensor rotación transportador R7
TEM_E2	I7.4	Sensor de temperatura del elevador E2
TEM_R7	I6.7	Sensor de temperatura del transportador R7
TEM_R8	I7.0	Sensor de temperatura del transportador R8

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 4 PROCESO GRANULACIÓN

```
LDN PARO_EM4
A MIN_SG
LPS
AN TEM_ACO
=I MOTOR_ACO
LRD
AN TEM_GRA
=I MOTOR_GRA
LRD
AN TEM_ENF
=I MOTOR_ENF
LRD
AN TEM_R9
=I MOTOR_R9
LRD
AN MIN_SC4
=I VALV_SG
LRD
AN TEM_E3
A NIV1_R9
=I MOTOR_E3
LPP
AN TEM_R10
A ROT_E3
=I MOTOR_R10
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MIN_SC4	I2.4	Nivel mínimo silo producto acabado 4
MIN_SG	I1.4	Nivel mínimo silo granulación
MOTOR_ACO	Q4.2	Motor acondicionador
MOTOR_E3	Q0.3	Motor elevador E2
MOTOR_ENF	Q4.4	Motor enfriador
MOTOR_GRA	Q4.3	Motor granulador
MOTOR_R10	Q2.3	Motor transportador R10
MOTOR_R9	Q2.2	Motor transportador R9
NIV1_R9	I5.0	Sensor nivel inicio transportador R9
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado
ROT_E3	I6.0	Sensor rotación elevador E3
TEM_ACO	I7.7	Sensor de temperatura del motor del acondicionador
TEM_E3	I7.5	Sensor de temperatura del elevador E3
TEM_ENF	I8.1	Sensor de temperatura del motor del enfriador
TEM_GRA	I8.0	Sensor de temperatura del motor del granulador
TEM_R10	I7.2	Sensor de temperatura del transportador R10
TEM_R9	I7.1	Sensor de temperatura del transportador R9
VALV_SG	Q2.4	Válvula silo granulación

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 5 ALMACENAMIENTO EN SILOS DE PRODUCTO ACABADO

```
LD NIV_R10
LPS
AN MAX_SC1
=I BOM_SC1
LPP
A MAX_SC1
LPS
AN MAX_SC2
=I BOM_SC2
LPP
A MAX_SC2
LPS
AN MAX_SC3
=I BOM_SC3
LPP
A MAX_SC3
AN MAX_SC4
=I BOM_SC4
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SC1	Q3.6	Bomba silo producto acabado 1
BOM_SC2	Q3.7	Bomba silo producto acabado 2
BOM_SC3	Q4.0	Bomba silo producto acabado 3
BOM_SC4	Q4.1	Bomba silo producto acabado 4
MAX_SC1	I1.7	Nivel máximo silo producto acabado 1
MAX_SC2	I2.1	Nivel máximo silo producto acabado 2
MAX_SC3	I2.3	Nivel máximo silo producto acabado 3
MAX_SC4	I2.6	Nivel máximo silo producto acabado 4
NIV_R10	I5.3	Sensor nivel transportador R10

Network 6 CERRAR VÁLVULA PIQUERA 1

```
LD PARO_EM1
ON MIN_P1
O MAX_SD3
O MAX_SD4
O TEM_R1
NOT
= VALV_P1
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_SD3	I0.7	Nivel máximo silo dosificación 3
MAX_SD4	I1.1	Nivel máximo silo dosificación 4
MIN_P1	I0.0	Nivel mínimo piqueta llegada materia prima
PARO_EM1	I8.2	Seta paro de emergencia sección llegada materia prima
TEM_R1	I6.1	Sensor de temperatura del transportador R1
VALV_P1	Q0.0	Válvula piqueta de recepción

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 7 PARO MOTOR TRANSPORTADOR R1 Y ELEVADOR E1

```
LD PARO_EM1
O TEM_R1
LDN MIN_P1
AN NIV_R1
OLD
LPS
NOT
= MOTOR_R1
LPP
NOT
= MOTOR_E1
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MIN_P1	I0.0	Nivel mínimo piqueta llegada materia prima
MOTOR_E1	Q0.1	Motor elevador E1
MOTOR_R1	Q1.0	Motor transportador R1
NIV_R1	I3.0	Sensor nivel transportador R1
PARO_EM1	I8.2	Seta paro de emergencia sección llegada materia prima
TEM_R1	I6.1	Sensor de temperatura del transportador R1

Network 8 PARO MOTOR TRANSPORTADOR R2

```
LD PARO_EM1
O TEM_R2
LDN NIV_R2
AN NIV_R1
OLD
NOT
= MOTOR_R2
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MOTOR_R2	Q1.1	Motor transportador R2
NIV_R1	I3.0	Sensor nivel transportador R1
NIV_R2	I3.2	Sensor nivel transportador R2
PARO_EM1	I8.2	Seta paro de emergencia sección llegada materia prima
TEM_R2	I6.2	Sensor de temperatura del transportador R2

Network 9 PARO BOMBA SILO DOSIFICACIÓN 1

```
LD PARO_EM2
O MAX_SD1
O TEM_R2
NOT
= BOM_SD1
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SD1	Q3.1	Bomba silo dosificación 1
MAX_SD1	I0.3	Nivel máximo silo dosificación 1
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_R2	I6.2	Sensor de temperatura del transportador R2

Network 10 PARO BOMBA SILO DOSIFICACIÓN 2

```
LD PARO_EM2
O MAX_SD2
O TEM_R2
NOT
= BOM_SD2
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SD2	Q3.2	Bomba silo dosificación 2
MAX_SD2	I0.5	Nivel máximo silo dosificación 2
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_R2	I6.2	Sensor de temperatura del transportador R2

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 11 PARO BOMBA SILO DOSIFICACIÓN 3

```
LD PARO_EM2
O MAX_SD3
O TEM_R3
NOT
= BOM_SD3
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SD3	Q3.3	Bomba silo dosificación 3
MAX_SD3	I0.7	Nivel máximo silo dosificación 3
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_R3	I8.3	Sensor de temperatura del transportador R3

Network 12 PARO BOMBA SILO DOSIFICACIÓN 4

```
LD PARO_EM2
O MAX_SD3
O TEM_R3
NOT
= BOM_SD4
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SD4	Q3.4	Bomba silo dosificación 4
MAX_SD3	I0.7	Nivel máximo silo dosificación 3
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_R3	I8.3	Sensor de temperatura del transportador R3

Network 13 PARO VÁLVULA SILO DOSIFICACIÓN 1

```
LD PARO_EM2
O TEM_MZ
O TEM_R3
O MAX_PM
LPS
NOT
= VALV_SD1
LPP
NOT
= MOTOR_R3
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_PM	I1.3	Nivel máximo piqueta salida mezcladora
MOTOR_R3	Q1.2	Motor transportador R3
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_MZ	I7.6	Sensor de temperatura del motor del mezclador
TEM_R3	I8.3	Sensor de temperatura del transportador R3
VALV_SD1	Q0.4	Válvula silo dosificación 1

Network 14 PARO VÁLVULA SILO DOSIFICACIÓN 2

```
LD PARO_EM2
O TEM_MZ
O TEM_R4
O MAX_PM
LPS
NOT
= VALV_SD2
LPP
NOT
= MOTOR_R4
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_PM	I1.3	Nivel máximo piqueta salida mezcladora
MOTOR_R4	Q1.3	Motor transportador R4
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_MZ	I7.6	Sensor de temperatura del motor del mezclador
TEM_R4	I8.4	Sensor de temperatura del transportador R4
VALV_SD2	Q0.5	Válvula silo dosificación 2

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 15 PARO VÁLVULA SILO DOSIFICACIÓN 3

```
LD PARO_EM2
O TEM_MZ
O TEM_R5
O MAX_PM
LPS
NOT
= VALV_SD3
LPP
NOT
= MOTOR_R5
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_PM	I1.3	Nivel máximo piqueta salida mezcladora
MOTOR_R5	Q1.4	Motor transportador R5
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_MZ	I7.6	Sensor de temperatura del motor del mezclador
TEM_R5	I6.5	Sensor de temperatura del transportador R5
VALV_SD3	Q0.6	Válvula silo dosificación 3

Network 16 PARO VÁLVULA SILO DOSIFICACIÓN 4

```
LD PARO_EM2
O TEM_MZ
O TEM_R5
O MAX_PM
LPS
NOT
= VALV_SD4
LPP
NOT
= MOTOR_R6
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_PM	I1.3	Nivel máximo piqueta salida mezcladora
MOTOR_R6	Q1.7	Motor transportador R6
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_MZ	I7.6	Sensor de temperatura del motor del mezclador
TEM_R5	I6.5	Sensor de temperatura del transportador R5
VALV_SD4	Q0.7	Válvula silo dosificación 4

Network 17 PARO MOTOR TRANSPORTADOR r7

```
LD PARO_EM2
O TEM_R7
O MAX_SG
NOT
= MOTOR_R7
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_SG	I1.5	Nivel máximo silo granulación
MOTOR_R7	Q2.0	Motor transportador R7
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla
TEM_R7	I6.7	Sensor de temperatura del transportador R7

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 18 PARO ELEVADOR E2

```
LD PARO_EM3
O TEM_E2
O MAX_SG
LDN MIN_PM
AN NIV_R7
OLD
NOT
= MOTOR_E2
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_SG	I1.5	Nivel máximo silo granulación
MIN_PM	I1.2	Nivel mínimo piqueta salida mezcladora
MOTOR_E2	Q0.2	Motor elevador E2
NIV_R7	I4.4	Sensor nivel transportador R7
PARO_EM3	I8.4	Seta paro de emergencia sección granulación
TEM_E2	I7.4	Sensor de temperatura del elevador E2

Network 19 PARO PROCESO GRANULACIÓN

```
LD PARO_EM3
O TEM_ENF
O TEM_GRA
O TEM_ACO
ON MIN_SG
LPS
NOT
= VALV_SG
LRD
NOT
= MOTOR_ENF
LRD
NOT
= MOTOR_ACO
LPP
NOT
= MOTOR_GRA
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MIN_SG	I1.4	Nivel mínimo silo granulación
MOTOR_ACO	Q4.2	Motor acondicionador
MOTOR_ENF	Q4.4	Motor enfriador
MOTOR_GRA	Q4.3	Motor granulador
PARO_EM3	I8.4	Seta paro de emergencia sección granulación
TEM_ACO	I7.7	Sensor de temperatura del motor del acondicionador
TEM_ENF	I8.1	Sensor de temperatura del motor del enfriador
TEM_GRA	I8.0	Sensor de temperatura del motor del granulador
VALV_SG	Q2.4	Válvula silo granulación

Network 20 PARO BOMBA SILO GRANULACIÓN

```
LD PARO_EM3
LDN NIV_R7
AN NIV_R8
OLD
O MAX_SG
NOT
= BOM_SG
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SG	Q3.5	Bomba silo granulación
MAX_SG	I1.5	Nivel máximo silo granulación
NIV_R7	I4.4	Sensor nivel transportador R7
NIV_R8	I4.6	Sensor nivel transportador R8
PARO_EM3	I8.4	Seta paro de emergencia sección granulación

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 21 PARO TRANSPORTADOR R9

```
LD PARO_EM3
O TEM_R9
LDN NIV1_R9
AN NIV2_R9
OLD
NOT
= MOTOR_R9
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MOTOR_R9	Q2.2	Motor transportador R9
NIV1_R9	I5.0	Sensor nivel inicio transportador R9
NIV2_R9	I5.1	Sensor nivel final transportador R9
PARO_EM3	I8.4	Seta paro de emergencia sección granulación
TEM_R9	I7.1	Sensor de temperatura del transportador R9

Network 22 PARO ELEVADOR E3

```
LD PARO_EM4
O TEM_E3
LDN NIV1_R9
AN NIV2_R9
OLD
O TEM_R9
NOT
= MOTOR_E3
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MOTOR_E3	Q0.3	Motor elevador E2
NIV1_R9	I5.0	Sensor nivel inicio transportador R9
NIV2_R9	I5.1	Sensor nivel final transportador R9
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado
TEM_E3	I7.5	Sensor de temperatura del elevador E3
TEM_R9	I7.1	Sensor de temperatura del transportador R9

Network 23 PARO TRANSPORTADOR R10

```
LD PARO_EM4
O TEM_R10
LDN NIV2_R9
AN NIV_R10
OLD
O MAX_SC4
NOT
= MOTOR_R10
```

Símbolo	Dirección	Comentario
MAX_SC4	I2.6	Nivel máximo silo producto acabado 4
MOTOR_R10	Q2.3	Motor transportador R10
NIV2_R9	I5.1	Sensor nivel final transportador R9
NIV_R10	I5.3	Sensor nivel transportador R10
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado
TEM_R10	I7.2	Sensor de temperatura del transportador R10

Network 24 PARO BOMBA SILO PRODUCTO ACABADO 1

```
LD PARO_EM4
O MAX_SC1
NOT
= BOM_SC1
```

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SC1	Q3.6	Bomba silo producto acabado 1
MAX_SC1	I1.7	Nivel máximo silo producto acabado 1
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 25 PARO BOMBA SILO PRODUCTO ACABADO 2

LD PARO_EM4
O MAX_SC2
NOT

= BOM_SC2

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SC2	Q3.7	Bomba silo producto acabado 2
MAX_SC2	I2.1	Nivel máximo silo producto acabado 2
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado

Network 26 PARO BOMBA SILO PRODUCTO ACABADO 3

LD PARO_EM4
O MAX_SC3
NOT

= BOM_SC3

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SC3	Q4.0	Bomba silo producto acabado 3
MAX_SC3	I2.3	Nivel máximo silo producto acabado 3
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado

Network 27 PARO BOMBA SILO PRODUCTO ACABADO 4

LD PARO_EM4
O MAX_SC4
NOT

= BOM_SC4

Símbolo	Dirección	Comentario
BOM_SC4	Q4.1	Bomba silo producto acabado 4
MAX_SC4	I2.6	Nivel máximo silo producto acabado 4
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

8.4. Gestión de Alarmas:

Bloque: SBR_0
Autor:
Fecha de creación: 27.05.2012 19:23:22
Última modificación: 28.05.2012 23:30:06

Símbolo	Tipo var.	Tipo de datos	Comentario
	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT	BOOL	
	OUT		
	TEMP		

ALARMAS

Network 1 Alarma alta intensidad transportador R1

LD TEM_R1
= ALARMA_TMP_R1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R1	V100.4	Alarma temperatura alta motor transportador R1
TEM_R1	I8.1	Sensor de temperatura del transportador R1

Network 2 Alarma alta intensidad transportador R2

LD TEM_R2
= ALARMA_TMP_R2

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R2	V100.5	Alarma temperatura alta motor transportador R2
TEM_R2	I8.2	Sensor de temperatura del transportador R2

Network 3 Alarma alta intensidad transportador R3

LD TEM_R3
= ALARMA_TMP_R3

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R3	V100.6	Alarma temperatura alta motor transportador R3
TEM_R3	I8.3	Sensor de temperatura del transportador R3

Network 4 Alarma alta intensidad transportador R4

LD TEM_R4
= ALARMA_TMP_R4

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R4	V100.7	Alarma temperatura alta motor transportador R4
TEM_R4	I8.4	Sensor de temperatura del transportador R4

Network 5 Alarma alta intensidad transportador R5

LD TEM_R5
= ALARMA_TMP_R5

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R5	V101.0	Alarma temperatura alta motor transportador R5
TEM_R5	I8.5	Sensor de temperatura del transportador R5

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 6 Alarma alta intensidad transportador R6

LD TEM_R6
= ALARMA_TMP_R6

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R6	V101.1	Alarma temperatura alta motor transportador R6
TEM_R6	I6.6	Sensor de temperatura del transportador R6

Network 7 Alarma alta intensidad transportador R7

LD TEM_R7
= ALARMA_TMP_R7

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R7	V101.2	Alarma temperatura alta motor transportador R7
TEM_R7	I6.7	Sensor de temperatura del transportador R7

Network 8 Alarma alta intensidad transportador R8

LD TEM_R8
= ALARMA_TMP_R8

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R8	V101.3	Alarma temperatura alta motor transportador R8
TEM_R8	I7.0	Sensor de temperatura del transportador R8

Network 9 Alarma alta intensidad transportador R9

LD TEM_R9
= ALARMA_TMP_R9

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R9	V101.4	Alarma temperatura alta motor transportador R9
TEM_R9	I7.1	Sensor de temperatura del transportador R9

Network 10 Alarma alta intensidad transportador R10

LD TEM_R10
= ALARMA_TMP_R10

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_R10	V101.5	Alarma temperatura alta motor transportador R10
TEM_R10	I7.2	Sensor de temperatura del transportador R10

Network 11 Alarma alta intensidad elevador E1

LD TEM_E1
= ALARMA_TMP_E1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_E1	V101.6	Alarma temperatura alta motor elevador E1
TEM_E1	I7.3	Sensor de temperatura del elevador E1

Network 12 Alarma alta intensidad elevador E2

LD TEM_E2
= ALARMA_TMP_E2

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_E2	V101.7	Alarma temperatura alta motor elevador E2
TEM_E2	I7.4	Sensor de temperatura del elevador E2

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 13 Alarma alta intensidad elevador E3

LD TEM_E3
= ALARMA_TMP_E3

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_E3	V102.1	Alarma temperatura alta motor elevador E3
TEM_E3	I7.5	Sensor de temperatura del elevador E3

Network 14 Alarma alta intensidad mezcladora

LD TEM_MZ
= ALARMA_TMP_MZ

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_MZ	V102.2	Alarma temperatura alta motor mezcladora
TEM_MZ	I7.6	Sensor de temperatura del motor del mezclador

Network 15 Alarma alta intensidad granulador

LD TEM_GRA
= ALARMA_TMP_GRA

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_GRA	V102.4	Alarma temperatura alta motorgranuladora
TEM_GRA	I8.0	Sensor de temperatura del motor del granulador

Network 16 Alarma alta intensidad acondicionador

LD TEM_ACO
= ALARMA_TMP_ACO

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_ACO	V102.3	Alarma temperatura alta motor acondicionador
TEM_ACO	I7.7	Sensor de temperatura del motor del acondicionador

Network 17 Alarma alta intensidad enfriador

LD TEM_ENF
= ALARMA_TMP_ENF

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_TMP_ENF	V102.5	Alarma temperatura alta motor enfriador
TEM_ENF	I8.1	Sensor de temperatura del motor del enfriador

Network 18 Alarma paro de emergencia sección 1

LD PARO_EM1
= ALARMA_PE1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_PE1	V100.0	Alarma paro de emergencia sección llegada materia prima
PARO_EM1	I8.2	Seta paro de emergencia sección llegada materia prima

Network 19 Alarma paro de emergencia sección 2

LD PARO_EM2
= ALARMA_PE2

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_PE2	V100.1	Alarma paro de emergencia sección mezcladora
PARO_EM2	I8.3	Seta paro de emergencia sección mezcla

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 20 Alarma paro de emergencia sección 3

LD PARO_EM3
= ALARMA_PE3

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_PE3	V100.2	Alarma paro de emergencia sección granulación
PARO_EM3	I8.4	Seta paro de emergencia sección granulación

Network 21 Alarma paro de emergencia sección 4

LD PARO_EM4
= ALARMA_PE4

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_PE4	V100.3	Alarma paro de emergencia sección llenado silos producto acabado
PARO_EM4	I8.5	Seta paro de emergencia sección almacenamiento producto acabado

Network 22 Alarma máximo nivel piqueta de llegada

LD MAX_P1
= ALARMA_MAX_P1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_P1	V102.6	Alarma nivel máximo piqueta 1
MAX_P1	I0.1	Nivel máximo piqueta llegada materia prima

Network 23 Alarma máximo nivel silo dosificación 1

LD MAX_SD1
= ALARMA_MAX_SD1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SD1	V102.7	Alarma nivel máximo silo dosificación 1
MAX_SD1	I0.3	Nivel máximo silo dosificación 1

Network 24 Alarma máximo nivel silo dosificación 2

LD MAX_SD2
= ALARMA_MAX_SD2

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SD2	V103.0	Alarma nivel máximo silo dosificación 2
MAX_SD2	I0.5	Nivel máximo silo dosificación 2

Network 25 Alarma máximo nivel silo dosificación 3

LD MAX_SD3
= ALARMA_MAX_SD3

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SD3	V103.1	Alarma nivel máximo silo dosificación 3
MAX_SD3	I0.7	Nivel máximo silo dosificación 3

Network 26 Alarma máximo nivel silo dosificación 4

LD MAX_SD4
= ALARMA_MAX_SD4

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SD4	V103.2	Alarma nivel máximo silo dosificación 4
MAX_SD4	I1.1	Nivel máximo silo dosificación 4

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Network 27 Alarma máximo nivel silo granulación

LD MAX_SG

= ALARMA_MAX_SG

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SG	V103.7	Alarma nivel máximo silo granulación 4
MAX_SG	I1.5	Nivel máximo silo granulación

Network 28 Alarma máximo nivel silo producto acabado 1

LD MAX_SC1

= ALARMA_MAX_SC1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SC1	V103.3	Alarma nivel máximo silo producto acabado 1
MAX_SC1	I1.7	Nivel máximo silo producto acabado 1

Network 29 Alarma máximo nivel silo producto acabado 2

LD MAX_SC2

= ALARMA_MAX_SC2

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SC2	V103.4	Alarma nivel máximo silo producto acabado 2
MAX_SC2	I2.1	Nivel máximo silo producto acabado 2

Network 30 Alarma máximo nivel silo producto acabado 3

LD MAX_SC3

= ALARMA_MAX_SC3

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SC3	V103.5	Alarma nivel máximo silo producto acabado 3
MAX_SC3	I2.3	Nivel máximo silo producto acabado 3

Network 31 Alarma máximo nivel silo producto acabado 4

LD MAX_SC4

= ALARMA_MAX_SC4

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MAX_SC4	V103.6	Alarma nivel máximo silo producto acabado 4
MAX_SC4	I2.6	Nivel máximo silo producto acabado 4

Network 32 Alarma nivel mínimo piqueta llegada materia prima

LD MIN_P1

= ALARMA_MIN_P1

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MIN_P1	V104.0	Alarma nivel máximo piqueta 1
MIN_P1	I0.0	Nivel mínimo piqueta llegada materia prima

Network 33 Alarma nivel mínimo silo granulación

LD MIN_SG

= ALARMA_MIN_SG

Símbolo	Dirección	Comentario
ALARMA_MIN_SG	V104.1	Alarma nivel mínimo silo granulación
MIN_SG	I1.4	Nivel mínimo silo granulación

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

9. REQUISITOS DE ALIMENTACIÓN DE LA CPU System 300S

Todas las CPUs disponen de una fuente de alimentación para sensores de 24 VDC que puede suministrar tensión de 24 VDC a las entradas locales o bobinas de relés en los módulos de ampliación. Si el consumo de 24 VDC excede la corriente que puede aportar la CPU, entonces puede agregarse una fuente de alimentación externa de 24 VDC para abastecer con 24 VDC a los módulos de ampliación. La alimentación de 24 VDC se debe conectar manualmente a esas entradas o bobinas de relé.

Nuestro proyecto está compuesto de los módulos siguientes:

7. CPU System 300 S
8. 3 Módulos de 32 entradas digitales cada uno
9. 2 Módulos de 32 salidas digitales cada uno

Corriente de la CPU	24 VDC
CPU 300 S	200mA

Corriente de la CPU	24 VDC
CPU 300S 96 entradas	$96 * 4\text{mA} = 376\text{mA}$
CPU 300S 64 salidas	$64 * 4\text{mA} = 256\text{mA}$
Consumo total	632mA

Corriente de la CPU	24 VDC
Balance total de corriente	832mA

10. CUADRO ELÉCTRICO

10.1. Acometida

La acometida es una derivación desde la red de distribución de la empresa de servicio eléctrico hacia nuestra nave. Nuestra acometida es de corriente alterna trifásica de 400 VAC + Neutro.

MEMORIA DE CÁLCULO

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

$$\text{Pot. Total} = 10 * (\text{Potencia motor transportador}) + 3 * (\text{Potencia motor elevador}) + (\text{Potencia motor mezcladora}) + (\text{Potencia motor Acondicionador}) + (\text{Potencia motor Granulador}) + (\text{Potencia motor Enfriador})$$

La protección de esta línea se realiza con un interruptor general con accionamiento mediante una maneta giratoria situada en el exterior del armario como podemos observar en la figura de continuación y un enclavamiento de seguridad en la puerta del armario, la intensidad de corte del interruptor es de 40 A.



10.2. Tensiones de Mando

10.2.1. Alimentación 400Vac

El circuito de 400 VAC alimenta la línea de potencia de los dos motores, el de la cinta transportadora y el de la mezcladora.

Esta línea se protege con el interruptor general anteriormente mencionado, después del interruptor se dispone del contactor general y de aquí la línea se conecta a los interruptores automáticos magnetotérmicos. Precisamos de dos magnetotérmicos, uno para el motor de la cinta transportadora y otro para el de la mezcladora.

10.2.2. Alimentación 230Vac

La línea de 230 Vac se obtiene cogiendo una fase y un neutro.

$$\frac{400}{\sqrt{3}} = 230 \text{ Vac}$$

Los dos arrancadores suaves 3RW40 se conectan a esta línea, protegidos cada uno por un magnetotérmico bipolar.

10.2.3. Alimentación 24Vdc

La tensión a 24 VDC se consigue mediante la fuente de alimentación incorporada en la CPU 226 y mediante la fuente adicional *SITOP smart* instalada en el armario. Esta línea se protege con un magnetotérmico unipolar.

La fuente de alimentación incorporada en la CPU226 es la encargada de alimentar el PLC.

La fuente de alimentación *SITOP smart* alimenta a 24 Vdc los sensores y actuadores: fotocélulas, electroválvulas y también alimentamos todo el sistema de mando del armario.



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

PLANOS

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

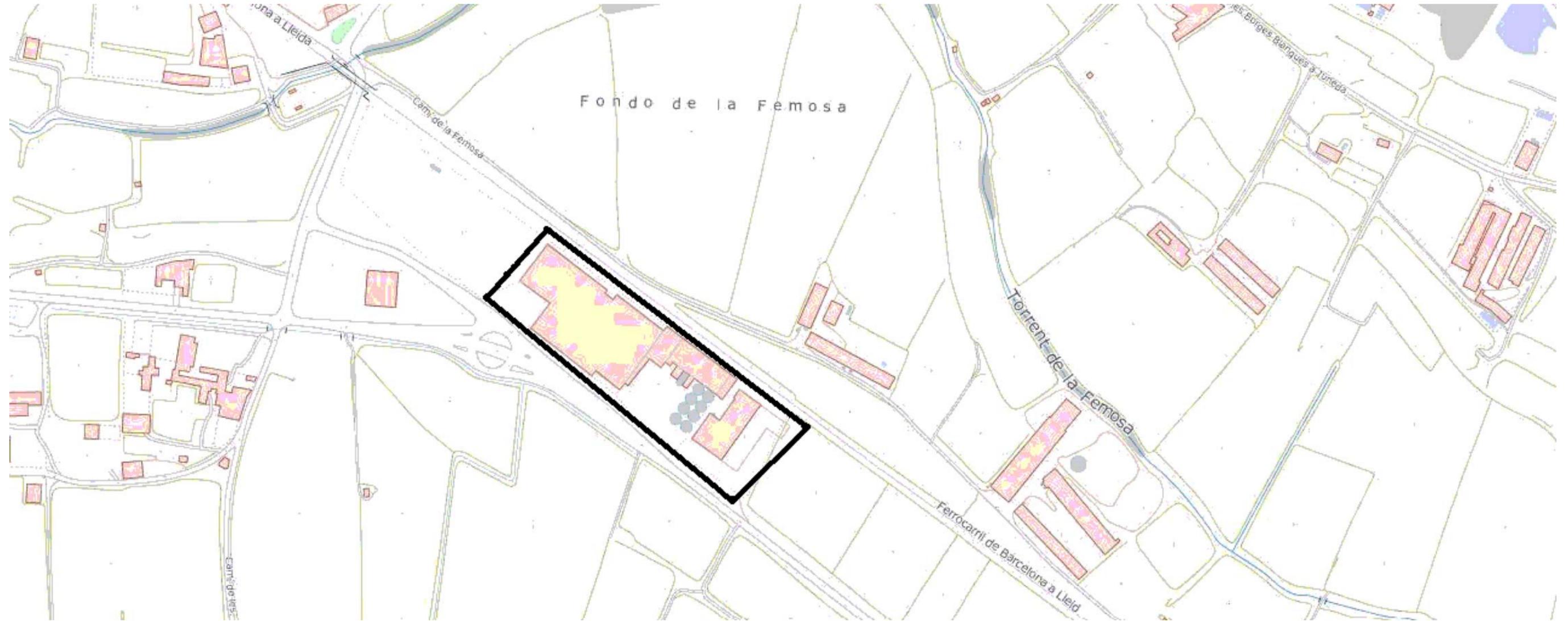
DATA: Junio/2012

PLANOS

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

CAPÍTULO 4: PLANOS.....88

0.4. Índice Planos.....	89
PLANO DE SITUACIÓN.....	Nº 1
PLANO DE EMPLAZAMIENTO.....	Nº 2
PLANO DIAGRAMA DE FABRICACIÓN	Nº 3
PLANOS DE PÓTENCIA.....	Nº 4 - 12
PLANOS NEUMÁTICOS.....	Nº 13 - 14
PLANOS CONEXIONADO.....	Nº 15 - 18

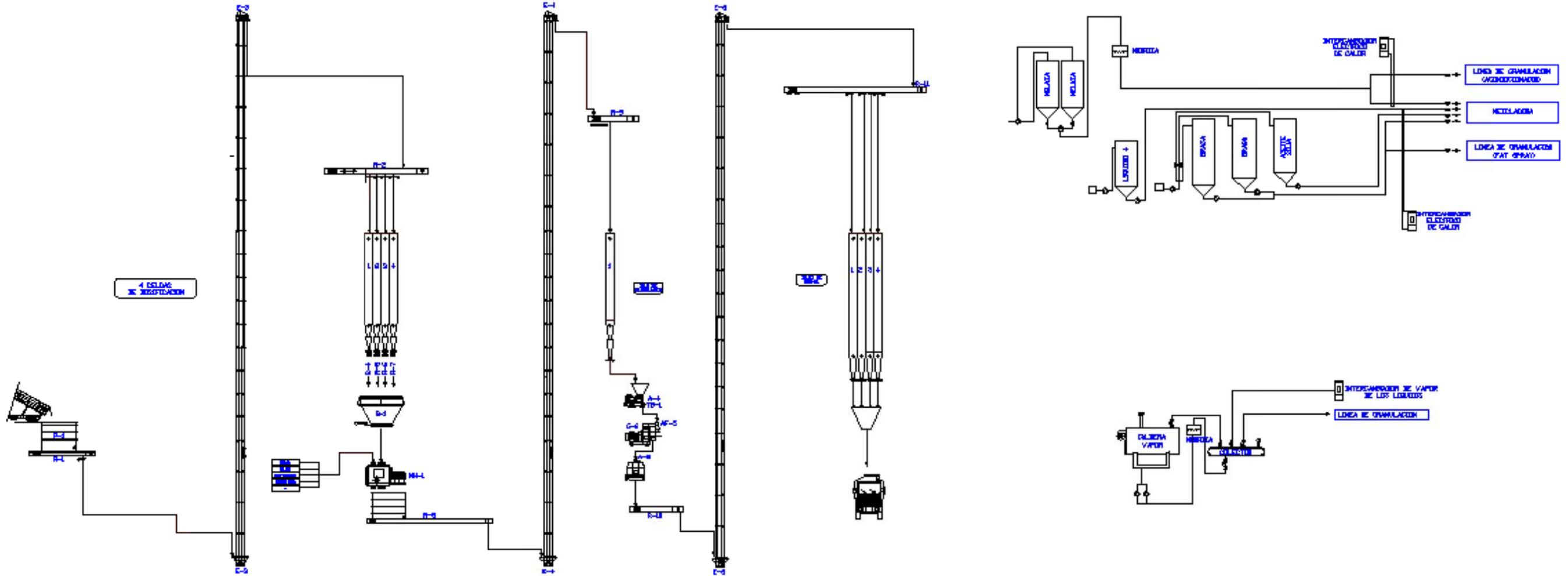


DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 MAYO DE 2012		
Escala 1:5000	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 1
	SITUACIÓN		Sustitueix a
			Sustituit per

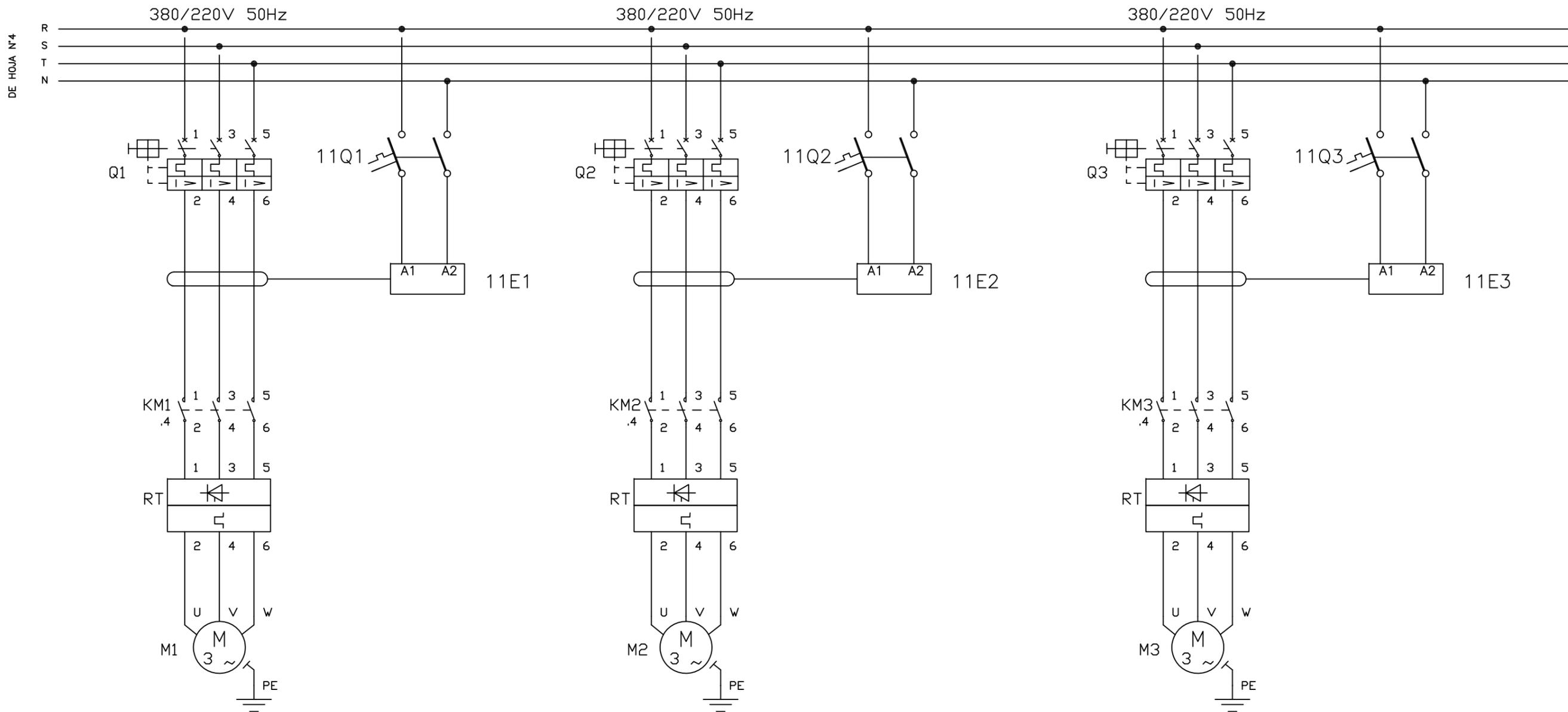


<i>DIBUJADO</i>	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	<i>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</i> <i>OFICINA TÈCNICA</i>	
<i>DATA</i>	30 MAYO DE 2012		
<i>Escala</i> 1:1000	<i>AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO</i>		<i>Nº2</i>
	EMPLAZAMIENTO		<i>Sustitueix a</i>
			<i>Sustituit per</i>

DIAGRAMA DE FABRICACION



DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 3
	DIAGRAMA FABRICACIÓN		
			Sustitueix a
		Sustituit per	

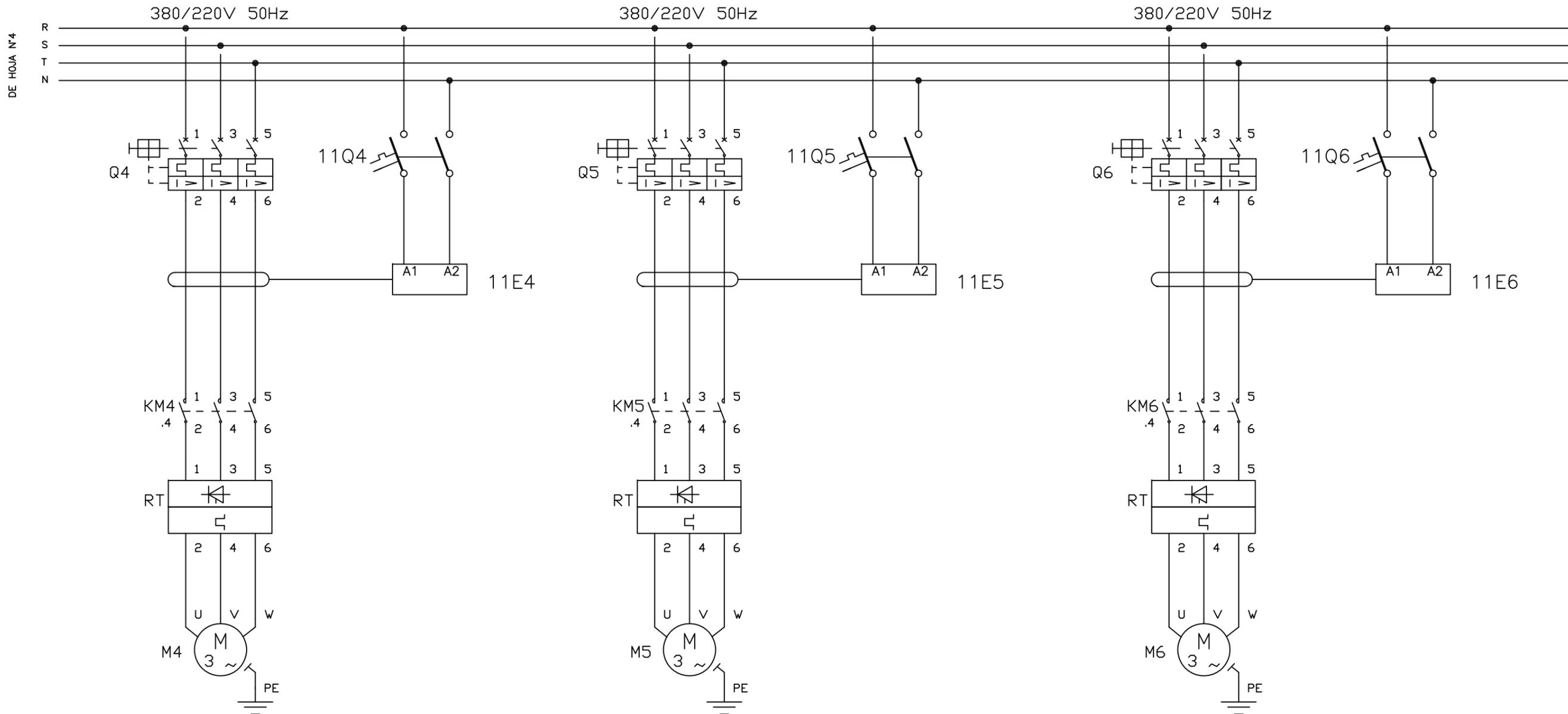


TRANSPORTADOR R-1

ELEVADOR E-1

TRANSPORTADOR R-2

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 4
	POTENCIA 1		
		Sustitueix a	
		Sustituit per	

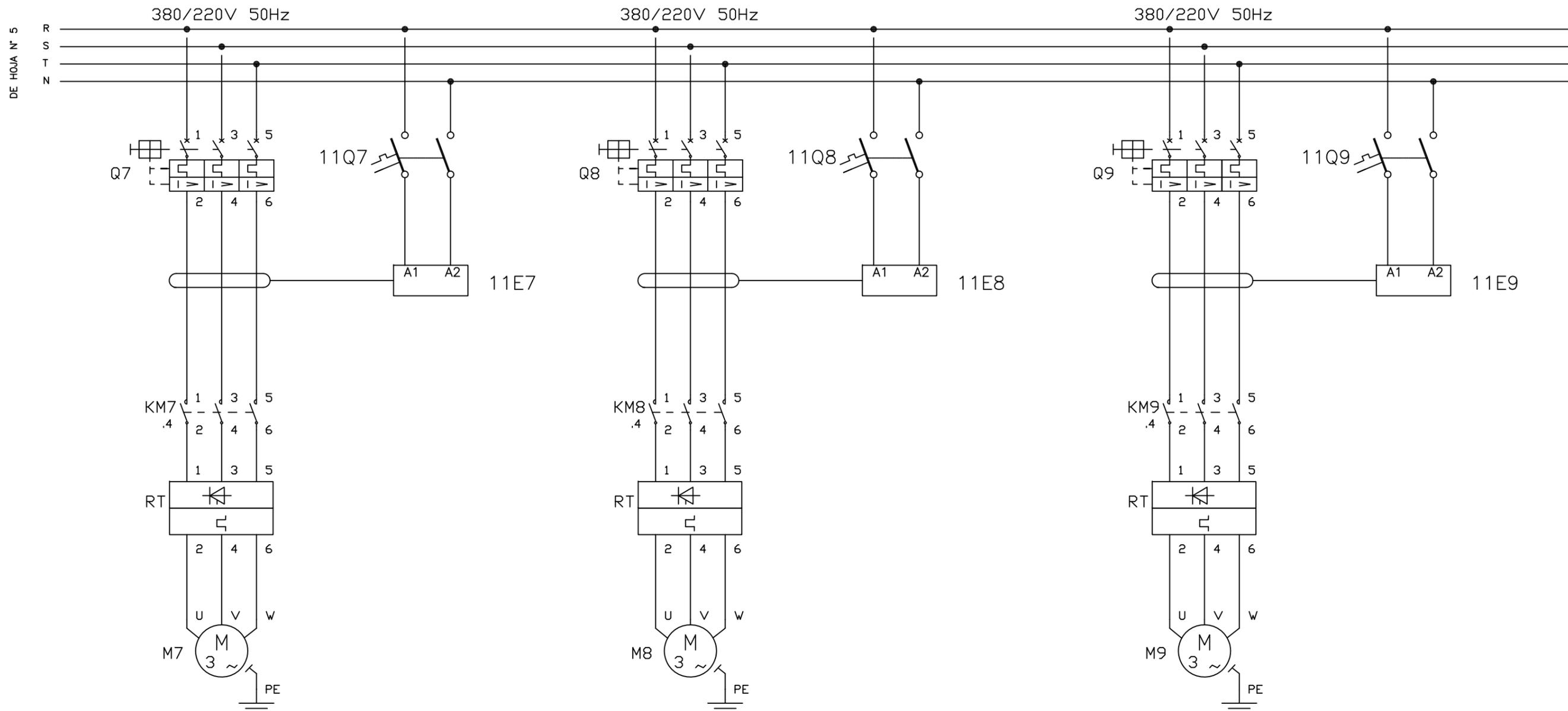


TRANSPORTADOR R-3

TRANSPORTADOR R-4

MEZCLADORA

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 5
	POTENCIA 2		Sustitueix a
			Sustituit per



TRANSPORTADOR R-5

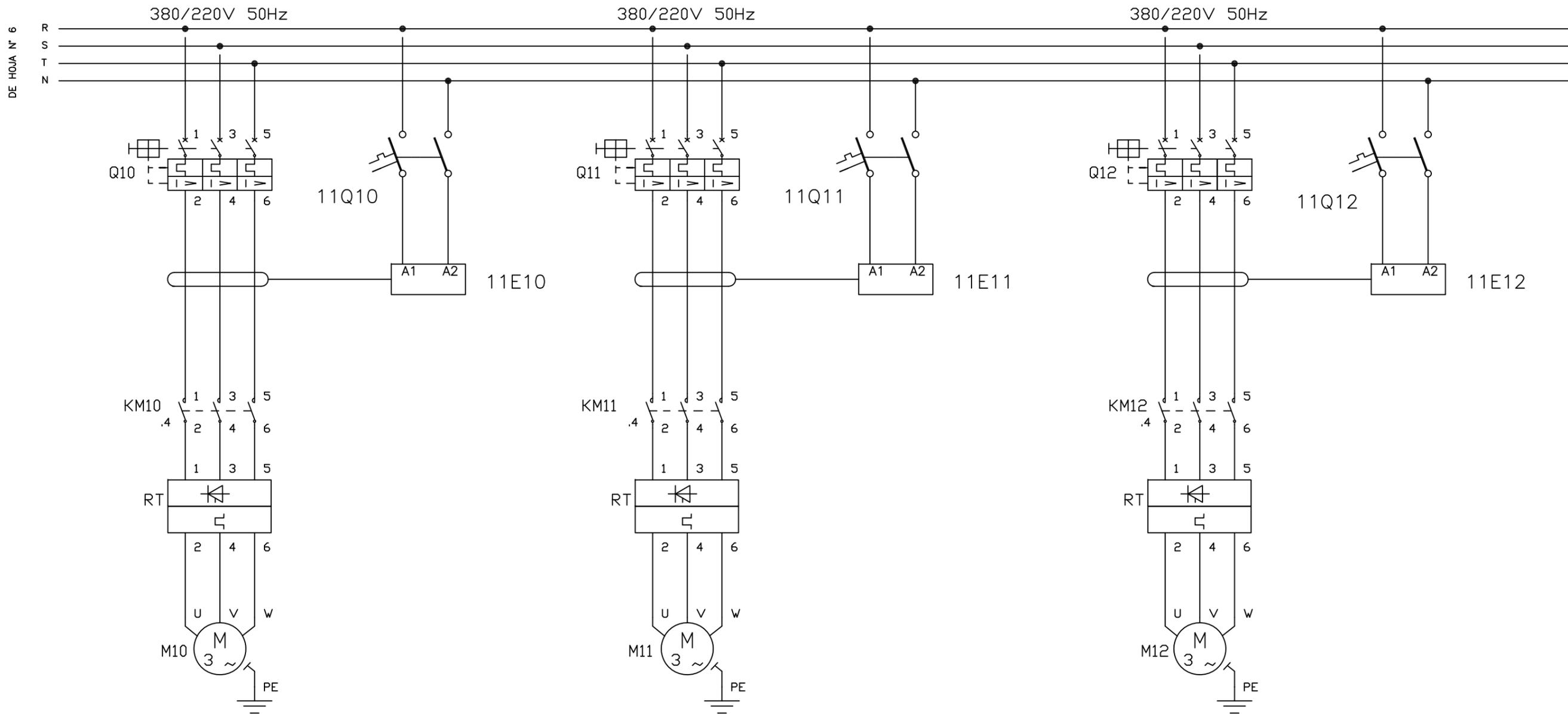
ELEVADOR E-2

TRANSPORTADOR R-6

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº6
	POTENCIA 3		
			Sustitueix a
		Sustituit per	

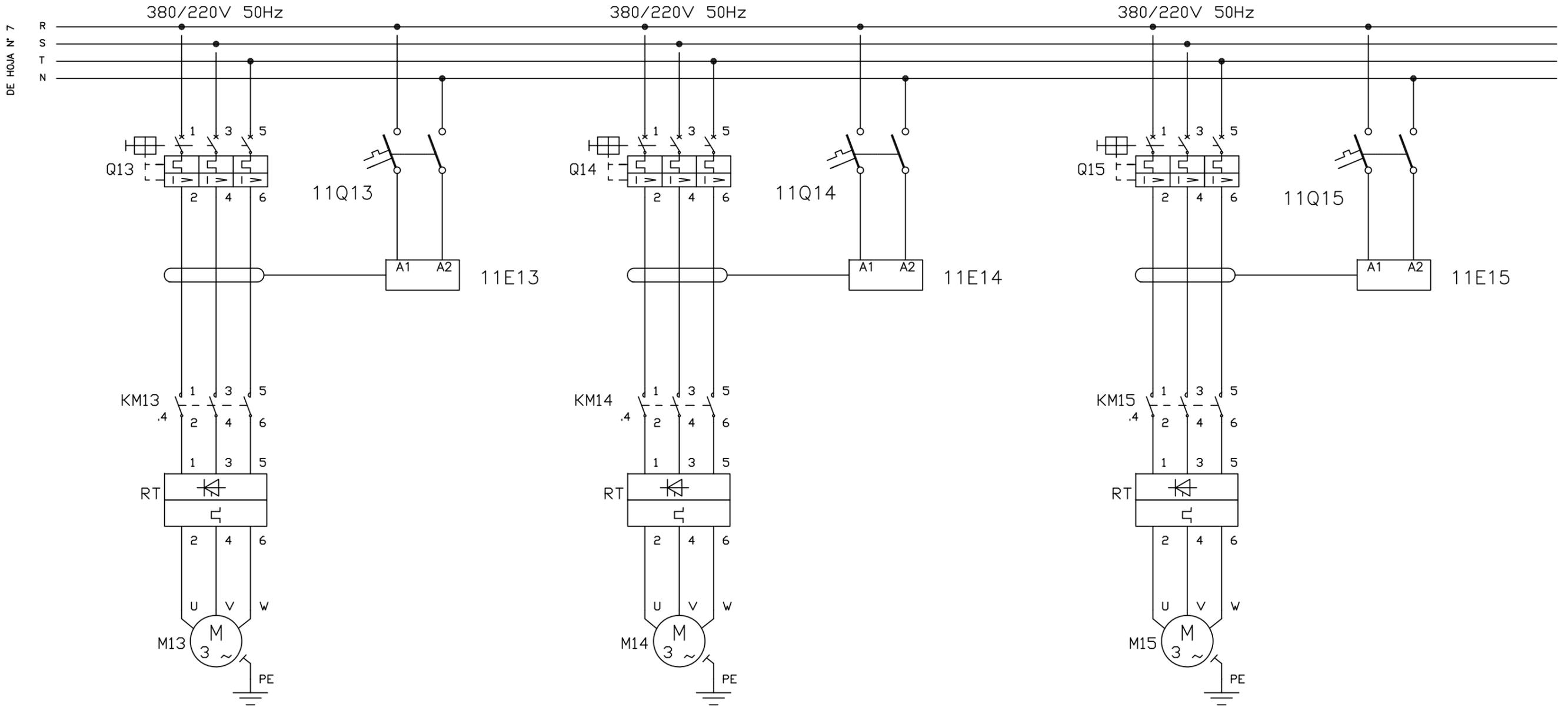


ACONDICIONADOR

GRANULADORA

ENFRIADOR

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 7
	POTENCIA 4		Sustitueix a Sustituit per



TRANSPORTADOR R-7

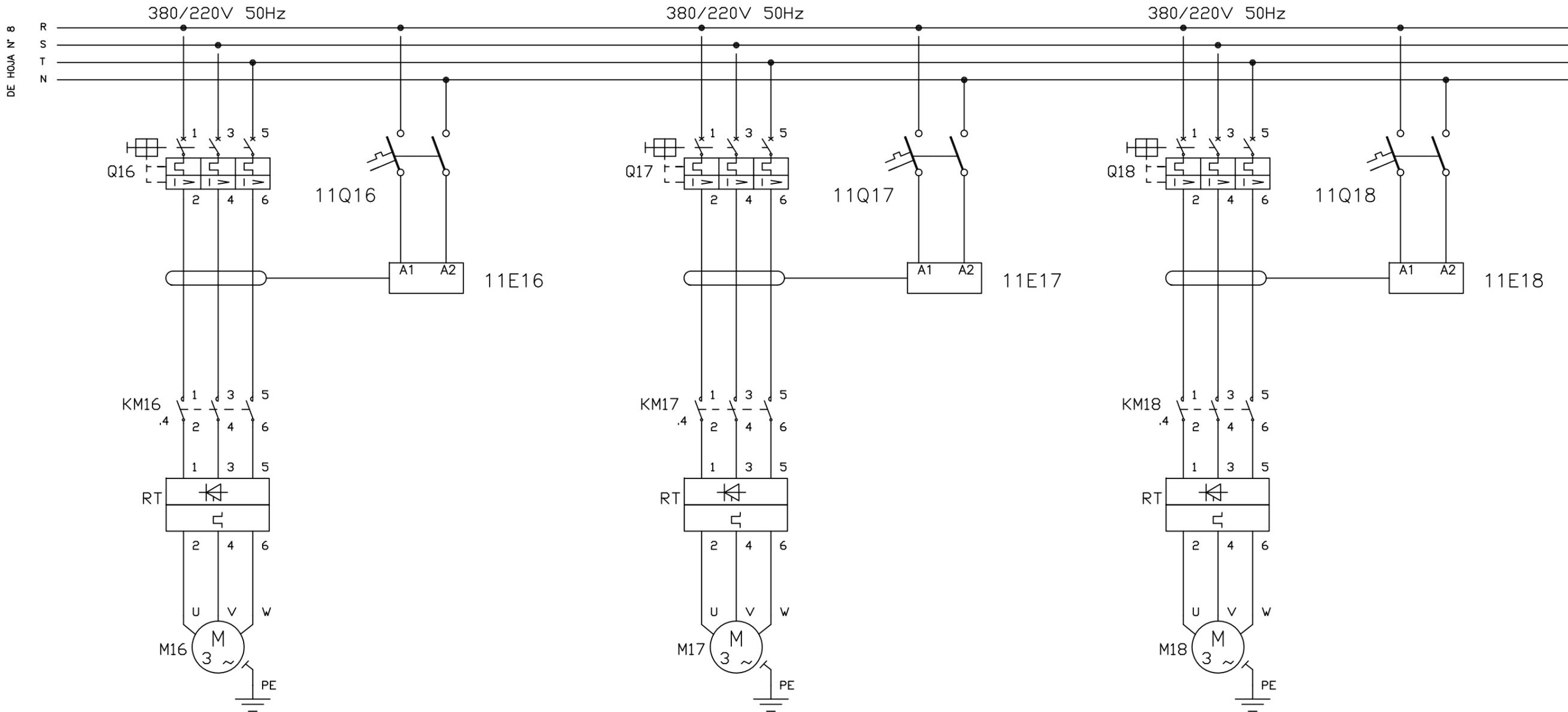
ELEVADOR E-3

TRANSPORTADOR R-8

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 8
	POTENCIA 5		Sustitueix a
			Sustituit per

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



TRANSPORTADOR R-9

TRANSPORTADOR R-10

BOMBA LLNADO SILO DOSIFICACIÓN 1

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 9
	POTENCIA 6		
			Sustituit per

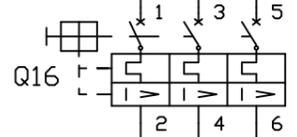
DE HOJA N° 8

R
S
T
N

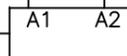
380/220V 50Hz

380/220V 50Hz

380/220V 50Hz



11Q16

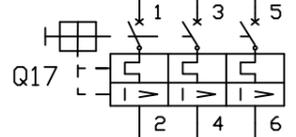


11E16

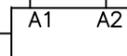


RT

M16



11Q17

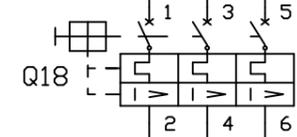


11E17

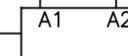


RT

M17



11Q18



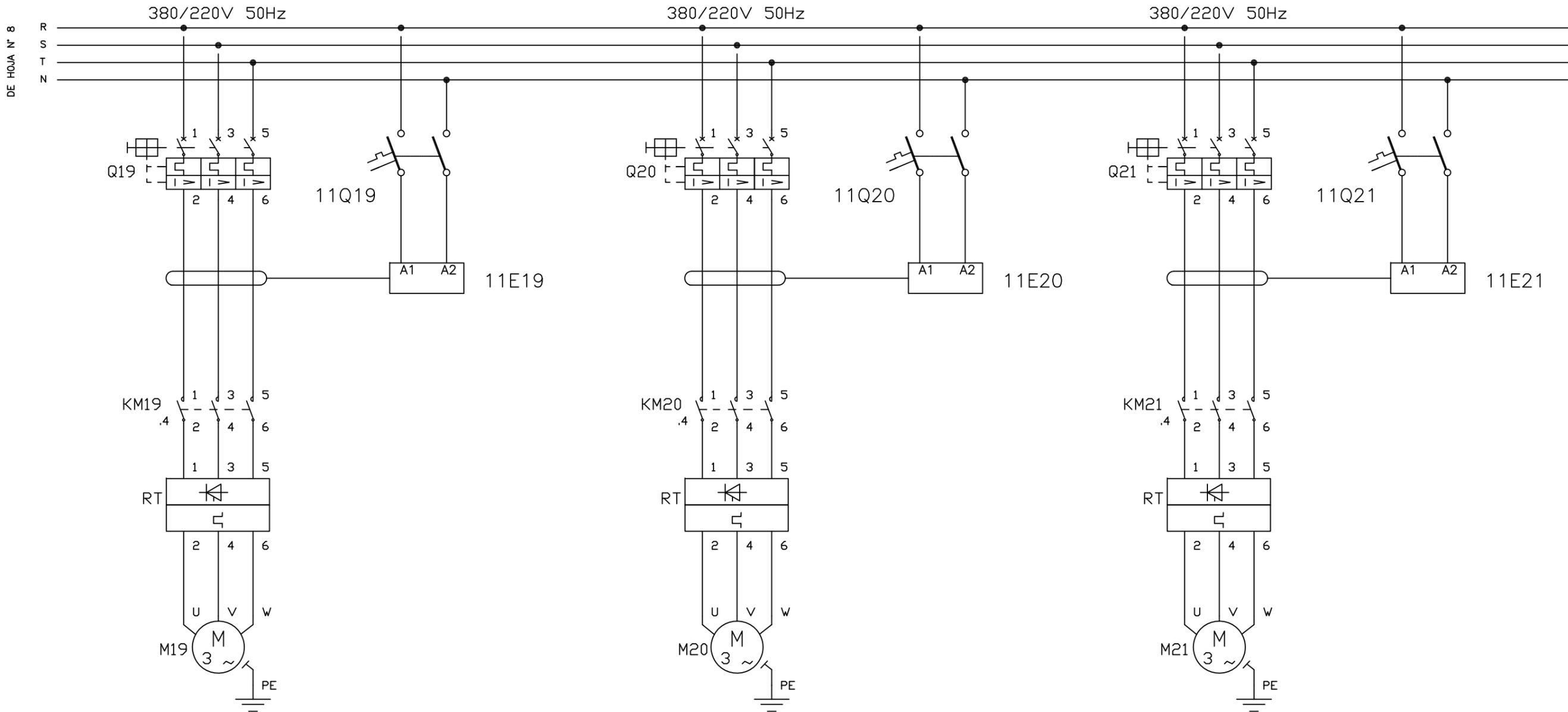
11E18



RT

M18



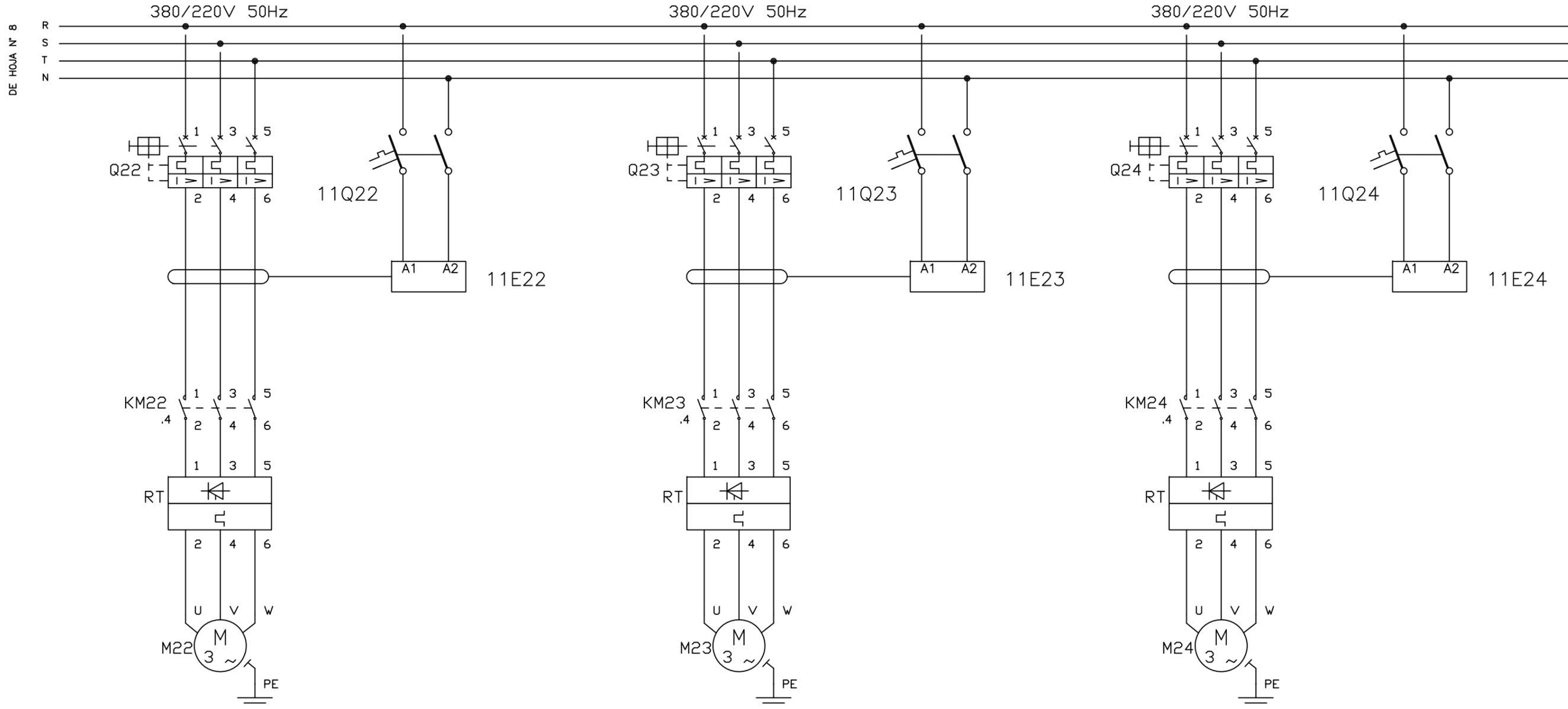


BOMBA LLENADO SILO DOSIFICACIÓN 2

BOMBA LLENADO SILO DOSIFICACIÓN 3

BOMBA LLNADO SILO DOSIFICACIÓN 4

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 10
	POTENCIA 7		
			Sustituit per

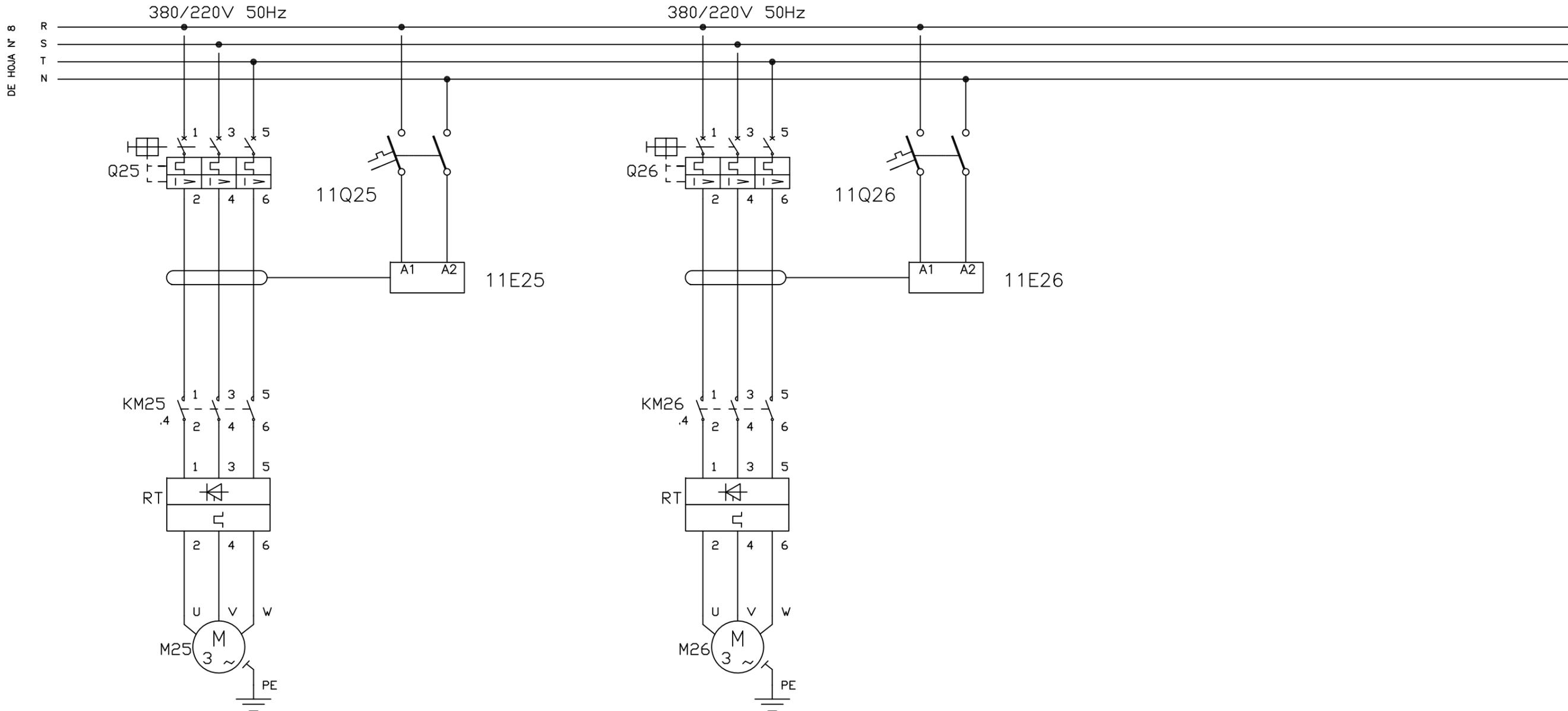


BOMBA LLENADO SILO GRANULACIÓN

BOMBA LLENADO SILO PRODUCTO ACABADO 1

BOMBA LLENADO SILO PRODUCTO ACABADO 2

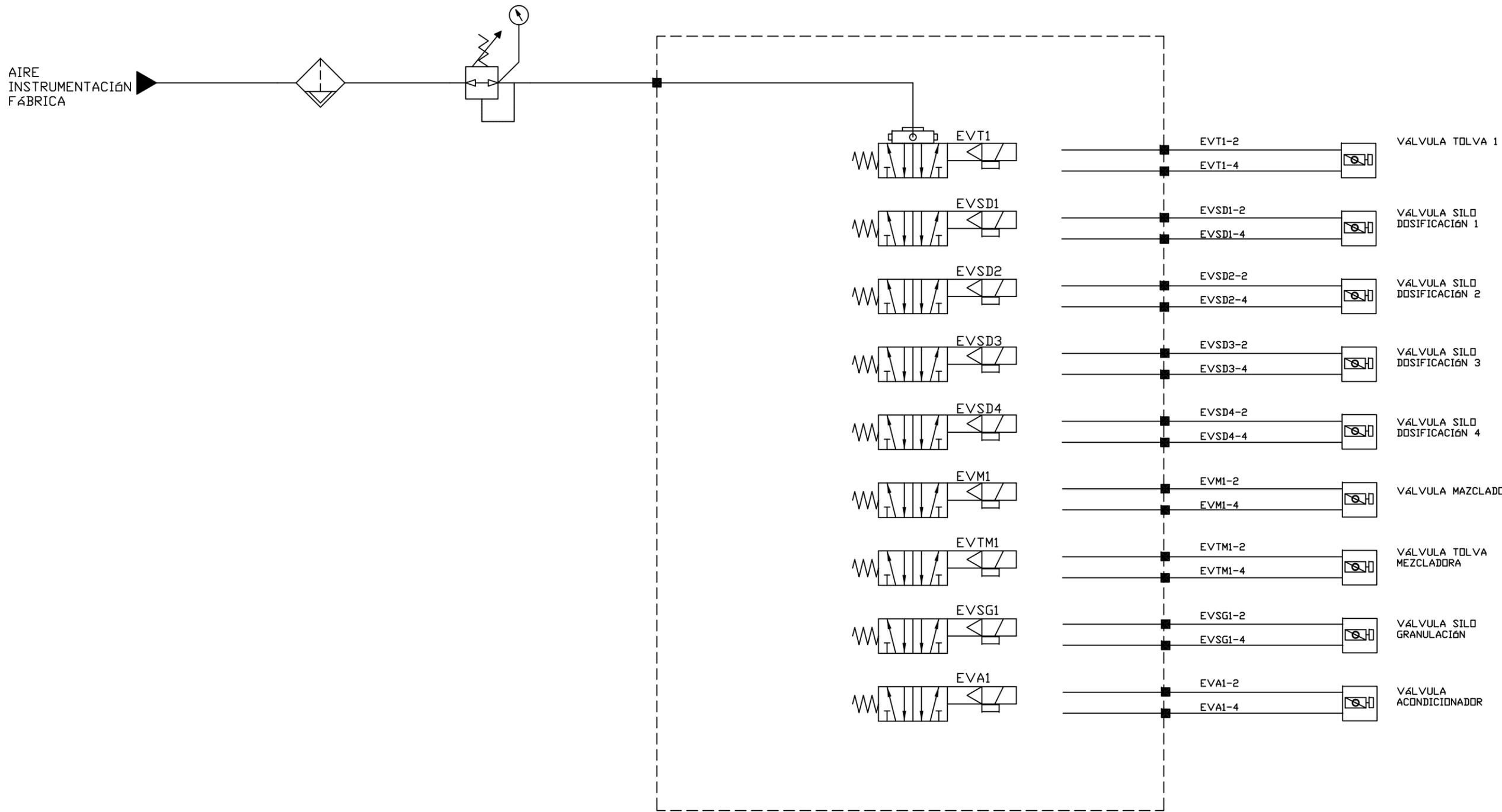
DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 11
	POTENCIA 8		
			Sustituit per



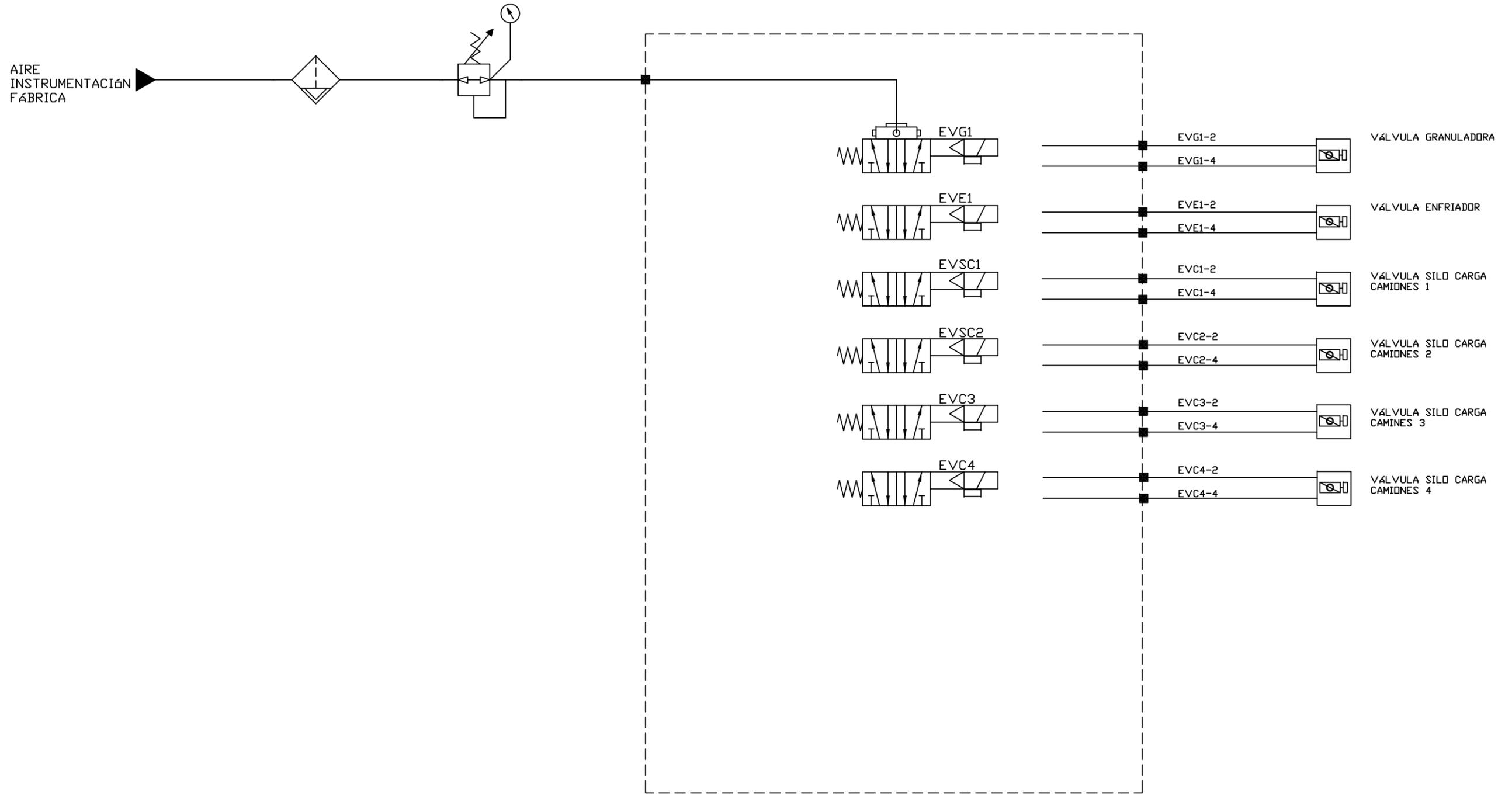
BOMBA LLENADO SILO PRODUCTO ACABADO 3

BOMBA LLENADO SILO PRODUCTO ACABADO 4

DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 12
	POTENCIA 9		Sustitueix a
			Sustituit per



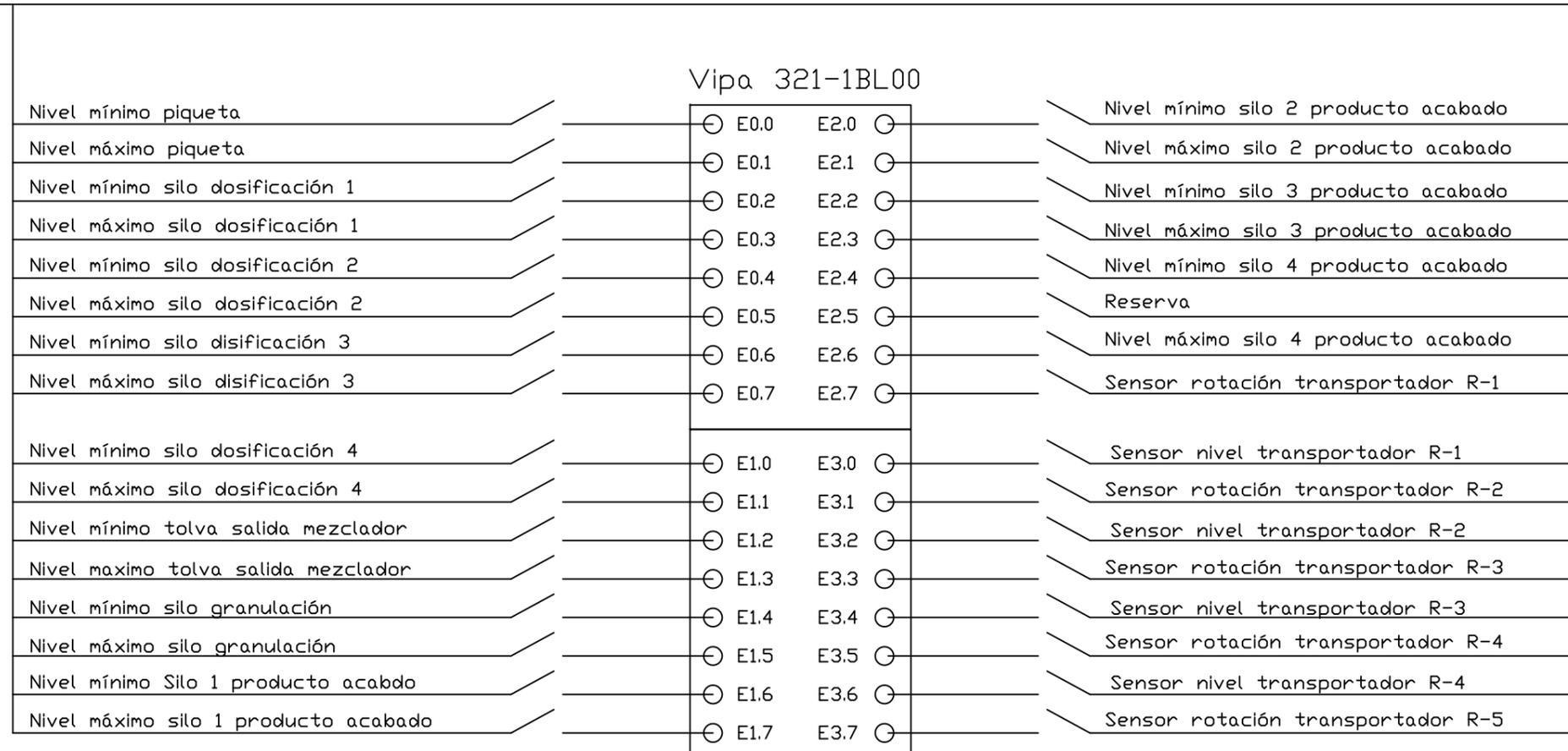
DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 MAYO DE 2012		
Escala S/E	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO		Nº 13
	NEUMÁTICA 1		
			Sustituit per



<i>DIBUJADO</i>	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	<i>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</i> <i>OFICINA TÈCNICA</i>	
<i>DATA</i>	30 MAYO DE 2012		
<i>Escala</i>	<i>AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO</i>	<i>Nº 14</i>	
S/E			
		<i>Sustitueix a</i>	
		<i>Sustituit per</i>	

CONNEXIÓN ENTRADAS DIGITALES 1

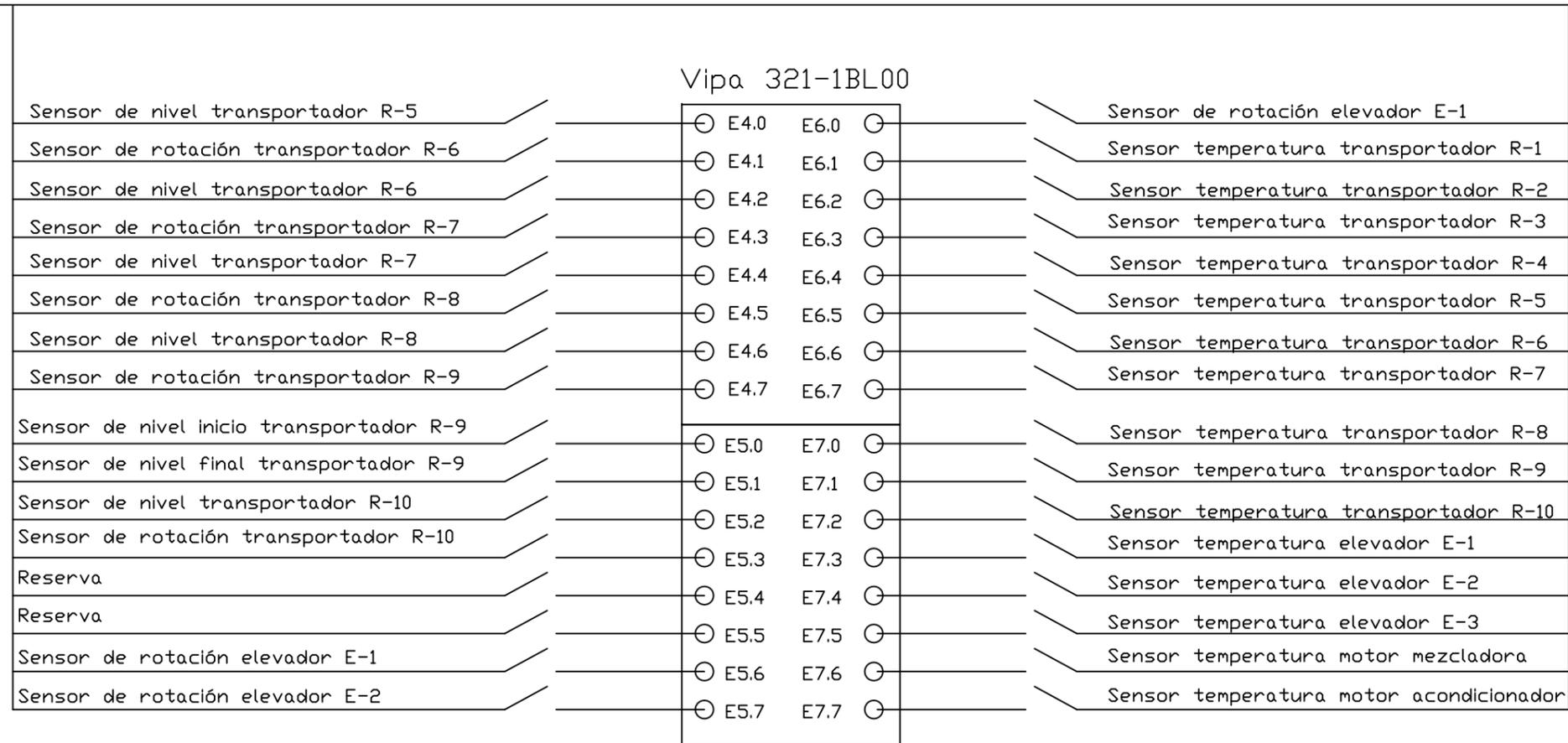
+ 24 Vcc



DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO	Nº 15	
S/E			
		Sustitueix a	
		Sustituit per	

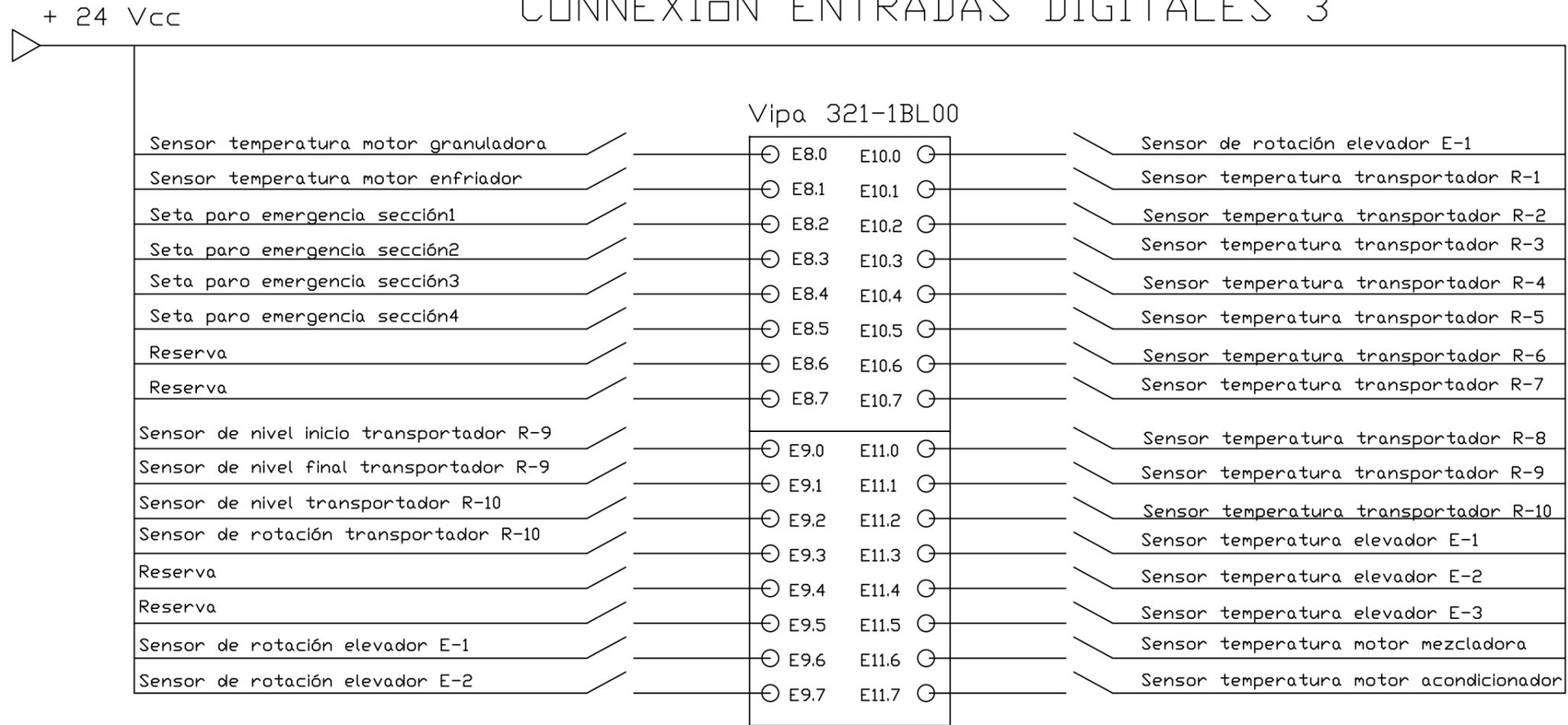
CONNEXIÓN ENTRADAS DIGITALES 2

+ 24 Vcc



DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA
DATA	30 DE MAYO DE 2012	
Escala	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO	Nº 16
S/E	CONNEXIÓN ENTRADAS DIGITALES 2	
		Sustitueix a
		Sustituit per

CONNEXIÓ N ENTRADAS DIGITALES 3



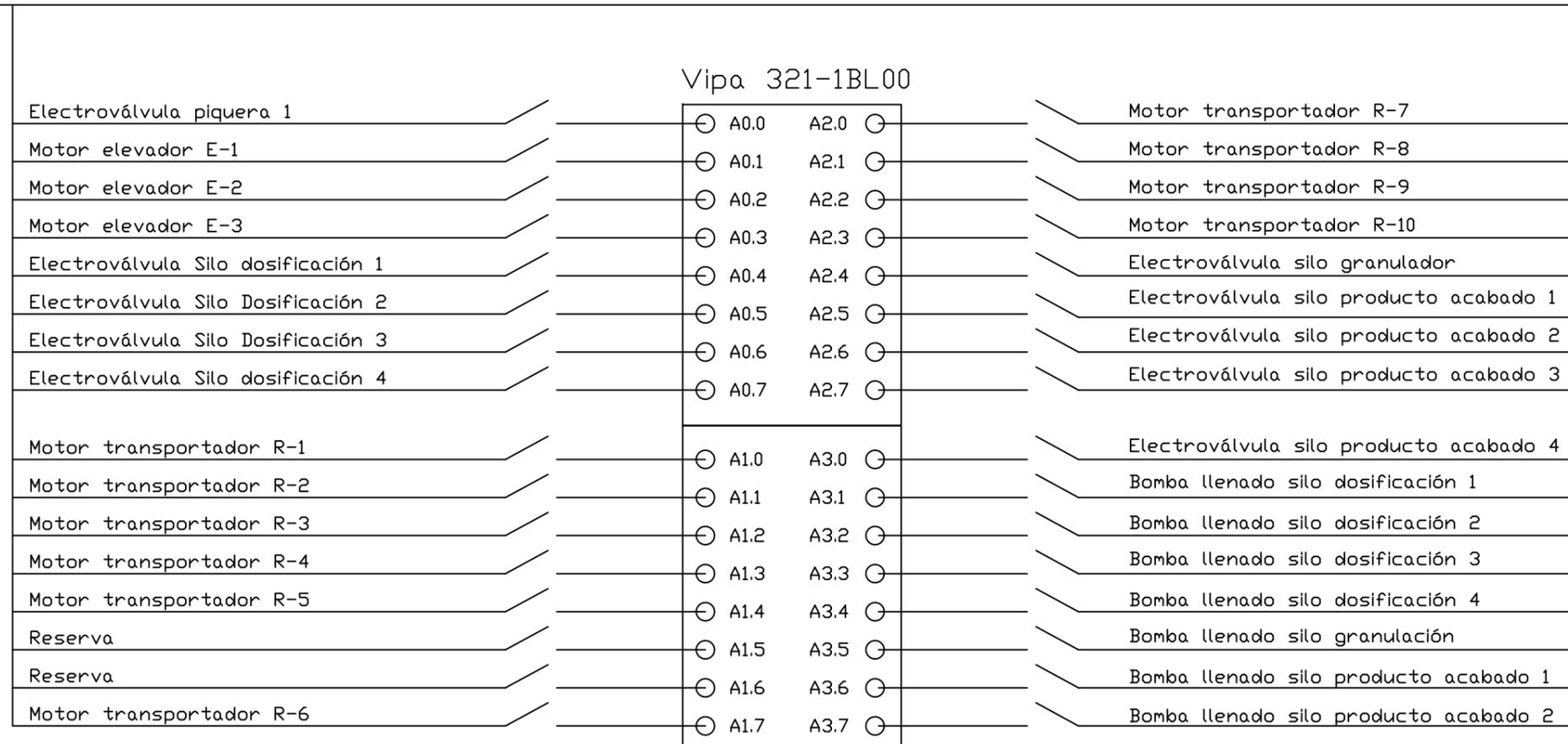
DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	<i>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</i>	
DATA	30 DE MAYO DE 2012	<i>OFICINA TÈCNICA</i>	
Escala	AUTOMATIZACI3N DE UNA FÀBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO	Nº 17	
S/E		CONNEXI3N ENTRADAS DIGITALES 3	
		Sustitueix a	
		Sustituit per	

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

CONNEXIÓN SALIDAS DIGITALES 1

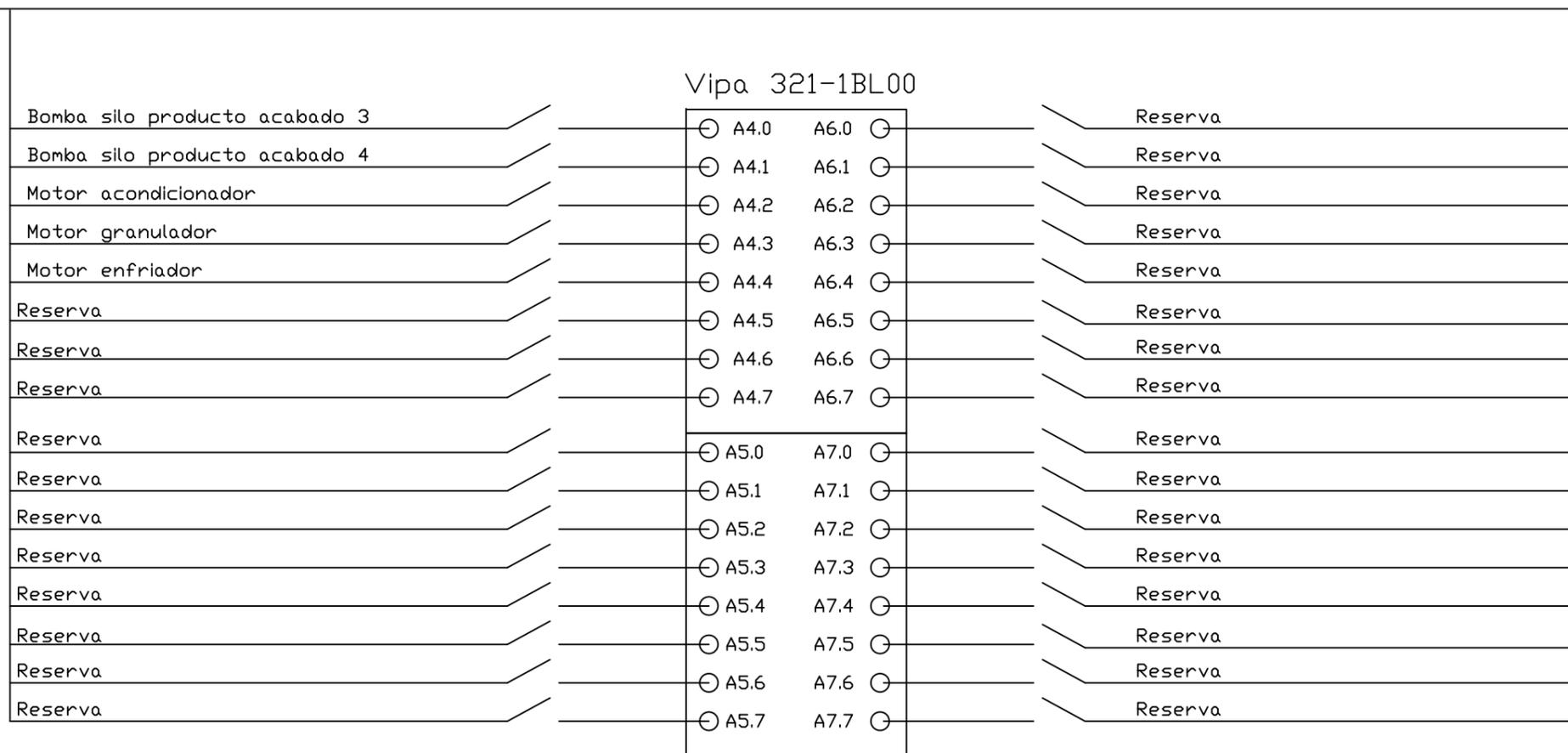
+ 24 Vcc



DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA
DATA	30 DE MAYO DE 2012	
Escala	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO	Nº 18
S/E	CONNEXIÓN SALIDA DIGITALES 1	
		Sustitueix a
		Sustituit per

CONNEXIÓN SALIDAS DIGITALES 2

+ 24 Vcc



DIBUJADO	ELISABET IZQUIERDO SOLSONA	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI OFICINA TÈCNICA	
DATA	30 DE MAYO DE 2012		
Escala	AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO	Nº 19	
S/E			
	CONNEXIÓN SALIDA DIGITALES 2	Sustitueix a	
		Sustituit per	



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

PLIEGO DE CONDICIONES

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES:

CAPÍTULO 5: PLIEGO DE CONDICIONES.....	109
0.5. Índice pliego condiciones.....	110
11.DISPOSICIONES GENERALES.....	113
11.1. Objeto del Pliego General.....	113
11.2. Documentación del Contrato de Obra.....	113
12. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	113
12.1. Delimitación General de Funciones Técnicas.....	113
12.1.1. <i>El proyectista.....</i>	113
12.1.2. <i>El constructor.....</i>	114
12.1.3. <i>El contrato.....</i>	114
12.2. De las obligaciones y derechos del Contratista.....	115
12.2.1. <i>Verificación de los documentos del proyecto.....</i>	115
12.2.2. <i>Oficina en la obra.....</i>	115
12.2.3. <i>Representación del Contratista.....</i>	115
12.2.4. <i>Interpretaciones, aclaraciones o modificaciones de los documentos del proyecto.....</i>	116
12.2.5. <i>Faltas del personal.....</i>	116
12.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y materiales.....	116
12.3.1. <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....</i>	116
12.3.2. <i>Prórroga por causa de fuerza mayor.....</i>	117
12.3.3. <i>Responsabilidad de la Dirección facultativa en el retardo de la obra.....</i>	117
12.3.4. <i>Trabajos defectuosos.....</i>	117
12.3.5. <i>Materiales, aparatos y su procedencia.....</i>	117
12.3.6. <i>Presentación de muestras.....</i>	118
12.3.7. <i>Materiales y aparatos defectuosos.....</i>	118
12.3.8. <i>Gastos ocasionados por las pruebas y ensayos.....</i>	118
12.4. Recepción de la instalación.....	118

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

12.4.1. Plazo de garantía.....	118
12.4.2. De la recepción definitiva.....	118
12.4.3. Prórroga del plazo de garantía.....	119
13. CONDICIONES ECONÓMICAS.....	119
13.1. Principio general.....	119
13.2. Fianzas.....	119
13.2.1. Fianza provisional.....	119
13.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	120
13.2.3. De su devolución en general.....	120
13.2.4. Devolución de la fianza en el supuesto de que se hagan recepciones parciales.....	120
13.3. Precios.....	120
13.3.1. Composición de los precios unitarios.....	121
13.3.2. Costes directos.....	121
13.3.3. Costes indirectos.....	121
13.3.4. Gastos generales.....	121
13.3.5. Beneficio industrial.....	121
13.3.6. Precio de Ejecución material.....	121
13.3.7. Precio de Contrata.....	122
13.3.8. Precios contradictorios.....	122
13.3.9. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	122
13.3.10. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	122
13.3.11. De la revisión de los precios contratados.....	122
13.4. Valoración y pago de los trabajos.....	123
13.4.1. Distintas formas de pago de la instalación y obra.....	123
13.4.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	123
13.4.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	124
13.4.4. Pago de trabajos presupuestados con partida alzada.....	124

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

13.4.5. Pago de otros trabajos especiales no contratados.....	125
13.4.6. Pagos.....	125
13.4.7. Pago de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	125
13.5. Indemnizaciones mutuas.....	126
14. CONDICIONES TÉCNICAS.....	126
14.1. Generalidades.....	126
14.2. Utilización.....	127
14.3. Cableado.....	127
14.4. Alimentaciones Eléctricas.....	127
14.5. Armario de control.....	127
14.6. Módulos de entrada y salida.....	129
14.7. Materiales eléctricos.....	129
14.8. Reglamentación para autómatas programables.....	130

11. DISPOSICIONES GENERALES

11.1. Objeto del Pliego General

Este pliego de condiciones tiene por objeto recoger las condiciones administrativas, técnicas y económicas básicas por las que se regirá el contrato derivado de la presente licitación. Tiene como finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles teóricos y de calidad exigibles y precisa las intervenciones que corresponden al contrato y según la legislación aplicable, al Promotor o propietario de la obra, al Contratista o constructor de la obra, a los técnicos y encargados, al Proyectista, así como las relaciones entre ellos y las obligaciones correspondientes en el orden del cumplimiento del contrato de la obra.

11.2. Documentación del Contrato de Obra

Integran el contrato los documentos siguientes relacionados por orden de relación por lo que se refiere al valor de las especificaciones en caso de omisión o contradicción aparente.

- Las condiciones fijadas en el mismo documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra si es que existe.
- El Pliego de Condiciones particular.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de documentación del Proyecto (memoria descriptiva, planos y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como una interpretación, complemento o precisión de las determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

12. CONDICIONES FACULTATIVAS

12.1. Delimitación General de Funciones Técnicas

12.1.1. El proyectista:

Corresponde al Proyectista:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se requieran.
- Asistir a la obras, tantas veces como lo requiera su naturaleza y complejidad, para poder resolver las contingencias que se produjeran e impartir las instrucciones complementarias que se necesiten para llegar a la solución correcta.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia y aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado de final de obra.

12.1.2. El constructor:

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se necesiten y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales.
- Suscribir con el Proyectista el acto de replanteo de la obra.
- Ostentar la dirección de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobándolos y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Proyectista, el suministro que no cuenten con las garantías o documentos requeridos para las normas de aplicación.
- Facilitar al proyectista, con tiempo suficiente, los materiales necesarios para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

12.1.3. El contrato:

El contrato se formalizará mediante un documento público, a petición de una de la partes, ya que forma parte de la Administración Pública.

Comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra y medios auxiliares para la ejecución de la obra proyectada dentro del plazo estipulado, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas, la realización de las obras complementarias y las derivadas de las modificaciones que se introduzcan durante la ejecución, estas últimas en los términos previstos.

La totalidad de los documentos que componen el documento técnico de la obra serán incorporados al contrato y tanto el contratista como la propiedad deberán firmar en testimonio de que los conocen y lo aceptan.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

12.2. De las obligaciones y derechos del Contratista

12.2.1. Verificación de los documentos del proyecto:

Antes de empezar las obras, el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en el caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

12.2.2. Oficina en la obra:

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la cual habrá una mesa o mostrador adecuado, donde se puedan extender y consultar los planos. En la mencionada oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección facultativa:

- ◆ El proyecto completo, incluidos los complementos que en su caso, redacte el proyectista.
- ◆ La Licencia de obras.
- ◆ El Libro de Órdenes y Asistencias.
- ◆ El Plan de Seguridad y Salud.
- ◆ La documentación de los seguros

Dispondrá además el Contratista una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente condicionada por trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada. El Libro de Incidencias, que deberá estar siempre a la obra, se encontrará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud o, en el caso de no ser necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección facultativa.

12.2.3. Representación del Contratista:

El Contratista está obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo a la obra, que tendrá el carácter de Delegado de la misma, con dedicación total y con facultades por representarlo y adoptar en todo momento aquellas decisiones que se refieren a la Contrata. Sus funciones serán las del Contratista. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa" el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Contratista se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometida. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la carencia de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al proyectista por ordenar la paralización de las obras, sin ningún derecho a reclamación, hasta que sea enmendada la deficiencia.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

12.2.4. Interpretaciones, aclaraciones o modificaciones de los documentos del proyecto:

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista que estará obligado a volver los originales o las copias suscribiendo con su firma el conforme que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto de la Dirección facultativa. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones de la

Dirección facultativa quiera hacer el Contratista, deberá dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a aquel que lo hubiera dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo si así lo solicitara.

El Contratista podrá requerir de la Dirección facultativa, las instrucciones o aclaraciones que hagan falta para la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

12.2.5. Faltas del personal:

El Proyectista, en el caso de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometa o perturbe la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los trabajadores u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, sujetando se en su caso, a aquello estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

12.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y materiales

12.3.1. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor:

Cuando sea necesario, por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos y se continuarán según las instrucciones hechas por la Dirección facultativa en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales aquello que la Dirección de las obras disponga, anticipando por el momento este servicio, el importe del cual le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con el que se estipule.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

12.3.2. Prórroga por causa de fuerza mayor:

Si por causa de fuerza mayor e independiente de la voluntad del Contratista, este no pudiera empezar las obras, o debiera suspenderlas, o no le fuera posible acabar las en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada por el desempeño de la Contrata, previo informe favorable del Proyectista. Por esto, el Contratista expondrá, en un escrito dirigido a la Dirección facultativa la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retardo que debido a esto se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por la mencionada causa solicita.

12.3.3. Responsabilidad de la Dirección facultativa en el retardo de la obra:

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos o órdenes de la Dirección facultativa, a excepción del caso en qué habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.

12.3.4. Trabajos defectuosos:

El Contratista habrá de emplear materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con aquello especificado también en el mencionado documento. Por esto, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en los trabajos pudieran existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados sin que le exonere de responsabilidad el control que es competencia de los Técnicos Proyectistas, ni tampoco el hecho que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo expresado anteriormente, cuando el Técnico Proyectista detecte vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el decurso de la ejecución de los trabajos, o una vez finalizados, y antes de ser verificada la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean instaladas de nuevo de acuerdo con el que se haya contratado, y todo esto con cargo a la Contrata. Si la Contrata no estimara justa la decisión y se negara, se planteará la cuestión ante el Proyectista de la obra, que lo resolverá.

12.3.5. Materiales, aparatos y su procedencia:

El Contratista tiene libertad de proveer se de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que él crea conveniente, excepto en los casos en qué el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Obligatoriamente, y antes de proceder a su utilización y aplicación, el Contratista deberá presentar al Técnico Proyectista una lista completa de los materiales y aparatos que haya de emplear en la cual se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno.

12.3.6. Prestación de muestras:

A petición de la Dirección facultativa, el Contratista le presentará las muestras de los materiales con la anticipación prevista en el Calendario de la Obra.

12.3.7. Materiales y aparatos defectuosos:

Cuando los materiales, elementos instalados o aparatos no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación que se exige o, en fin, cuando la carencia de prescripciones formales del Pliego, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para el suyo objeto, la Dirección facultativa dará orden al Contratista de sustituir los por otras que satisfagan las condiciones o cumplan el objetivo al cual se destinan. Si el Contratista a la cabeza de quince (15) días de recibir órdenes que retire los materiales que no estén en condiciones no lo ha hecho, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata. Si los materiales, elementos instalados o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a criterio de la Dirección facultativa, se recibirán, pero con la rebaja de precio que él determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituir los por otras en condiciones.

12.3.8. Gastos ocasionados por las pruebas y ensayos:

Todos los gastos de los ensayos, análisis y pruebas realizados por el laboratorio y, en general, por personas que no intervengan directamente a la obra serán por cuenta del propietario o del promotor (art. 3.1. del Decreto 375/1988. Generalitat de Catalunya)

12.4. Recepción de la instalación

12.4.1. Plazo de garantía:

El plazo de garantía habrá de estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

12.4.2. De la recepción definitiva:

La recepción definitiva se verificará en transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de la fecha del cual cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

12.4.3. Prórroga del plazo de garantía:

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrara en las condiciones debidas, la recepción definitiva se aplazará y la Dirección facultativa marcará al Contratista los plazos y formas en qué se habrán de hacer las obras necesarias y, si no se efectuaran dentro de estos plazos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

13. CONDICIONES ECONÓMICAS

13.1. Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades acreditadas por su correcta actuación de acuerdo con las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al desempeño puntual de sus obligaciones de pago.

13.2. Fianzas

El Contratista prestará fianza de acuerdo con algunos de los procedimientos siguientes, según se estipule:

- ◆ Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.
- ◆ Mediante retención a las certificaciones parciales o pagos por anticipado en la misma proporción.

13.2.1. Fianza provisional:

En el supuesto de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte se especificará en el anuncio de la mencionada subasta y su cuantía será de encomendero, y exceptuando estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata. El Contratista al cual se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio por la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados al anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será del diez por ciento (10 por 100) de la cantidad por la cual se haga la adjudicación

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior. El plazo señalado en el párrafo anterior, y quitado condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que sea comunicada la adjudicación y en este plazo deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a la cual se refiere el mismo párrafo. El incumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiera hecho por tomar parte en la subasta.

13.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza:

Si el Contratista se negara a hacer por su cuenta los trabajos necesarios por ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero o, podrá realizar los directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a las cuales tenga derecho el propietario, en el supuesto de que el importe de la fianza no fuera suficiente por cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recepción.

13.2.3. De su devolución en general:

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no exceda treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y saldo de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratas... etc.

13.2.4. Devolución de la fianza en el supuesto de que se hagan recepciones parciales:

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección facultativa, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que le sea devuelta la parte proporcional de la fianza.

13.3. Precios

13.3.1. Composición de los precios unitarios:

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

13.3.2. Costes directos:

- ◆ La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervengan directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- ◆ Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de qué se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- ◆ Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- ◆ Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalación utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- ◆ Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalación, sistemas y equipos anteriormente citados.

13.3.3. Costes indirectos:

Los gastos instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, talleres, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

13.3.4. Gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100.)

13.3.5. Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las partidas anteriores.

13.3.6. Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos excepto el Beneficio Industrial.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

13.3.7. Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El I.V.A gira sobre esta suma, pero no integra el precio.

13.3.8. Precios de contratación:

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad mediante el Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando haga falta afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. Si no hay acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la dirección facultativa y el Contratista antes de empezar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de utilización más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubieran se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

13.3.9. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas:

Si el Contratista antes de la firma del contrato, no hubiera hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

13.3.10. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios:

En caso alguno podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto a la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se respetará aquello previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

13.3.11. De la revisión de los precios contratados:

Si se contratan obras por su cuenta y riesgo, no se admitirá la revisión de los precios en cuanto que el incremento no llegue, en la suma de las unidades que faltan por realizar de acuerdo con el Calendario, a un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato. En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la revisión correspondiente de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, recibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 %. No

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino
habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

13.4. Valoración y pago de los trabajos

13.4.1. Distintas formas de pago de la instalación y obra:

Según la modalidad elegida para la contratación del proyecto exceptuando que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso al importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o alzado por unidad de obra, el precio invariable del cual se haya fijado por adelantado, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las unidades diversas de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado por adelantado por cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados de acuerdo con los documentos que constituyen el Proyecto, los cuales servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3) Variable por unidad de obra, según las condiciones en qué se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección facultativa. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

13.4.2. Relaciones valoradas y certificaciones:

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección facultativa. El trabajo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además aquello establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de materiales o a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias por extender esta relación, la Dirección facultativa le facilitará los datos correspondientes de la relación valorada, acompañando las de una nota de envío, al objeto que, dentro del plazo de (10)

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino días a partir de la fecha de recepción de esta nota, el Contratista pueda examinarlas y volverlas firmadas con su conformidad o hacer, de lo contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recepción, la Dirección facultativa aceptará o rehusará las reclamaciones del Contratista si fueran, dando le cuento de su resolución y pudiendo el Contratista, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Dirección facultativa en la forma prevista en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, la Dirección facultativa expedirá la certificación de las obras ejecutadas. Del importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la financiación se haya preestablecido. El material almacenado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificar se hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuran en los documentos del Proyecto, sin afectar los del tanto por ciento de Contrata. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo al cual se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se derivan de la liquidación final, no suponiendo tampoco estas certificaciones ni aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo al cual la valoración se refiere. En caso de que la Dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán en su origen.

13.4.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas:

Cuando el Contratista, incluido con autorización de la Dirección facultativa, utilice materiales de preparación más esmerada o de mejor calidad que el señalado en el Proyecto o sustituyera una clase de fábrica por otra de precio más alto, o en general introdujera en la obra sin pedirle, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a criterio del Técnico Director, no tendrá derecho, no obstante, más que al abono del que pudiera corresponder en el supuesto de que hubiera construido la obra con estricto sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

13.4.4. Pago de trabajos presupuestados con partidaalzada:

Exceptuando el preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- ◆ Si hay precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- ◆ Si hay precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

- ◆ Si no hay precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, exceptuando el caso que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de esta partida se debe justificar, en este caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a la ejecución, el procedimiento que se debe seguir por traer esta cuenta que, en realidad será de administración, valorando los materiales y jornales a los precios que figuran en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que anteriormente a la ejecución convengan ambas partes, incrementando se el importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

13.4.5. Pago de otros trabajos especiales no contratados:

Cuando hicieran falta efectuar trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no haber sido contratados no fueran por cuenta del Contratista, y si no fueran contratados con tercera persona, el Contratista tendrá la obligación de hacer los y de pagar los gastos de toda clase que ocasionen, y le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará junto con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

13.4.6. Pagos:

El Propietario pagará en los plazos previamente establecidos. El importe de estos plazos corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verificarán los pagos.

13.4.7. Pago de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía:

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos, para el suyo abono se procederá así:

- Si los trabajos que se hacen estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no se hubieran realizado por el Contratista a su tiempo, y la Dirección facultativa exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados los precios que figuran en el presupuesto y abonados de acuerdo con el que se estableció en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el supuesto de que estos precios fueran inferiores a los vigentes en la época de su realización; de lo contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han hecho trabajos puntuales para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, debido a que este ha sido utilizado durante este tiempo por el Propietario, se valorarán y abonarán los precios del día,

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino previamente acordados.

- Si se han hecho trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, no se abonará por estos trabajos nada al Contratista.

13.5. Indemnizaciones mutuas

Importe de la indemnización por retardo no justificado en el plazo de acabamiento de las obras:

La indemnización por retardo en el acabamiento se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retardo, contados a partir del día de acabamiento fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos:

Si el propietario no pagara las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo de retardo y sobre el importe de la mencionada certificación. Si todavía transcurrieran dos meses a partir del acabamiento de este plazo de un mes sin realizar se este pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediendo se a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales almacenados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la finalización de la obra contratada o adjudicada. Pese al expresado anteriormente, se rehusará toda solicitud de resolución del contrato fundado en la demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de la mencionada solicitud ha invertido en obra o en materiales almacenados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado al contrato.

14. CONDICIONES TÉCNICAS

14.1. Generalidades

Las características técnicas serán mediante mutuo acuerdo, rectificadas en caso de necesidad imperiosa. De no ser así, cumplirán las condiciones eléctricas y de parámetros señalados en este documento así como también las condiciones de seguridad señaladas.

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

14.2. Utilización

Si una vez determinada la operación no consta en el cuadro de características del equipo electrónico debe darse una especial atención al diseño del circuito para evitar toda sobrecarga del mismo, debido a condiciones desfavorables de funcionamiento. No deben emplearse dispositivos electrónicos en circunstancias que puedan dar características de los mismos no controladas por el fabricante.

14.3. Cableado

Deberán existir canalizaciones distintas para el cableado de la parte de potencia y de la parte de señales para evitar interferencias entre ellos.

La conexión de los cables en cada punto de unión será mediante terminales adecuados a la sección del cable en lo que se refiere a conductores de potencia, siendo su sección no superior a 2,5 mm² de sección útil y con aislamiento PVC especialmente de color negro, marrón o gris.

14.4. Alimentaciones Eléctricas

Todos los equipos de control se alimentarán a través de interruptores magnetotérmicos que tendrán un contacto auxiliar para alarma. Una de las características fundamentales es que tengan una potencia de cortocircuito mayor de 6kA.

14.5. Armario de control

El armario que contenga los equipos de control deberá instalarse en una zona que esté bien iluminada con fácil acceso y exenta de vibraciones.

Los conductores de alimentación irán conducidos sobre bandejas y su introducción en el armario se hará a través de prensaestopas de diámetro acorde a la sección exterior de la manguera de conductores.

Las secciones de los cables de alimentación y cables de salida, deben ser tales que por condiciones de corriente no se produzca un calentamiento de los mismos y que por condiciones de caída de tensión, se garantice una disminución como máximo del 3% de la tensión nominal.

Fundamentos para la realización de instalaciones que satisfacen las reglas de la CEM

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

Si bien el VIPA 315SB/DPM y sus componentes se han desarrollado para funcionar en un entorno industrial rudo y satisfacen los requisitos de las reglas de compatibilidad electromagnética, antes de instalar cualquier sistema electrónico de automatización conviene realizar un estudio de CEM a fin de detectar posible fuentes de perturbaciones.

Reglas para evitar la CEM:

Regla 1

Al montar el sistema de automatización, vigilar que las piezas metálicas inactivas están puestas a masa a lo largo de una gran superficie de contacto.

- Unir todas las partes metálicas inactivas por medio de enlaces de gran superficie y baja impedancia.
- Utilizar arandelas de contacto especiales o eliminar las capas aislantes antes de realizar uniones atornilladas en piezas metálicas pintadas.
- No utilizar elementos de aluminio, ya que se oxida fácilmente, y no es adecuado para enlaces de puesta a masa.
- Establecer un enlace central entre la masa y el sistema de puesta a tierra al conductor de protección.

Regla 2

Al realizar el cableado, respetar las siguientes pautas

- Repartir los cables en grupos, cables de corrientes fuertes, cables de alimentación, cables de señales, cables de datos.
- Tener los cables de corrientes fuertes y los cables de señales o de datos separados en distintas bandejas.
- Tender los cables de señales y de datos lo más cerca posible de superficies conectadas a masa.

Regla 3

Velar por una fijación perfecta de los cables apantallados

- Los cables de transferencia de datos deben ser apantallados. La pantalla debe conectarse por los extremos por medio de una gran superficie de contacto.
- Los cables de señales analógicas deben ser apantallados. La conexión de la pantalla en un solo extremo puede ser ventajosa para la transferencia de señales de baja amplitud.
- Contactar la pantalla de los cables a la barra de pantallas del conductor de protección inmediatamente tras la entrada del cable en el armario. Fijar la pantalla por medio de abrazaderas de cable. Prolongar la pantalla hasta la tarjeta módulo, pero no conectarla en dicho punto de destino.
- El enlace entre la barra de pantallas del conductor de protección y el armario deberá realizarse con baja impedancia.
- Los conectores para los cables apantallados de transferencia de datos deben ser metálicos o metalizados.

Regla 4

En casos particulares, aplicar las medidas de compatibilidad electromagnética especial:

PLIEGO DE CONDICIONES

Automatización de una fábrica de piensos para engorde porcino

7. Conectar elementos supresores a todas las inductancias no mandadas por los módulos VIPA 315SB/DPM.
8. Para la iluminación de armarios, utilizar lámparas incandescentes, evitar el uso de lámparas fluorescentes.

Regla 5

Realizar un potencial de referencia común y conectar, si es posible, todos los materiales eléctricos a tierra.

- ◆ En caso de diferencia de potencial entre los elementos de la instalación y los armarios, tender conductores o líneas equipotenciales de sección suficiente.
- ◆ Las medidas de puesta a tierra deben aplicarse de forma puntual. La puesta a tierra del sistema de automatización se utiliza para fines de protección y funcionales.
- ◆ Conectar los elementos de la instalación y los armarios que contienen los bastidores y de ampliación (configuraciones centralizada y descentralizada) en estrella con el sistema de puesta a tierra (conductor de protección). De esta forma se evita la formación de bucles de tierra.

14.6. Módulos de entrada y salida

Se verificarán estas condiciones conforme a las siguientes comprobaciones:

- ◆ Medida de valores de entradas y salidas.
- ◆ Medida de los parámetros de trabajo.

Mediante un montaje de prueba, se comprobarán las tensiones, corrientes y potencias que cada módulo tiene en cada momento y como los valores límites especificados por el fabricante, disponiendo de aparatos de medida de tensiones e intensidades y del programador, para visualizar la señal.

Si durante alguna de las pruebas realizadas, resultase algún módulo dañado sin haber sobrepasado ningún parámetro máximo, se probará con otro módulo de la misma clase y familia y si se volviera a producir la avería se mirarían los módulos de bus y el autómata en su conjunto.

14.7. Materiales eléctricos

Todos los materiales se instalarán con las características y calidades indicadas en el Proyecto Técnico y en las normas de aplicación a esta instalación cuanto en ellas se especifique.

Cualquier equipo o dispositivo deberá ser sometido a la aprobación del Técnico Director, para lo cual se le presentará una muestra del mismo o bien en catálogo o en el que se indiquen las características y calidad del mismo.

14.8. Reglamentación para autómatas programables.

DIN 19237 Técnica de maniobras, conceptos.

DIN 19239 Técnica de maniobras, autómatas programables, programación.

DIN/VDE 0160, Equipado de instalaciones de potencia con equipos electrónicos.

VDE 0660 T2 disposiciones para la paramenta de baja tensión.

VDE 0106 Disposiciones contra la protección contra choque eléctrico



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

ESTADO DE MEDICIONES

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

ÍNDICE DE ESTADO DE MEDICIONES

CAPÍTULO 6: MEDICIONES.....	131
0.6. Índice Mediciones.....	132
15. CAPÍTULO 1: ACTUADORES.....	133
16. CAPÍTULO 2: SENSORES Y DETECTORES.....	133
17. CAPÍTULO 3: SISTEMAS DE MANDO.....	133
18. CAPÍTULO 4: MANO DE OBRA.....	134
19. CAPÍTULO 5: AUTÓMATA.....	134
20. CAPITULO 6: OTROS.....	135

ESTADO DE MEDICIONES

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

15. CAPÍTULO 1: ACTUADORES

Código	Descripción	Uts	Parc	Cant.
cap_01_1	Bomba dosificadora MEMDOS E-110 , 107 ltr/h, 5 bar	9	9	9
cap_01_2	Electroválvula Monoestable MFH 5-1/4 Electroválvula monoestable de 5 vías, con accionamiento eléctrico y otro auxiliar manual.	10	10	10

16. CAPÍTULO 2 : SENSORES Y DETECTORES

Código	Descripción	Uts	Parc	Cant.
cap_02_1	Sensores de nivel capacitivo, KAS seria 95, tensión servicio 20-250 Vca/cc, consumo de 2mA, tecnología de microcontrolador inteligente.	33	33	33
cap_02_2	Sensores de rotación , multi-vueltas de Phitgets, puede medir hasta 3600 grados de rotación.	17	17	17
cap_02_3	Sensores de temperatura , integrado por un circuito analógico device TMP04 con salida lógica CMOS	17	17	17

17. CAPÍTULO 3: SISTEMAS DE MANDO

Código	Descripción	Uts	Parc	Cant.
cap_03_1	Seta paro emergencia	4	4	4

ESTADO DE MEDICIONES

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

18. CAPÍTULO 4: MANO DE OBRA

Código	Descripción	Uts	Parc	Cant.
cap_04_1	Director Técnico	100	100	100
cap_04_2	Oficial 1ª Electricista	200	200	200
cap_04_3	Ayudante Eléctrico	150	150	150

19. CAPÍTULO 5: AUTÓMATA

Código	Descripción	Uts	Parc	Cant.
cap_05_1	Cpu VIPA 315SB/DPM – Tecnología SPEED 7, DC 24V, 1Mbyte memoria de trabajo ampliable hasta 2 Mbytes, interface MPI, slot MMc, reloj en tiempo real, interface Ethernet para comunicaciones PG/OP, profubus. DP master, 12MBaud fins a 125 esclavos, configurable como PtP RS485, ASCII, STX/ETX, 3964R, Modbus Master, USS Master.	1	1	1
cap_05_2	Módulo VIPA de 32 entradas digitales (DC 24V), flotante.	3	3	3
cap_05_3	Módulo VIPA de 32 salidas digitales (DC 24V), cuatro grupos.	2	2	2

ESTADO DE MEDICIONES

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

cap_05_4	Conector frontal serie 300 con roscas, 20 polos.	3	3	3
cap_05_5	Conector frontal serie 300 con roscas, 40 polos.	3	3	3
cap_05_6	MMc para las cpu's 11x2xx-xB*0,1 31x, i 208-1DP01	1	1	1
cap_05_7	Perfil carril DIN-Aluminio, 480mm	1	1	1
cap_05_8	Conector Sub-D metálico para Profibus hasta 12 Mbits/s, interface de programación conexión rápida, cable de salida a 90°, y switch de final.	1	1	1
cap_05_9	Conector Sub-D metálico para Profibus hasta 12 Mbits/s, lets integrados para el diagnóstico de bus, interface de programación conexión rápida, cable de salida a 90°, y switch de final.	1	1	1
cap_05_10	Fuente de alimentación PS307, primario 110...230VAC, secundario 24VDC, 5A	1	1	1

ESTADO DE MEDICIONES

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

20. CAPITULO 6: OTROS

Código	Descripción	Uts	Parc	Cant.
cap_06_1	Kit instalación PVC 6/12	1	1	1
cap_06_2	Kit instalación PVC DN 10	1	1	1
cap_06_3	Placa de montaje metálica 1250x750	1	1	1
cap_06_4	Bobina de cable Cable ENERGY RV-K FOC 1KV 4X6mm ² NG 100 metros.	1	1	1
cap_06_5	Armario eléctrico cerrado 120x750x320	1	1	1
cap_06_6	Transformador monofásico S.P. 115/230V 800VA	1	1	1
cap_06_7	Magneto térmico S203-C40NA	1	1	1
cap_06_8	Interruptor diferencial F204AC 40A 30 mA	1	1	1
cap_06_9	Rollo de cable 1mm IBERCABLE gris de 100m	1	1	1

ESTADO DE MEDICIONES

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

cap_06_10	Magneto térmico S202-C10 NA	13	13	13
-----------	-----------------------------	----	----	----

cap_06_11	Manguera de cable 1x2,5mm GENLIS H05 V-K/H07V Negra. 200m	2	2	2
-----------	---	---	---	---

cap_06_12	Caja de 500 terminales H 1/14 D RJ.	1	1	1
-----------	--	---	---	---

cap_06_13	Puerta armario HIMEL PL55/200PT 500x500x200	1	1	1
-----------	--	---	---	---



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

PRESUPUESTO

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTOR: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

Índice Presupuesto:

CAPÍTULO 7: PRESUPUESTO.....	138
0.7. Índice Presupuesto.....	139
21. PRECIOS UNITARIOS.....	140
21.1. Materiales.....	140
21.2. Mano de Obra.....	143
22. PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	143
22.1. Capítulo 1: Actuadores.....	143
22.2. Capítulo 2: Sensores y detectores.....	144
22.3. Capítulo 3: Sistema de Mando.....	145
22.4. Capítulo 4: Mano de Obra.....	145
22.5. Capítulo 5: Autómata.....	145
22.6. Capítulo 6: Otros.....	148
23. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	150

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

21. PRECIOS UNITARIOS

21.1. Materiales

CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO
cap_01_1	u	Bomba dosificadora MEMDOS E-110, 107 ltr/h, 5 bar	616,28€
cap_01_2	u	Electroválvula Monoestable MFH 5-1/4 Electroválvula monoestable de 5 vías, con accionamiento eléctrico y otro Auxiliar manual.	59,70€
cap_02_1	u	Sensores de nivel capacitivo, KAS seria 95, tensión servicio 20-250 Vca/cc, consumo de 2mA, tecnología de microcontrolador inteligente.	45,25€
cap_02_2	u	Sensores de rotación, multi-vueltas de Phitgets, puede medir hasta 3600 grados de rotación.	35,60€
cap_02_3	u	Sensores de temperatura, integrado por un circuito analógico device TMP04 con salida lógica CMOS	54,35€
cap_03_1	u	Seta paro emergencia	46,98 €
cap_05_1	u	Cpu VIPA 315SB/DPM – Tecnología SPEED 7, DC 24V, 1Mbyte memoria de trabajo ampliable hasta 2 Mbytes, interface MPI, slot MMc, reloj en tiempo real, interface Ethernet para comunicaciones PG/OP, profibus. DP master, 12MBaud fins a 125 esclavos, configurable como PtP RS485, ASCII, STX/ETX, 3964R, Modbus Master, USS Master.	1085,00€
cap_05_2	u	Módulo VIPA de 32 entradas digitales (DC 24V), flotante.	192,50€

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

cap_05_3	u	Módulo VIPA de 32 salidas digitales (DC 24V), cuatro grupos.	266,88€
cap_05_4	u	Conector frontal serie 300 con roscas, 20 polos.	15,75€
cap_05_5	u	Conector frontal serie 300 con roscas, 40 polos.	33,22€
cap_05_6	u	MMc para las cpu's 11x2xx-xB*0,1 31x, y 208-1DP01	23,80€
cap_05_7	u	Perfil carril DIN-Aluminio, 480mm	21,35 €
cap_05_8	u	Conector Sub-D metálico para Profibús hasta 12 Mbits/s, interface de programación conexión rápida, cable de salida a 90°, y switch de final.	26,00€
cap_05_9	u	Conector Sub-D metálico para Profibús hasta 12 Mbits/s, lets integrados para el diagnóstico de bus, interface de programación conexión rápida, cable de salida a 90°, y switch de final.	32,50€
cap_05_10	u	Fuente de alimentación PS307, primario 110...230VAC, secundario 24VDC, 5A	105,00€
cap_06_1	u	Kit instalación PVC 6/12	33,00 €
cap_06_2	u	Kit instalación PVC DN 10	116,73 €
cap_06_3	u	Placa de montaje metálica 1250x750	130,90 €

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

cap_06_4	u	Bobina de cable Cable ENERGY RV-K FOC 1KV 4X6mm ² NG 100 metros.	675,00 €
cap_06_5	u	Armario eléctrico cerrado 120x750x320	897,30 €
cap_06_6	u	Transformador monofásico S.P. 115/230V 800VA	1 102,30 €
cap_06_7	u	Magneto térmico S203-C40NA	122,30 €
cap_06_8	u	Interruptor diferencial F204AC 40A 30 mA	254,52€
cap_06_9	u	Rollo de cable 1mm IBERCABLE gris de 100m	106,00€
cap_06_10	u	Magneto térmico S202-C10 NA	45,99 €
cap_06_11	u	Manguera de cable 1x2,5mm GENLIS H05 V-K/H07V Negra. 200M	105,00€
cap_06_12	u	Caja de 500 terminales H 1/14 D RJ.	22,00 €
cap_06_13	u	Puerta armario HIMEL PL55/200PT 500x500x200	457,30€

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

21.2. Mano de Obra

CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	PRECIO
cap_04_1	h	Director técnico	25,00 €
cap_04_2	h	Oficial 1ª eléctrico	16,67€
cap_04_3	h	Ayudante eléctrico	15,14€

22. PRECIOS DESCOMPUESTOS

22.1. Capítulo 1: Actuadores

CÓDIGO	Cant.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
cap_01_1	9	u	Bomba dosificadora MEMDOS E-110 , 107 ltr/h, 5 bar	616,28 €	5.546,52 €
cap_01_2	10	u	Electroválvula Monoestable MFH 5-1/4 Electroválvula monoestable de 5 vías, con accionamiento eléctrico y otro auxiliar manual.	59,70€	597,00€
Costes indirectos (s/total)				5%	307,176€
TOTAL CAPÍTULO 1.....					6450,7€

Sube el precio total de dicha partida la cantidad de **SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS**

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

22.2. Capítulo 2: Sensores y Detectores

CÓDIGO	Cant.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
cap_02_1	33	u	Sensores de nivel capacitivo, KAS seria 95, tensión servicio 20-250 Vca/cc, consumo de 2mA, tecnología de microcontrolador inteligente.	45,25€	1.493,25 €
cap_02_2	17	u	Sensores de rotación, multi- vueltas de Phitgets, puede medir hasta 3600 grados de rotación.	35,60€	605,20€
cap_02_3	17	u	Sensores de temperatura, integrado por un circuito analógico device TMP04 con salida lógica CMOS	54,35€	923,95€
Costes indirectos (s/total)				5%	151,12€
TOTAL CAPÍTULO 2					3173,52€

Sube el precio total de dicha partida la cantidad de **TRES MIL CINETO SETEINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS**

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

22.3. Capítulo 3: Sistema de Mando

CÓDIGO	Cant.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
cap_03_1	4	u	Seta paro emergencia	46,98 €	187,92 €
Costes indirectos (s/total)				5%	9,396€
TOTAL CAPÍTULO 3.....					197,316€

Sube el precio total de dicha partida la cantidad de **CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON TRESCIENTOS DIECISEIS CENTIMOS**

22.4. Capítulo 4: Mano de Obra

CÓDIGO	Cant.	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
cap_04_1	100	h	Director Técnico	25,00 €	2.500,00 €
cap_04_2	200	h	Oficial 1ª Electricista	16,67€	3334€
cap_04_3	150	h	Ayudante Eléctrico	15,14€	2271€
Costes indirectos (s/total)				5%	405,25€
TOTAL CAPÍTULO 4.....					8510,25€

Sube el precio total de dicha partida la cantidad de **OCHO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS**

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

22.5. Capítulo 5: Autómata

CÓDIGO	Cant	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORT
cap_05_1	1	u	Cpu VIPA 315SB/DPM – Tecnología SPEED 7, DC 24V, 1Mbyte memoria de trabajo ampliable hasta 2 Mbytes, interface MPI, slot MMc, reloj en tiempo real, interface Ethernet para comunicaciones PG/OP, profubus. DP master, 12MBaud fins a 125 esclavos, configurable como PtP RS485, ASCII, STX/ETX, 3964R, Modbus Master, USS Master.	1.085,00 €	1.085,00 €
cap_05_2	3	u	Módulo VIPA de 32 entradas digitales (DC 24V), flotante.	192,50€	577,5€
cap_05_3	2	u	Módulo VIPA de 32 salidas digitales (DC 24V), cuatro grupos.	266,88€	533,76€
cap_05_4	3	u	Conector frontal serie 300 con roscas, 20 polos.	15,75€	47,25€
cap_05_5	3	u	Conector frontal serie 300 con roscas, 40 polos.	33,22€	99,66€
cap_05_6	1	u	MMc para las cpu's 11x2xx-xB*0,1 31x, y 208-1DP01	23,80€	23,80€
cap_05_7	1	u	Perfil carril DIN-Aluminio, 480mm	21,35 €	21,35€

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

cap_05_8	1	u	Conector Sub-D metálico para Profibús hasta 12 Mbits/s, interface de programación conexión rápida, cable de salida a 90°, y switch de final.	26,00€	26,00€
cap_05_9	1	u	Conector Sub-D metálico para Profibús hasta 12 Mbits/s, lets integrados para el diagnóstico de bus, interface de programación conexión rápida, cable de salida a 90°, y switch de final.	32,50€	32,50€
cap_05_10	1	u	Fuente de alimentación PS307, primario 110...230VAC, secundario 24VDC, 5A	105,00€	105,00€
<hr/>					
Costes indirectos (s/total)				5%	127,59€
TOTAL CAPÍTULO 5.....					2679,35€

Sube el precio total de dicha partida la cantidad de **DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS**

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

22.6. Capítulo 6: Otros

CÓDIGO	Cant	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORT
cap_06_1	1	u	Kit instalación PVC 6/12	33,00 €	33,00 €
cap_06_2	1	u	Kit instalación PVC DN 10	116,73 €	116,73 €
cap_06_3	1	u	Placa de montaje metálica 1250x750	130,90 €	130,90 €
cap_06_4	1	u	Bobina de cable Cable ENERGY RV-K FOC 1KV 4X6mm ² NG 100 metros.	675,00 €	675,00 €
cap_06_5	1	u	Armario eléctrico cerrado 120x750x320	897,30 €	897,30 €
cap_06_6	1	u	Transformador monofásico S.P. 115/230V 800VA	102,30 €	102,30 €
cap_06_7	1	u	Magneto térmico S203-C40NA	122,30 €	122,30 €
cap_06_8	1	u	Interruptor diferencial F204AC 40A 30 mA	254,52€	254,52€
cap_06_9	1	u	Rollo de cable 1mm IBERCABLE gris de 100m	106,00€	106,00€

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

cap_06_10	13	u	Magneto térmico S202-C10 NA	45,99 €	597,87 €
cap_06_11	2	u	Manguera de cable 1x2,5mm GENLIS H05 V-K/H07V Negra. 200m	105,00€	210,00€
cap_06_12	1	u	Caja de 500 terminales H 1/14 D RJ.	22,00 €	22,00 €
cap_06_13	1	u	Puerta armario HIMEL PL55/200PT 500x500x200	457,30€	457,30€
<hr/>					
Costes indirectos (s/total)				5%	186,26€
TOTAL CAPITULO 6					3911,48€

Sube el precio total de dicha partida la cantidad de **TRES MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS**

PRESUPUESTO

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

23. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	ACTUADORES	6.450,70 €
2	SENSORES Y DETECTORES	3.173,52 €
3	SISTEMA DE MANDO	197,32 €
4	MANO DE OBRA	8.510,25 €
5	AUTÓMATA	2.679,35 €
6	OTROS	3.911,48 €
PRESUPUESTO EXECUCIÓN MATERIAL		24.922,62 €
	13% Despeses generals	3239,94 €
	6% Benefici industrial	1495,36 €
		4735,3€
TOTAL EXECUCIÓN POR CONTRATO		29.657,92 €
	16% I.V.A	4.745,28 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN		34.403,19 €

El presupuesto sube el precio total de la cantidad de **TRENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS**



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTORA: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTOR: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

0.8. Índice:

CAPÍTULO 8: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.....	151
0.8. Índice	152
24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	154
24.1. Objeto del Estudio.....	154
24.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.....	154
24.3. Principios Generales aplicables al Proyecto.....	154
24.4. Características de la Obra.....	155
24.4.1. Descripción y situación.....	155
24.5. Riesgos.....	155
24.5.1. Riesgos profesionales.....	155
24.5.2. Riesgos a terceros.....	156
24.6. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud.....	156
24.6.1. Disposiciones mínimas generales.....	156
24.6.2. Estabilidad y solidez.....	157
24.6.3. Instalaciones de suministro y reparto de energía.....	157
24.3. Medidas preventivas y protecciones técnicas.....	159
24.3.1. Protecciones individuales.....	159
24.3.2. Protecciones colectivas.....	159
24.3.3. Formación.....	160
24.3.4. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	160
24.4. Disposiciones legales de aplicación.....	162
24.4.1. Condiciones de los medios de protección.....	162
24.5. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	163
24.5.1. Objeto.....	163
24.5.2. Campo de aplicación.....	163
24.5.3. Instalación eléctrica.....	164
24.5.4. Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes.....	164
24.5.5. Perturbaciones en las redes.....	165

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

24.5.6. Equipos y materiales.....	165
24.5.7. Coincidencia con otras tensiones.....	166
24.5.8. Redes de distribución.....	166
24.5.9. Instalaciones de alumbrado exterior.....	167
24.5.10. Tipos de suministro.....	167
24.5.11. Locales de características especiales.....	168
24.5.12. Ordenación de cargas.....	168
24.5.13. Reserva de local.....	169
24.5.14. Especificaciones particulares de las Empresas Suministradoras.....	169
24.5.15. Acometidas e instalaciones de enlace.....	169
24.5.16. Instalaciones interiores o receptoras.....	170
24.5.17. Receptores y puesta a tierra.....	170
24.5.18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.....	171
24.5.19. Información a los usuarios.....	172
24.5.20. Mantenimiento de las instalaciones.....	172
24.5.21. Equivalencia de normativa del Espacio Económico Europeo.....	172
24.5.22. Normas de referencia.....	174
24.5.23. Accidentes.....	174
24.5.24. Guía técnica.....	175

24. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

24.1. Objeto del Estudio

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la presente obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Con este Estudio y con el Plan de Seguridad se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “*Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*” (B.O.E. de 25 de octubre de 1997).

24.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

En las obras objeto de este Proyecto, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del mismo.

En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el art. 3 del Real Decreto 1.627/1997, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del Proyecto ha sido el Ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

24.3. Principios Generales aplicables al Proyecto

En la redacción del presente Proyecto, y de conformidad con la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

11. Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultáneamente o sucesivamente.
12. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

Asimismo, y de conformidad con la "*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*", los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

24.4. Características de la Obra

24.4.1. Descripción y situación

La Obra objeto del presente Proyecto se encuentra situada en unos terrenos propiedad del Ayuntamiento de Juneda, situado a las afueras del pueblo de Juneda, Lleida.

La parcela que albergará las instalaciones tiene una superficie de 5510 m². Las obras e instalaciones objeto del proyecto quedan descritas en la Memoria Descriptiva del Proyecto y en los Planos adjuntos.

24.5. Riesgos

24.5.1. Riesgos profesionales

En la instalación del armario eléctrico:

- ◆ Sobreesfuerzos.
- ◆ Cuerpos extraños en los ojos.
- ◆ Golpes y/o cortes con objetos extraños.
- ◆ Electrocutaciones.
- ◆ Contactos eléctricos indirectos.
- ◆ Pisada sobre objetos punzantes.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

En la instalación de canalización eléctrica.

- ◆ Ambiente pulvígeno.
- ◆ Aplastamientos.
- ◆ Atrapamientos.
- ◆ Atropellos y/o colisiones.
- ◆ Caída de objetos y/o de máquinas.
- ◆ Caídas de personas a distinto nivel.
- ◆ Caídas de personas al mismo nivel.
- ◆ Cuerpos extraños en ojos.

24.5.2. Riesgos a terceros

Presencia de personas ajenas en el interior de las parcela de la propiedad:

- ◆ Caídas al mismo o distinto nivel.
- ◆ Caída de objetos.
- ◆ Atropellos.

Salida del personal de la obras a las vías públicas:

- ◆ Caídas.
- ◆ Atropellos.
- ◆ Colisiones de vehículos.

24.6. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud

Identificados en el punto anterior los principales riesgos a que estarán expuestos los trabajadores y, en general, cualquier persona presente en el recinto objeto del presente Proyecto durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, se destacarán a continuación las disposiciones mínimas de seguridad y salud que los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras. Para el cumplimiento de las disposiciones que se citan en este punto, deberán observarse, además de lo que aquí se indica, las medidas de protección individual y colectiva que se enumeran en el punto siguiente.

24.6.1. Disposiciones mínimas generales

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo, y serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

24.6.2. Estabilidad y solidez

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

24.6.3. Instalaciones de suministro y reparto de energía

La instalación eléctrica provisional de las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- ◆ Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- ◆ El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación, artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista o subcontratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. En este sentido se dispondrá de vestuarios de fácil acceso, con las dimensiones suficientes y con asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

- ◆ Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

- ◆ Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
- ◆ Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

24.3. Medidas preventivas y protecciones técnicas

24.3.1. Protecciones individuales

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*”. B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo señalados en el punto anterior.

En la presente obra, se atenderá especialmente a:

a) Protección de cabezas:

- ◆ Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- ◆ Gafas contra impactos y antipolvo.
- ◆ Pantalla contra protección de partículas.

b) Protección de extremidades superiores:

- ◆ Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- ◆ Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.

c) Protección de extremidades inferiores:

- ◆ Botas de seguridad clase III (lona y cuero).
- ◆ Botas dieléctricas.

24.3.2. Protecciones colectivas

a) Señalización general:

La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:

- ◆ Obligatorio uso de cascos, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- ◆ Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria en

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

movimiento, cargas suspendidas.

- ◆ Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- ◆ Señal informativa de localización de botiquín y extintor, cinta de balizamiento.

b) Instalación eléctrica cuadro de obra:

- ◆ Conductor de protección y pica o plaza de puesta a tierra.
- ◆ Interruptores diferenciales de 40mA. de sensibilidad para alumbrado y de 300mA. para fuerza.

24.3.3. Formación

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra, según lo dispuesto en la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*” y los Reales Decretos que la desarrollan, citados en este Estudio.

24.3.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

a) Botiquín:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el RD486/1997 de 14 de abril.

b) Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

c) Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

24.4. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- ◆ Orden del M° de Trabajo de 9 de marzo de 1971. “*Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo*”. B.O.E. 16 y 17 de marzo de 1971. Capítulo VII.
- ◆ Ley 31/1995, de 8 de noviembre. “*Prevención de riesgos laborales*”. B.O.E. de 10 de noviembre de 1995.
- ◆ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. “*Reglamento de los servicios de prevención*”. B.O.E. de 31 de enero de 1997
- ◆ Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “*Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*”. B.O.E. de 25 de octubre de 1997.
- ◆ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- ◆ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- ◆ Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- ◆ Real Decreto 488/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.
- ◆ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*”. B.O.E. de 12 de junio de 1997.
- ◆ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo*”. B.O.E. de 7 de agosto de 1997.
- ◆ Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre. “*Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo*”.
- ◆ Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo. “*Reglamento de seguridad en las máquinas*”. B.O.E. de 21 de julio de 1986.
- ◆ Orden Ministerial de 17 de mayo de 1974. “*Homologación de los medios de protección personal de los trabajadores*”. B.O.E. de 29 de mayo de 1974.
- ◆ Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1973. “*Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*”. B.O.E. de 9 de octubre de 1973.(se muestra en el apartado 2)
- ◆ Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977. “*Reglamento de aparatos elevadores para obras*”. B.O.E. de 14 de junio de 1977.
- ◆ Estatuto de los Trabajadores.
- ◆ Convenio Colectivo Provincial de la Construcción vigente.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

24.4.1. Condiciones de los medios de protección

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de julio y RD773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los RD citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Protecciones colectivas

Interruptores diferenciales y tomas de tierra: la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 40mA para alumbrado y de 300mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial. Se medirá su resistencia periódicamente y al menos, en la época más seca del año.

Obligaciones de Contratistas y Subcontratistas

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, en particular a desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, y reflejadas en el punto 2.2. de este Estudio.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud confeccionado a partir de este Estudio.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, así como cumplir con las disposiciones mínimas expresadas en el punto 5 de este Estudio.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

24.5. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

24.5.1. Objeto

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión, con la finalidad de:

- a) Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- b) Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- c) Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

24.5.2. Campo de aplicación

10. El presente Reglamento se aplicará a las instalaciones que distribuyan la energía eléctrica, a las generadoras de electricidad para consumo propio y a las receptoras, en los siguientes límites de tensiones nominales:
 9. Corriente alterna: igual o inferior a 1.000 voltios.
 10. Corriente continua: igual o inferior a 1.500 voltios.
11. El presente Reglamento se aplicará:
 11. A las nuevas instalaciones, a sus modificaciones y a sus ampliaciones.
 12. A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de modificaciones de importancia, reparaciones de importancia y a sus ampliaciones.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

13. A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, en lo referente al régimen de inspecciones, si bien los criterios técnicos aplicables en dichas inspecciones serán los correspondientes a la reglamentación con la que se aprobaron.

Se entenderá por modificaciones o reparaciones de importancia las que afectan a más del 50 por 100 de la potencia instalada. Igualmente se considerará modificación de importancia la que afecte a líneas completas de procesos productivos con nuevos circuitos y cuadros, aún con reducción de potencia.

12. Asimismo, se aplicará a las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, cuando su estado, situación o características impliquen un riesgo grave para las personas o los bienes, o se produzcan perturbaciones importantes en el normal funcionamiento de otras instalaciones, a juicio del Órgano Competente de la Comunidad Autónoma.
13. Se excluyen de la aplicación de este Reglamento las instalaciones y equipos de uso exclusivo en minas, material de tracción, automóviles, navíos, aeronaves, sistemas de comunicación, y los usos militares y demás instalaciones y equipos que estuvieran sujetos a reglamentación específica.
14. Las prescripciones del presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias (en adelante ITCs) son de carácter general unas, y específico, otras. Las específicas sustituirán, modificarán o complementarán a las generales, según los casos.
15. No se aplicarán las prescripciones generales, sino únicamente prescripciones específicas, que serán objeto de las correspondientes ITCs, a las instalaciones o equipos que utilizan «muy baja tensión» (hasta 50 V en corriente alterna y hasta 75 V en corriente continua), por ejemplo las redes informáticas y similares, siempre que su fuente de energía sea autónoma, no se alimenten de redes destinadas a otros suministros, o que tales instalaciones sean absolutamente independientes de las redes de baja tensión con valores por encima de los fijados para tales pequeñas tensiones.

24.5.3. Instalación eléctrica

Se entiende por instalación eléctrica todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

24.5.4. Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes

- A efectos de aplicación de las prescripciones del presente Reglamento, las instalaciones eléctricas de baja tensión se clasifican, según las tensiones nominales que se les asignen, en la forma siguiente:

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

	Corriente alterna (Valor eficaz)	Corriente continua (Valor medio aritmético)
Muy baja tensión	$U_n \leq 50V$	$U_n \leq 75V$
Tensión usual	$50 < U_n \leq 500V$	$75 < U_n \leq 750V$
Tensión especial	$500 < U_n \leq 1000V$	$750 < U_n \leq 1500V$

- Las tensiones nominales usualmente utilizadas en las distribuciones de corriente alterna serán:
 - 230 V entre fases para las redes trifásicas de tres conductores.
 - 230 V entre fase y neutro, y 400 V entre fases, para las redes trifásicas de 4 conductores.
 - Cuando en las instalaciones no pueda utilizarse alguna de las tensiones normalizadas en este Reglamento, porque deban conectarse a o derivar de otra instalación con tensión diferente, se condicionará su inscripción a que la nueva instalación pueda ser utilizada en el futuro con la tensión normalizada que pueda preverse.
 - La frecuencia empleada en la red será de 50 Hz.
 - Podrán utilizarse otras tensiones y frecuencias, previa autorización motivada del Órgano competente de la Administración Pública, cuando se justifique ante el mismo su necesidad, no se produzcan perturbaciones significativas en el funcionamiento de otras instalaciones y no se menoscabe el nivel de seguridad para las personas y los bienes.

24.5.5. Perturbaciones en las redes

Las instalaciones de baja tensión que pudieran producir perturbaciones sobre las telecomunicaciones, las redes de distribución de energía o los receptores, deberán estar dotadas de los adecuados dispositivos protectores, según se establece en las disposiciones vigentes relativas a esta materia.

24.5.6. Equipos y materiales

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente Reglamento. En particular, se incluirán junto con los

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino
equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- a) Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- b) Marca y modelo.
- c) Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- d) Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas verificarán el cumplimiento de las exigencias técnicas de los materiales y equipos sujetos a este Reglamento. La verificación podrá efectuarse por muestreo.

24.5.7. Coincidencia con otras tensiones

Si en una instalación eléctrica de baja tensión se encuentran integrados circuitos o elementos sometidos a tensiones superiores a los límites definidos en este Reglamento, en ausencia de indicación específica en éste, se deberá cumplir con lo establecido en los reglamentos que regulen las instalaciones a dichas tensiones.

24.5.8. Redes de distribución

Las instalaciones de servicio público o privado cuya finalidad sea la distribución de energía eléctrica se definirán:

- a) Por los valores de la tensión entre fase o conductor polar y tierra y entre dos conductores de fase o polares, para las instalaciones unidas directamente a tierra.
- b) Por el valor de la tensión entre dos conductores de fase o polares, para las instalaciones no unidas directamente a tierra.

Las intensidades de la corriente eléctrica admisibles en los conductores se regularán en función de las condiciones técnicas de las redes de distribución y de los sistemas de protección empleados en las mismas.

24.5.9. Instalaciones de alumbrado exterior

Se considerarán instalaciones de alumbrado exterior las que tienen por finalidad la iluminación de las vías de circulación o comunicación y las de los espacios comprendidos entre edificaciones que, por sus características o seguridad general, deben permanecer iluminados, en forma permanente o circunstancial, sean o no de dominio público.

Las condiciones que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior serán las correspondientes a su peculiar situación de intemperie y, por el riesgo que supone, el que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles.

24.5.10. Tipos de suministro

A efectos del presente Reglamento, los suministros se clasifican en normales y complementarios.

- A) Suministros normales son los efectuados a cada abonado por una sola empresa distribuidora por la totalidad de la potencia contratada por el mismo y con un solo punto de entrega de la energía.
- B) Suministros complementarios o de seguridad son los que, a efectos de seguridad y continuidad de suministro, complementan a un suministro normal. Estos suministros podrán realizarse por dos empresas diferentes o por la misma Empresa, cuando se disponga, en el lugar de utilización de la energía, de medios de transporte y distribución independientes, o por el usuario mediante medios de producción propios. Se considera suministro complementario aquel que aun partiendo del mismo transformador, dispone de línea de distribución independiente del suministro normal desde su mismo origen en baja tensión. Se clasifican en suministro de socorro, suministro de reserva y suministro duplicado:
 - a) Suministro de socorro es el que está limitado a una potencia receptora mínima equivalente al 15 por 100 del total contratado para el suministro normal.
 - b) Suministro de reserva es el dedicado a mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con una potencia mínima del 25 por 100 de la potencia total contratada para el suministro normal.
 - c) Suministro duplicado es el que es capaz de mantener un servicio mayor del 50 por 100 de la potencia total contratada para el suministro normal.

Las instalaciones previstas para recibir suministros complementarios deberán estar dotadas de los dispositivos necesarios para impedir un acoplamiento entre ambos suministros, salvo lo prescrito en las instrucciones técnicas complementarias. La instalación de esos dispositivos deberá realizarse de acuerdo con la o las empresas suministradoras. De no establecerse ese acuerdo, el órgano competente de la Comunidad Autónoma resolverá lo que proceda en un plazo máximo de 15 días hábiles, contados a partir de la fecha en que le sea formulada la consulta.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

Además de los señalados en las correspondientes instrucciones técnicas complementarias, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas podrán fijar, en cada caso, los establecimientos industriales o dedicados a cualquier otra actividad que, por sus características y circunstancias singulares, hayan de disponer de suministro de socorro, de reserva o suministro duplicado.

Si la empresa suministradora que ha de facilitar el suministro complementario se negara a realizarlo o no hubiera acuerdo con el usuario sobre las condiciones técnico-económicas propuestas, el órgano competente de la Comunidad Autónoma deberá resolver lo que proceda, en el plazo de quince días hábiles, a partir de la fecha de presentación de la controversia.

24.5.11. Locales de características especiales

Se establecerán en las correspondientes instrucciones técnicas complementarias prescripciones especiales, en base a las condiciones particulares que presentan, en los denominados "locales de características especiales", tales como los locales y emplazamientos mojados o en los que exista atmósfera húmeda, gases o polvos de materias no inflamables o combustibles, temperaturas muy elevadas o muy bajas en relación con las normales, los que se dediquen a la conservación o reparación de automóviles, los que estén afectos a los servicios de producción o distribución de energía eléctrica; en las instalaciones donde se utilicen las denominadas tensiones especiales, las que se realicen con carácter provisional o temporal, las instalaciones para piscinas, otras señaladas específicamente en las ITC, y en general, todas aquellas donde sea necesario mantener instalaciones eléctricas en circunstancias distintas a las que pueden estimarse como de riesgo normal, para la utilización de la energía eléctrica en baja tensión.

24.5.12. Ordenación de cargas

Se establecerán en las correspondientes instrucciones técnicas complementarias prescripciones relativas a la ordenación de las cargas previsibles para cada una de las agrupaciones de consumo de características semejantes, tales como edificios dedicados principalmente a viviendas, edificios comerciales, de oficinas y de talleres para industrias, basadas en la mejor utilización de las instalaciones de distribución de energía eléctrica.

Antes de iniciar las obras, los titulares de edificaciones en proyecto de construcción deberán facilitar a la Empresa suministradora toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder adecuar con antelación suficiente el crecimiento de sus redes y las previsiones de cargas en sus centros de transformación.

24.5.13. Reserva de local

En lo relativo a la reserva de local se seguirán las prescripciones recogidas en la reglamentación por la que se regulen las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

24.5.14. Especificaciones particulares de las Empresas suministradoras

Las empresas suministradoras podrán proponer especificaciones sobre la construcción y montaje de acometidas, líneas generales de alimentación, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las redes de distribución y las instalaciones de los abonados.

Dichas especificaciones deberán ajustarse, en cualquier caso, a los preceptos del Reglamento, y deberán ser aprobadas por los órganos competentes de las comunidades autónomas, en caso de que se limiten a su ámbito territorial, o por centros directivos competentes en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en caso de aplicarse en más de una Comunidad Autónoma, pudiéndose exigir para ello el dictamen de una entidad competente en la materia. Las normas particulares así aprobadas deberán publicarse en el correspondiente Boletín Oficial.

24.5.15. Acometidas e instalaciones de enlace

- a) Se denomina acometida la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente.

La acometida será responsabilidad de la empresa suministradora, que asumirá la inspección y verificación final.

- b) Son instalaciones de enlace las que unen la caja general de protección, o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Se componen de: caja general de protección, línea general de alimentación, elementos para la ubicación de contadores, derivación individual, caja para interruptor de control de potencia y dispositivos generales de mando y protección.

Las cajas generales de protección alojan elementos de protección de las líneas generales de alimentación y señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Línea general de alimentación es la parte de la instalación que enlaza una caja general de protección con las derivaciones individuales que alimenta.

La derivación individual de un abonado parte de la línea general de alimentación y comprende los aparatos de medida, mando y protección.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

- c) Las compañías suministradoras facilitarán los valores máximos previsibles de las potencias o corrientes de cortocircuito de sus redes de distribución, con el fin de que el proyectista tenga en cuenta este dato en sus cálculos.

24.5.16. Instalaciones interiores o receptoras

- Las instalaciones interiores o receptoras son las que, alimentadas por una red de distribución o por una fuente de energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de la energía eléctrica. Dentro de este concepto hay que incluir cualquier instalación receptora aunque toda ella o alguna de sus partes esté situada a la intemperie.
- En toda instalación interior o receptora que se proyecte y realice se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soportan los distintos conductores que forman parte de la misma, y ésta se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por las averías que pudieran producirse en algún punto de ella afecten a una mínima parte de la instalación. Esta subdivisión deberá permitir también la localización de las averías y facilitar el control del aislamiento de la parte de la instalación afectada.
- Los sistemas de protección para las instalaciones interiores o receptoras para baja tensión impedirán los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones que por distintas causas cabe prever en las mismas y resguardarán a sus materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos. Asimismo, y a efectos de seguridad general, se determinarán las condiciones que deben cumplir dichas instalaciones para proteger de los contactos directos e indirectos.
- En la utilización de la energía eléctrica para instalaciones receptoras se adoptarán las medidas de seguridad, tanto para la protección de los usuarios como para la de las redes, que resulten proporcionadas a las características y potencia de los aparatos receptores utilizados en las mismas.
- e) Además de los preceptos que en virtud del presente y otros reglamentos sean de aplicación a los locales de pública concurrencia, deberán cumplirse medidas y previsiones específicas, en función del riesgo que implica en los mismos un funcionamiento defectuoso de la instalación eléctrica.

24.5.17. Receptores y puesta a tierra

Sin perjuicio de las disposiciones referentes a los requisitos técnicos de diseño de los materiales eléctricos, según lo estipulado en el artículo 6, la instalación de los receptores, así como el sistema de protección por puesta a tierra deberán respetar lo dispuesto en las correspondientes instrucciones técnicas complementarias.

24.5.18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

Según lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 21/1992, de Industria, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.
- La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra en su caso, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- Asimismo, cuando así se determine en la correspondiente ITC, la instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.
- e) El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones competentes deberán facilitar que éstas documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.

Las instalaciones eléctricas deberán ser realizadas únicamente por instaladores autorizados.

La empresa suministradora no podrá conectar la instalación receptora a la red de distribución si no se le entrega la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma.

No obstante lo indicado en el apartado precedente, cuando existan circunstancias objetivas por las cuales sea preciso contar con suministro de energía eléctrica antes de poder culminar la tramitación administrativa de las instalaciones, dichas circunstancias, debidamente justificadas y acompañadas de las garantías para el mantenimiento de la seguridad de las personas y bienes y de la no perturbación de otras instalaciones o equipos, deberán ser expuestas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, la cual podrá autorizar, mediante resolución motivada, el suministro provisional para atender estrictamente aquellas necesidades.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

En caso de instalaciones temporales (congresos y exposiciones, con distintos stands, ferias ambulantes, festejos, verbenas, etc.), el órgano competente de la Comunidad podrá admitir que la tramitación de las distintas instalaciones parciales se realice de manera conjunta. De la misma manera, podrá aceptarse que se sustituya la documentación técnica por una declaración, diligenciada la primera vez por la Administración, en el supuesto de instalaciones realizadas sistemáticamente de forma repetitiva.

24.5.19. Información a los usuarios

Como anexo al certificado de instalación que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado.

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.

24.5.20. Mantenimiento de las instalaciones

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

Inspecciones

Sin perjuicio de la facultad que, de acuerdo con lo señalado en el artículo 14 de la Ley 21/1992, de Industria, posee la Administración Pública competente para llevar a cabo, por sí misma, las actuaciones de inspección y control que estime necesarias, el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad establecidos por el presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias, según lo previsto en el artículo 12.3 de dicha Ley, deberá ser comprobado, en su caso, por un organismo de control autorizado en este campo reglamentario.

A tal fin, la correspondiente instrucción técnica complementaria determinará:

- a) Las instalaciones y las modificaciones, reparaciones o ampliaciones de instalaciones que deberán ser objeto de inspección inicial, antes de su puesta en servicio.
- b) Las instalaciones que deberán ser objeto de inspección periódica.
- c) Los criterios para la valoración de las inspecciones, así como las medidas a adoptar como resultado de las mismas.
- d) Los plazos de las inspecciones periódicas.

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

Instaladores Autorizados

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad según lo establecido en la correspondiente instrucción técnica complementaria, sin perjuicio de su posible proyecto y dirección de obra por técnicos titulados competentes.

Según lo establecido en el artículo 13.3 de la Ley 21/1992, de Industria, las autorizaciones concedidas por los correspondientes órganos competentes de las Comunidades Autónomas a los instaladores tendrán ámbito estatal.

Cumplimiento de las prescripciones

1. Se considerará que las instalaciones realizadas de conformidad con las prescripciones del presente Reglamento proporcionan las condiciones de seguridad que, de acuerdo con el estado de la técnica, son exigibles, a fin de preservar a las personas y los bienes, cuando se utilizan de acuerdo a su destino.

2. Las prescripciones establecidas en el presente Reglamento tendrán la condición de mínimos obligatorios, en el sentido de lo indicado por el artículo 12.5 de la Ley 21/1992, de Industria.

Se considerarán cubiertos tales mínimos:

- a) Por aplicación directa de las prescripciones de las correspondientes ITC, o
- b) Por aplicación de técnicas de seguridad equivalentes, siendo tales las que, sin ocasionar distorsiones en los sistemas de distribución de las compañías suministradoras, proporcionen, al menos, un nivel de seguridad equiparable a la anterior. La aplicación de técnicas de seguridad equivalentes deberá ser justificado debidamente por el diseñador de la instalación, y aprobada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Excepciones

Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 1 del artículo 6, cuando sea materialmente imposible cumplir determinadas prescripciones del presente Reglamento, sin que sea factible tampoco acogerse a la letra b) del artículo anterior, el titular de la instalación que se pretenda realizar, deberá presentar, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, previamente al procedimiento contemplado en el artículo 18, una solicitud de excepción, exponiendo los motivos de la misma e indicando las medidas de seguridad alternativas que se propongan, las cuales, en ningún caso, podrán rebajar los niveles de protección establecidos en el Reglamento.

El citado órgano competente podrá desestimar la solicitud, requerir la modificación de las medidas alternativas o conceder la autorización de excepción, que será siempre expresa, entendiéndose el silencio administrativo como desestimación.

24.5.21. Equivalencia de normativa del Espacio Económico Europeo

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 6, a los efectos del presente Reglamento y para la comercialización de productos provenientes de los Estados

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

miembros de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo, sometidos a las reglamentaciones nacionales de seguridad industrial, la Administración pública competente deberá aceptar la validez de los certificados y marcas de conformidad a normas y las actas o protocolos de ensayos que son exigibles por las citadas reglamentaciones, emitidos por organismos de evaluación de la conformidad oficialmente reconocidos en dichos Estados, siempre que se reconozca, por la mencionada Administración pública competente, que los citados agentes ofrecen garantías técnicas, profesionales y de independencia e imparcialidad equivalentes a las exigidas por la legislación española y que las disposiciones legales vigentes del Estado en base a las que se evalúa la conformidad comporten un nivel de seguridad equivalente al exigido por las correspondientes disposiciones españolas.

24.5.22. Normas de referencia

1. Las instrucciones técnicas complementarias podrán establecer la aplicación de normas UNE u otras reconocidas internacionalmente, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.

Dicha referencia se realizará, por regla general, sin indicar el año de edición de las normas en cuestión.

En la correspondiente instrucción técnica complementaria se recogerá el listado de todas las normas citadas en el texto de las instrucciones, identificadas por sus títulos y numeración, la cual incluirá el año de edición.

2. Cuando una o varias normas varíen su año de edición, o se editen modificaciones posteriores a las mismas, deberán ser objeto de actualización en el listado de normas, mediante resolución del centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en la que deberá hacerse constar la fecha a partir de la cual la utilización de la nueva edición de la norma será válida y la fecha a partir de la cual la utilización de la antigua edición de la norma dejará de serlo, a efectos reglamentarios.

A falta de resolución expresa, se entenderá que también cumple las condiciones reglamentarias la edición de la norma posterior a la que figure en el listado de normas, siempre que la misma no modifique criterios básicos y se limite a actualizar ensayos o incremente la seguridad intrínseca del material correspondiente.

24.5.23. Accidentes

A efectos estadísticos y con objeto de poder determinar las principales causas, así como disponer las eventuales correcciones en la reglamentación, se debe poseer los correspondientes datos sistematizados de los accidentes más significativos. Para ello, cuando se produzca un accidente que ocasione daños o víctimas, la compañía suministradora deberá redactar un informe que recoja los aspectos esenciales del mismo. En los quince primeros días de cada trimestre, deberán remitir a las Comunidades Autónomas y al centro directivo competente en materia de seguridad

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, copia de todos los informes realizados.

Infracciones y sanciones

Las infracciones a lo dispuesto en el presente reglamento se clasificarán y sancionarán de acuerdo con lo dispuesto en el Título V de la Ley 21/1992, de Industria.

24.5.24. Guía Técnica

El centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la aplicación práctica de las previsiones del presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias, la cual podrá establecer aclaraciones a conceptos de carácter general incluidos en este Reglamento.



Departament d'Enginyeria Electrònica Elèctrica i Automàtica

ANEXO I

AUTOMATIZACIÓN DE UNA FÁBRICA DE PIENSOS PARA ENGORDE PORCINO

**TITULACIÓN: Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica
Industrial**

AUTORS: Elisabet Izquierdo Solsona

DIRECTORS: Joaquin Cruz

DATA: Junio/2012

ÍNDICE ANEXO

CAPÍTULO 9: ANEXO.....	177-202
0.9.Índice.....	178
25. VIPA_CPU_315.....	178-194
26. Sensores de Rotación.....	195-197
27. Sensores capacitivos.....	198-202

25. VIPA_CPU_315

CPU 315SB/DPM

Overview

The CPU 315SB/DPM bases upon the SPEED7 technology. This supports the CPU at programming and communication by means of co-processors that causes a power improvement for highest needs.

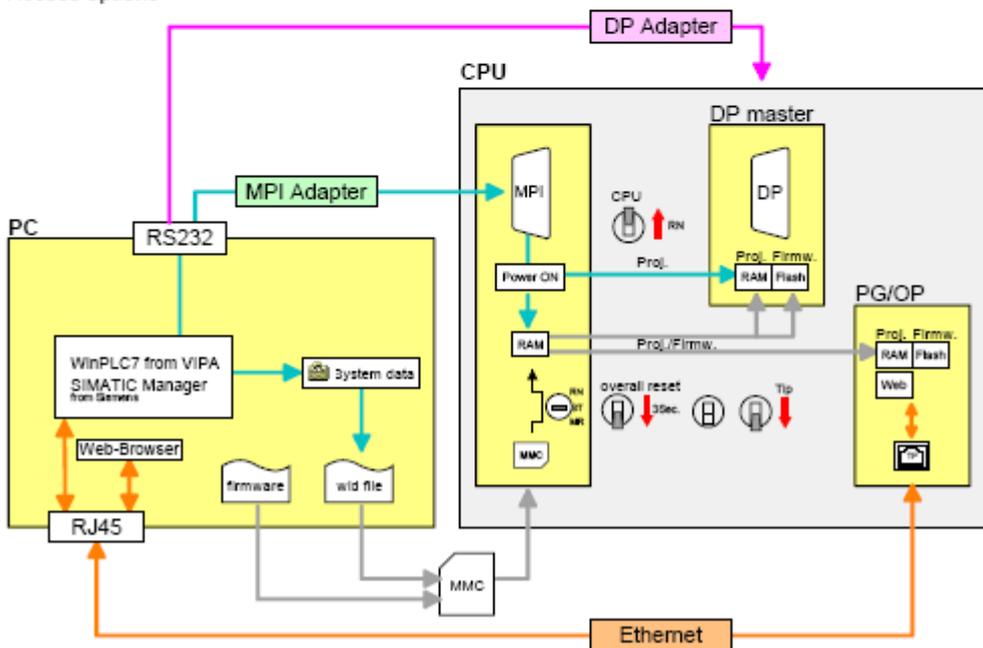
The SPEED7 CPUs from VIPA are instruction compatible to the programming language STEP[®]7 from Siemens and may be programmed via WinPLC7 from VIPA or via the Siemens SIMATIC Manager. Here the instruction set of the S7-400 from Siemens is used.

Modules and CPUs of the System 300 from VIPA and Siemens may be used at the bus as a mixed configuration.

The user application is stored in the battery buffered RAM or on an additionally pluggable MMC storage module. Due to the automatic address allocation, the deployment of the CPU 315SB/DPM allows to address 32 peripheral modules.

The CPU is configured as CPU 318-2 (6ES7 318-2AJ00-0AB0/V3.0) from Siemens.

Access options



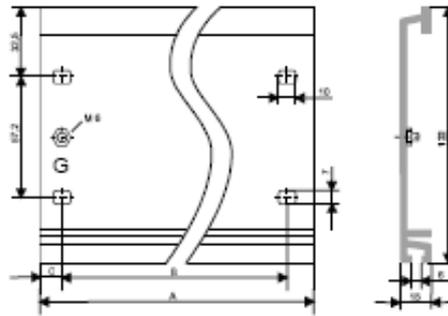
Memory management	<p>The CPU has an integrated work memory with 1Mbyte. During program run the total memory is divided into 50% for program code and 50% for data.</p> <p>There is the possibility to extend the total memory to its maximum of 2Mbyte by means of a MCC memory extension card. The size of the load memory is fixed at 2Mbyte.</p>
Integrated Profibus DP master	<p>The CPU has an integrated Profibus DP master. Via the DP master with a data range of 1kbyte for in- and output you may address up to 124 DP slaves. The project engineering takes place in WinPLC7 from VIPA or in the hardware configurator from Siemens.</p>
Integrated Ethernet PG/OP channel	<p>The CPU has an Ethernet interface for PG/OP communication. Via the "PLC" functions you may directly access the Ethernet PG/OP channel and program res. remote control your CPU. A max. of 4 PG/OP connections is available.</p> <p>You may also access the CPU with a visualization software via these connections.</p>
Operation Security	<ul style="list-style-type: none"> • Wiring by means of spring pressure connections (CageClamps) at the front connector • Core cross-section 0.08...2.5mm² • Total isolation of the wiring at module change • Potential separation of all modules to the backplane bus • ESD/Burst acc. IEC 61000-4-2/IEC 61000-4-4 (up to level 3) • Shock resistance acc. IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27 (1G/12G)
Environmental conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Operating temperature: 0 ... +60°C • Storage temperature: -25 ... +70°C • Relative humidity: 5 ... 95% without condensation • Ventilation by means of a fan is not required
Dimensions/ Weight	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensions of the basic enclosure: 1tier width: (WxHxD) in mm: 40x125x120
Integrated power supply	<p>The CPU comes with an integrated power supply. The power supply is to be supplied with DC 24V. By means of the supply voltage, the internal electronic is supplied as well as the connected modules via backplane bus. The power supply is protected against inverse polarity and overcurrent.</p>

Overview

General

The single modules are directly installed on a profile rail and connected via the backplane bus connector. Before installing the modules you have to clip the backplane bus connector to the module from the backside. The backplane bus connector is delivered together with the peripheral modules.

Profile rail

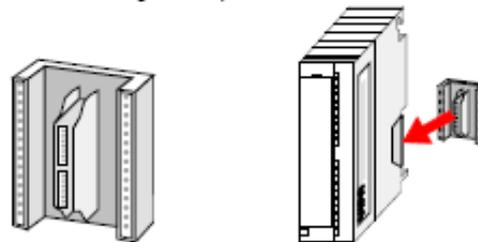


Order number	A	B	C
VIPA 390-1AB60	160mm	140mm	10mm
VIPA 390-1AE80	482mm	466mm	8.3mm
VIPA 390-1AF30	530mm	500mm	15mm
VIPA 390-1AJ30	830mm	800mm	15mm
VIPA 390-9BC00*	2000mm	Drillings only left	15mm

* Unit pack: 10 pieces

Bus connector

For the communication between the modules the System 300 uses a backplane bus connector. Backplane bus connectors are included in the delivering of the peripheral modules and are clipped at the module from the backside before installing it to the profile rail.

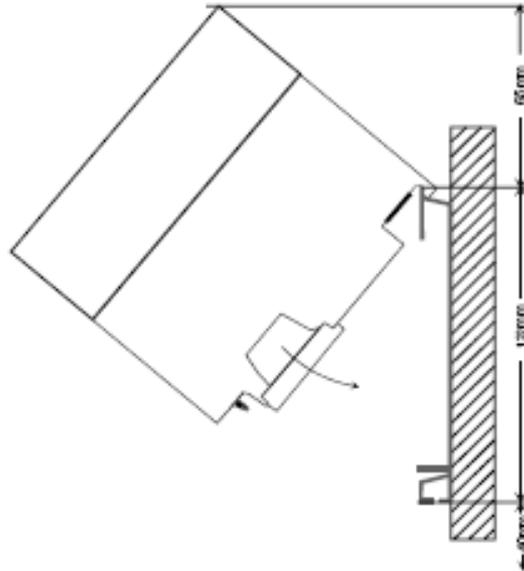


Installation dimensions

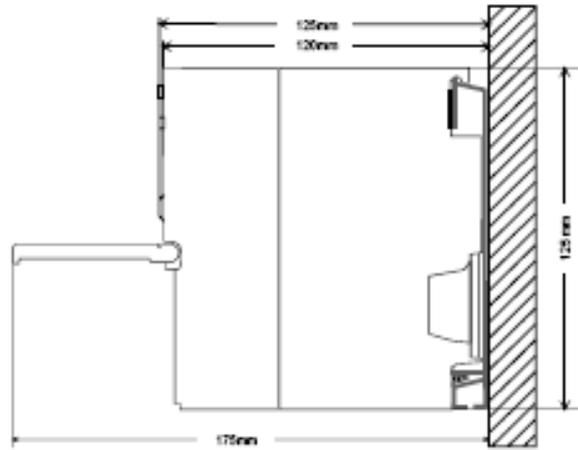
Dimensions
Basic enclosure

1tier width (WxHxD) in mm: 40 x 125 x 120

Dimensions

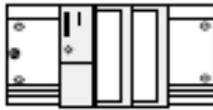


Installation
dimensions



Assembly Standard-Bus

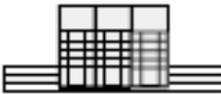
horizontal assembly



vertical assembly



lying assembly



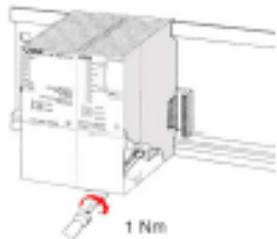
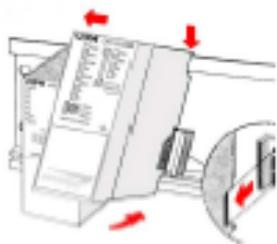
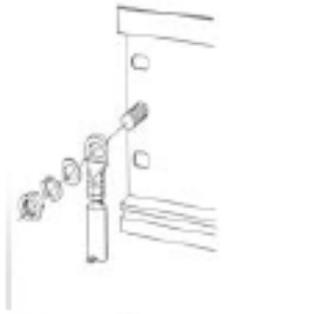
Assembly possibilities

Please regard the allowed environment temperatures:

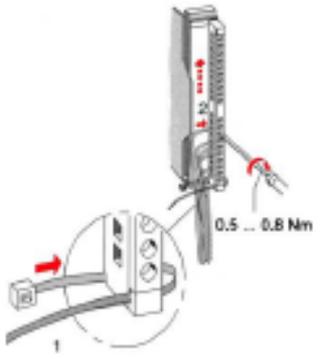
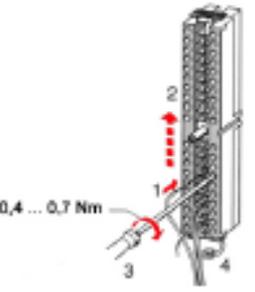
- horizontal assembly: from 0 to 60°C
- vertical assembly: from 0 to 40°C
- lying assembly: from 0 to 40°C

Approach

- Bolt the profile rail with the background (screw size: M6), so that you still have minimum 65mm space above and 40mm below the profile rail.
- If the background is a grounded metal or device plate, please look for a low-impedance connection between profile rail and background.
- Connect the profile rail with the protected earth conductor. For this purpose there is a bolt with M6-thread.
- The minimum cross-section of the cable to the protected earth conductor has to be 10mm².
- Stick the power supply to the profile rail and pull it to the left side to the grounding bolt of the profile rail.
- Fix the power supply by screwing.
- Take a backplane bus connector and click it at the CPU from the backside like shown in the picture.
- Stick the CPU to the profile rail right from the power supply and pull it to the power supply.
- Click the CPU downwards and bolt it like shown.
- Repeat this procedure with the peripheral modules, by clicking a backplane bus connector, stick the module right from the modules you've already fixed, click it downwards and connect it with the backplane bus connector of the last module and bolt it.

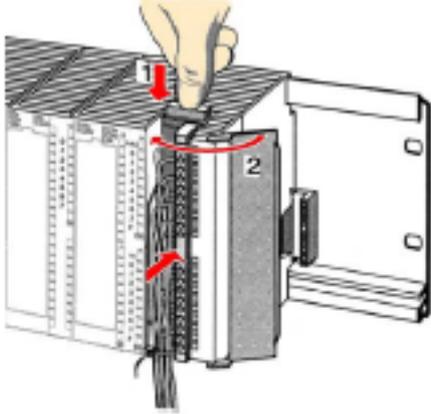
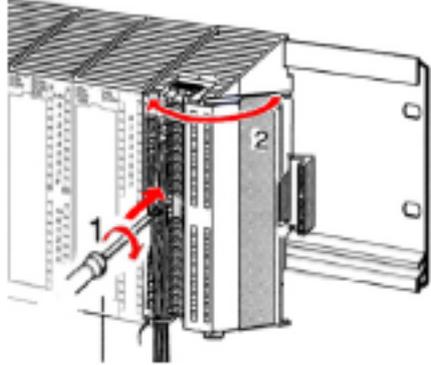


Front connectors of the in-/output modules In the following the cabling of the two variants are shown:

20pole screw connection VIPA 392-1AJ00	40pole screw connection VIPA 392-1AM00
	
<p>Open the front flap of your I/O module.</p>	
<p>Bring the front connector in cabling position. For this you plug the front connector on the module until it locks. In this position the front connector juts out of the module and has no contact yet.</p>	
<p>De-isolate your wires. If needed, use core end cases.</p>	
<p>Thread the included cable binder into the front connector.</p>	
<p>If you want to lead out your cables from the bottom of the module, start with the cabling from bottom to top, res. from top to bottom, if the cables should be led out at the top.</p>	
<p>Bolt also the connection screws of not cabled screw clamps.</p>	
	<p>Put the included cable binder around the cable bundle and the front connector.</p> 
<p>Fix the cable binder for the cable bundle.</p>	

continued ...

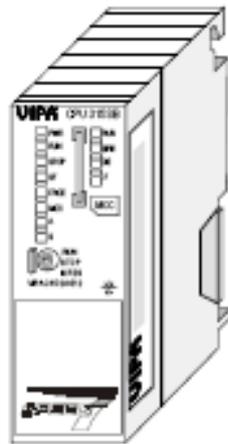
... continue

20pole screw connection VIP A 392-1AJ00	40pole screw connection VIP A 392-1AM00
<p data-bbox="284 338 774 450">Push the release key at the front connector on the upper side of the module and at the same time push the front connector into the module until it locks.</p>  <p>The diagram shows a hand pressing a release key (1) on the top of the front connector while pushing it into the module (2). Red arrows indicate the direction of force.</p>	<p data-bbox="799 338 1252 371">Bolt the fixing screw of the front connector.</p>  <p>The diagram shows a screw (1) being tightened onto the front connector (2). Red arrows indicate the tightening direction.</p> <p data-bbox="855 864 1046 898">0.4 ... 0.7 Nm</p>
<p data-bbox="284 965 986 999">Now the front connector is electrically connected with your module.</p>	
<p data-bbox="284 1016 496 1050">Close the front flap.</p>	
<p data-bbox="284 1068 1217 1102">Fill out the labeling strip to mark the single channels and push the strip into the front flap.</p>	

Properties

CPU 315SB/DPM 315-2AG12

- SPEED7 technology integrated
- 1Mbyte work memory integrated (50% code, 50% data)
- Memory expandable to max. 2Mbyte (50% code, 50% data)
- Load memory 2Mbyte
- Profibus DP master integrated (DP-V0, DP-V1)
- MPI interface
- MCC slot for external memory cards and memory extension
- Status LEDs for operating state and diagnosis
- Real-time clock battery buffered
- Ethernet PG/OP interface integrated
- RS485 interface configurable for Profibus DP master respectively PtP communication
- I/O address range digital/analog 8191byte
- 512 timer
- 512 counter
- 8192 flag byte

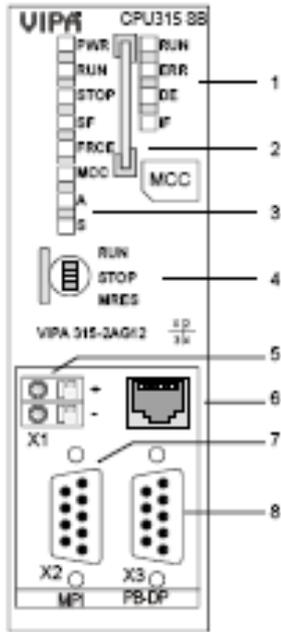


Ordering data

Type	Order number	Description
315SB/DPM	VIPA 315-2AG12	MPI interface, card slot, real time clock, Ethernet interface for PG/OP, Profibus DP master

Structure

CPU 315SB/DPM
315-2AG12



- [1] LEDs of the integrated Profibus DP master
- [2] Storage media slot
- [3] LEDs of the CPU part
- [4] Operating mode switch CPU

The following components are under the front flap

- [5] Slot for DC 24V power supply
- [6] Twisted pair interface for Ethernet PG/OP channel
- [7] MPI interface
- [8] Profibus DP/PtP interface

Addressing

Overview

To provide specific addressing of the installed peripheral modules, certain addresses must be allocated in the CPU.

At the start-up of the CPU, this assigns automatically peripheral addresses for digital in-/output modules starting with 0 and ascending depending on the slot location.

If no hardware project engineering is available, the CPU stores at the addressing analog modules to even addresses starting with 256.

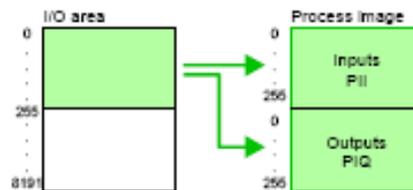
Addressing Backplane bus I/O devices

The CPU 315SB/DPM provides an I/O area (address 0 ... 8191) and a process image of the in- and outputs (each address 0 ... 255).

The process image stores the signal states of the lower address (0 ... 255) additionally in a separate memory area.

The process image this divided into two parts:

- process image to the inputs (PII)
- process image to the outputs (PIQ)



The process image is updated automatically when a cycle has been completed.

Max. number of pluggable modules

Maximally 8 modules may be addressed by the CPU 315SB/DPM.

For the project engineering of more than 8 modules you may use virtual line interface connections. For this you set in the hardware configurator the module IM 360 from the hardware catalog to slot 3 of your 1. profile rail. Now you may extend your system with up to 3 profile rails by starting each with an IM 361 from Siemens at slot 3.

Define addresses by hardware configuration

You may access the modules with read res. write accesses to the peripheral bytes or the process image.

To define addresses a hardware configuration may be used. For this, click on the properties of the according module and set the wanted address.

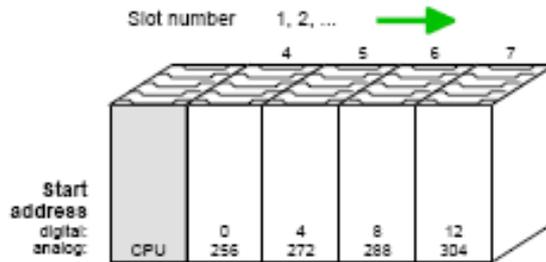
Automatic addressing

If you do not like to use a hardware configuration, an automatic addressing comes into force.

At the automatic address allocation DI/Os occupy depending on the slot location always 4byte and AIOs, FMs, CPs always 16byte at the bus.

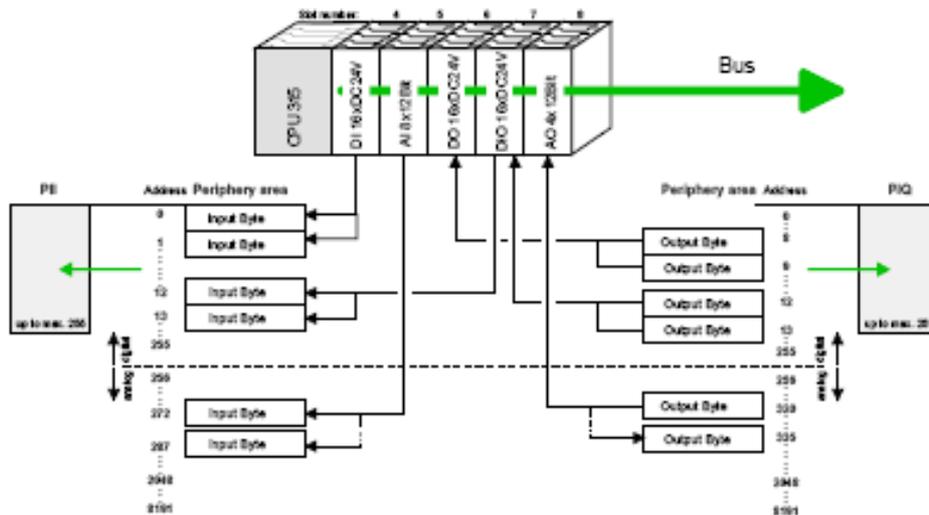
Depending on the slot location the start address from where on the according module is stored in the address range is calculated with the following formulas:

- DIOs: Start address = 4·(slot - 1)
- AIOs, FMs, CPs: Start address = 16·(slot - 1)+256



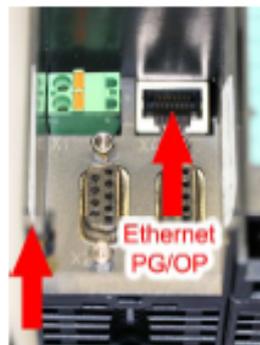
Example for automatic address allocation

The following sample shows the functionality of the automatic address allocation:



Initialization Ethernet PG/OP channel

Overview	<p>The CPU 315SB/DPM has an integrated Ethernet PG/OP channel. This channel allows you to program and remote control your CPU with up to 4 connections.</p> <p>The PG/OP channel also gives you access to the internal web page that contains information about firmware version, connected I/O devices, current cycle times etc.</p> <p>For online access to the CPU via Ethernet PG/OP channel valid IP address parameters have to be assigned to this by means of the Siemens SIMATIC manager. This is called "initialization".</p>
Possibilities for Initialization	<p>There are the following possibilities for assignment of IP address parameters (initialization):</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLC functions with <i>Assign Ethernet address</i> (starting with firmware V. 1.6.0) • Hardware project engineering with CP (Minimal project)
Requirements	<p>For the hardware configuration the following software is necessary:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC Manager from Siemens V. 5.1 or higher • SIMATIC NET
Initialization via PLC functions	<p>Please consider that this functionality is supported starting from the firmware version V. 1.6.0. The initialization takes place after the following proceeding:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determine the current Ethernet (MAC) address of your Ethernet PG/OP channel. This always may be found as 1. address under the front flap of the CPU on a sticker on the left side.



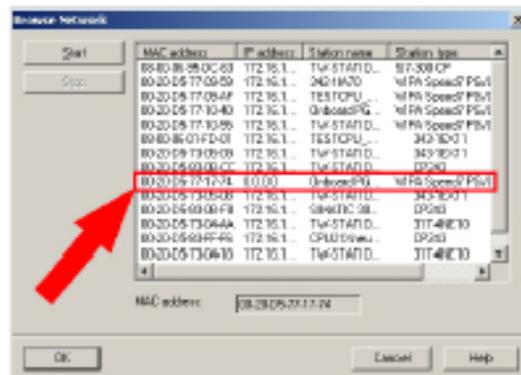
Ethernet address
Ethernet PG/OP

Automatización de una Fábrica de Piensos para Engorde Porcino

- Establish a network connection between Ethernet PG/OP channel of the CPU and PC.
- Start the Siemens SIMATIC manager at the PC
- Set via **Options > Set PG/PC Interface** the Access Path to "TCP/IP -> Network card Protocol RFC 1006".
- Open with **PLC > Assign Ethernet Address** the dialog window for "initialization" of a station.



- Use the [Browse] button to determine the CPU components via MAC address. As long as the Ethernet PG/OP channel was not initialized yet, this owns the IP address 0.0.0.0 and the station name "Onboard PG/OP".

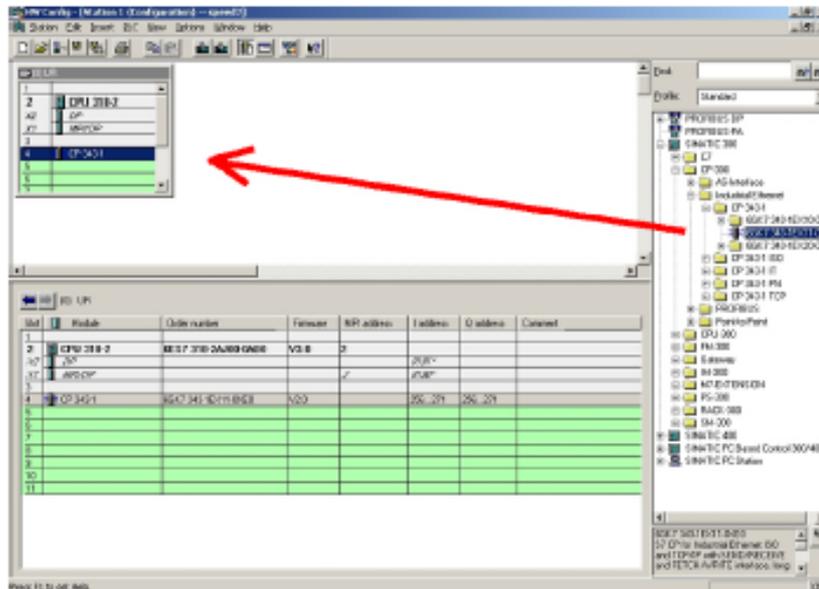


- Choose the determined module and click to [OK].
- Set the IP configuration by entering IP address, subnet mask and net transition. In addition an IP address may be received from a DHCP server. For this depending upon the selected option the MAC address, device name or the Client ID, which may be entered here, is to be conveyed to the DHCP server. The Client-ID is a character sequence from maximally 63 characters. Here the following indications may be used: Dash "-", 0-9, A-z, A-Z
- Confirm your settings by button [Assign Address]

Direct after the assignment the Ethernet PG/OP channel may be reached by the Siemens SIMATIC manager by means of these IP address parameters and the Access Path "TCP/IP -> Network card Protocol RFC 1006".

Initialization via minimal project

- Establish a network connection between Ethernet PG/OP channel of the CPU and PC.
- Start the SIMATIC Manager from Siemens and create a new project.
- Add a new System 300 station via **Insert > Station > SIMATIC 300-Station**.
- Activate the station "SIMATIC 300" and open the hardware configurator by clicking on "Hardware".
- Engineer a rack (SIMATIC 300 \ Rack-300 \ Profile rail)
- For the SPEED7-CPU's are configured as CPU 318-2, choose the CPU 318-2 with the order no. 6ES7 318-2AJ00-0AB0 V3.0 from the hardware catalog. You'll find this at SIMATIC 300 \ CPU 300 \ CPU 318-2.
- Include the CP 343-1EX11 at slot 4 (SIMATIC 300 \ CP 300 \ Industrial Ethernet \ CP 343-1).

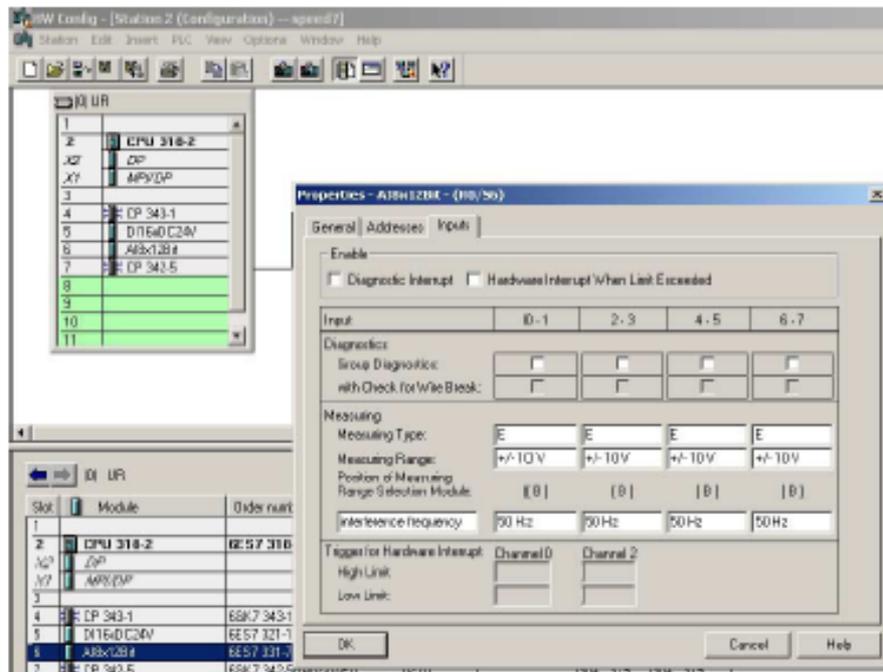


- Type the wanted IP address and subnet mask into the dialog window of "Properties" of the CP 343-1 and connect the CP with "Ethernet".
- Save and compile your project.
- Transfer your project via MPI or MMC into your CPU. More information about transfer methods may be found in the chapter "Project transfer".

Direct after the assignment the Ethernet PG/OP channel may be reached by the Siemens SIMATIC manager by means of these IP address parameters and the Access Path "TCP/IP -> Network card Protocol RFC 1008".

Parameterization of modules

Approach By using the SIMATIC Manager from Siemens you may set parameters for configurable System 300 modules at any time.
For this, double-click during the project engineering at the slot overview on the module you want to parameterize. In the appearing dialog window you may set the wanted parameters.



Parameterization during runtime By using the SFCs 55, 56 and 57 you may alter and transfer parameters for wanted modules during runtime.
For this you have to store the module specific parameters in so called "record sets".
More detailed information about the structure of the record sets is to find in the according module description.

Project transfer

Overview There are the following possibilities for project transfer into the CPU:

- Transfer via RS485
- Transfer via MMC
- Transfer via Ethernet

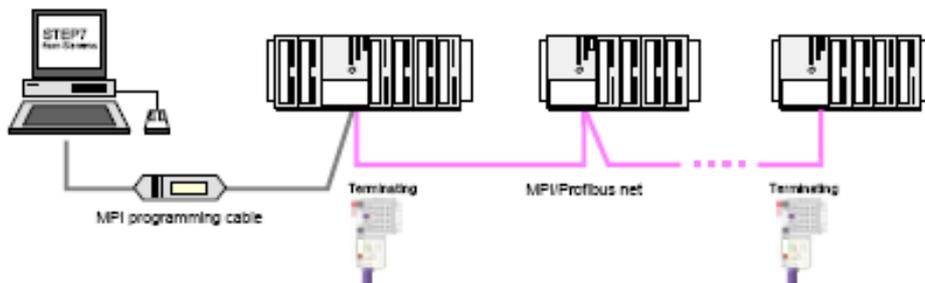
Transfer via RS485 For transfer via RS485 there are the following 2 interfaces:

- MPI interface supports maximally 32 PG/OP channels
- PB-DP/PIP interface supports maximally 31 PG/OP channels (exclusive at Profibus DP master operation)

MPI programming cable The MPI programming cables are available at VIPA in different variants. The deployment of the cables is identical. The cables provide a bus enabled RS485 plug for the CPU and a RS232 res. USB plug for the PC. Due to the RS485 connection you may plug the MPI programming cables directly to an already plugged plug on the RS485 jack. Every bus participant identifies itself at the bus with an unique address, in the course of the address 0 is reserved for programming devices.

Net structure The structure of a MPI net is in the principal identical with the structure of a 1.5Mbaud Profibus net. This means the same rules are valid and you use the same components for the build-up. The single participants are connected with each other via bus interface plugs and Profibus cables. Per default the MPI net runs with 187.5kbaud. VIPA CPUs are delivered with MPI address 2.

Terminating resistor A cable has to be terminated with its surge impedance. For this you switch on the terminating resistor at the first and the last participant of a network or a segment. Please make sure that the participants with the activated terminating resistors are always provided with voltage during start-up and operation.



Installation

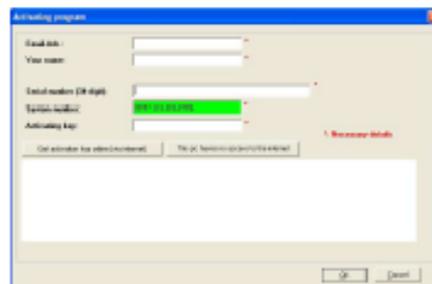
Preconditions The project engineering of a SPEED7 CPU from VIPA with WinPLC7 is only possible using an activated "Profi" version of WinPLC7.

Installation WinPLC7 Demo The installation and the registration of WinPLC7 has the following approach:

- For installation of WinPLC7 start the setup program of the corresponding CD respectively execute the online received exe file.
- Choose the according language.
- Agree to the software license contract.
- Set an installation directory and a group assignment and start the installation.

Activation of the "Profi" version

- Start WinPLC7. A "Demo" dialog is shown.
- Press the <q> key. The following dialog for activation is shown:



- Fill in the following fields: *Email-Addr.*, *Your Name* und *Serial number*. The serial number may be found on a label at the CD case.
- If your computer is connected to Internet you may online request the *Activation Key* by [Get activation key via Internet]. Otherwise click at [This PC has no access to the internet] and follow the instructions.
- With successful registration the activation key is listed in the dialog window respectively is sent by email.
- Enter the activation key and click to [OK]. Now, WinPLC7 is activated as "Profi" version.

Installation of WinPCAP for station search via Ethernet To find a station via Ethernet (accessible nodes) you have to install the WinPCAP driver. This driver may be found on your PC in the installation directory at WinPLC7-V4/WinPcap_4_0.exe. Execute this file and follow the instructions.

26. SENSORES DE ROTACIÓN

What can the Multi-turn Rotation Sensor do?

The Multi-turn Rotation Sensor can measure 3600 degrees of rotation. It is typically used in Human Interface applications (control panels, etc), as well as detecting rotation in applications where the rotation is limited to a maximum of 10 turns.

Getting Started

Installing the Hardware

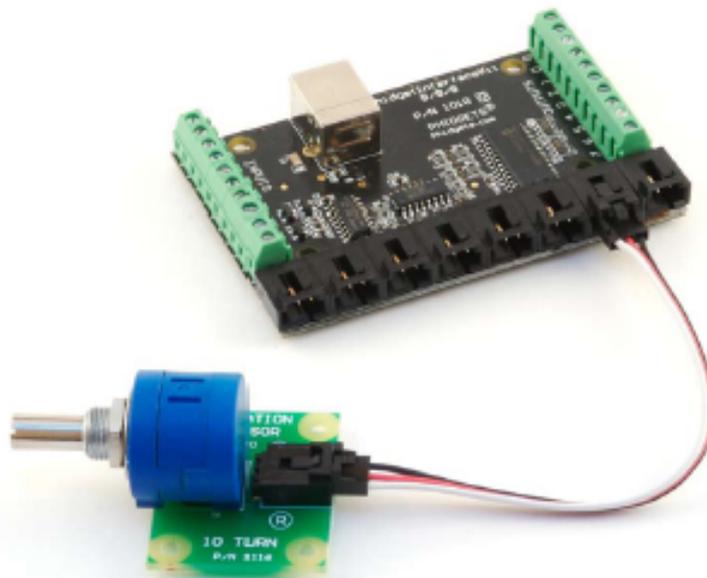
The Kit contains:

- A Multi-turn Rotation Sensor
- A Sensor Cable

You will also need:

- A PhidgetInterfaceKit 8/8/8 or a PhidgetTextLCD
- A USB Cable

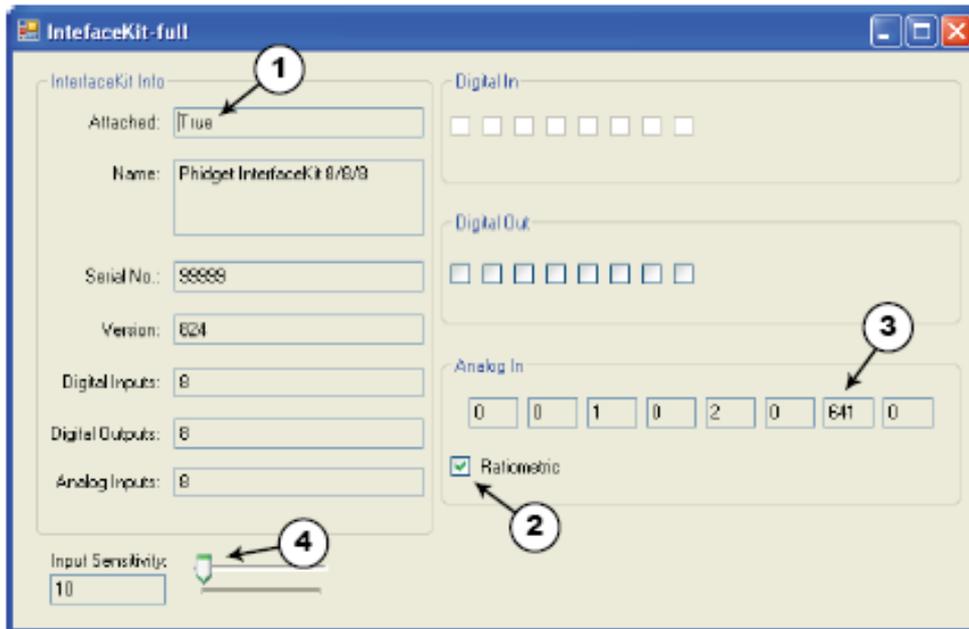
Connecting all the pieces



Connect the Multi-turn Rotation Sensor to an Analog Input on the PhidgetInterfaceKit 8/8/8 board using the sensor cable

Testing the Multi-turn Rotation Sensor using Windows

Run the Program InterfaceKit - Full



1. Check that the box labelled *Attached* contains the word *True*.
2. Make sure that the *Ratiometric* box is Ticked.
3. As you turn the knob, the value in the *Analog* box will uncrease from 0 to 999 as you turn clockwise.
4. You can adjust the input sensitivity by moving the slider pointer.

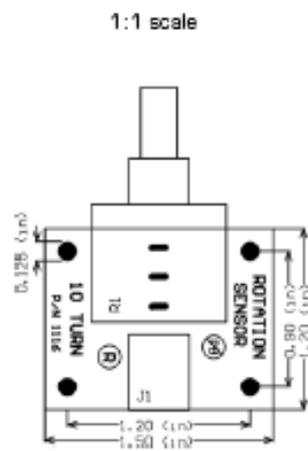
Technical Information

At fully counter clockwise the sensor reads zero, and at fully clockwise it reads 1000. The maximum resistance of the potentiometer is 200 k ohm

Device Specifications

Current Consumption	250uA
Output Impedance	20K ohms

Mechanical Drawing



27. SENSORES CAPACITIVOS

SENSORES CAPACITIVOS KAS SERIE 95

En la industria de automatización nuestros sensores capacitivos (KAS) son desde hace muchos años muy bien reconocidos como equipos confiables, hoy en día elementos indispensables para el control de nivel de lo más diversos productos. No importa si los productos son líquidos, pastas, polvos, semillas, cereales o gránulos. Los sensores están disponibles en un gran número de versiones.

En la industria agrícola los sensores y sondas capacitivas controlan los sistemas automáticos de alimentación de animales y detectan forraje y semillas. Sirven como indicador de estancamiento en sistemas de transporte o para el control del nivel en instalaciones de dosificación, instalaciones de llenado y en máquinas empaquetadoras. Detectan los niveles de igual manera en silos muy grandes y depósitos de reserva pequeños. En vehículos agrícolas de dispersión los sensores y sondas capacitivas detectan los niveles en los depósitos de reserva y de los dosificadores, como por ejemplo semillas, fertilizantes, etc.

Con este folleto le presentamos uno de nuestros sensores de altas prestaciones: los sensores capacitivos de la serie 95.

Serie 95

- Tensión de servicio 20 - 250 V CA/CC
- Salida de relé, como opción relé retardado (1 seg. - 10 min. ajustable)
- Como opción retardo de conexión/desconexión conmutable
- Consumo bajo de corriente, solo 2 mA
- Tecnología de microcontrolador Inteligente

Los sensores de la serie 95 tienen la ventaja en la industria agrícola de ser un equipo universal. Las razones además de la calidad y confiabilidad son, el gama de la tensión de alimentación universal de 20...250 V CA/CC (tensión continua y tensión alterna), el fácil montaje e instalación y la salida de relé conmutada libre de potencial.

Los sensores se pueden conectar directamente a SPS o bien a dispositivos que consumen 1 A máx.

Las piezas del KAS están incorporadas en un carcasa de material sintético y quedan incluidas en un bloque de resina epoxídica. Por esto los aparatos resultan insensibles a la suciedad, a las vibraciones (resistencia a las vibraciones 30 g, 100...2000 Hz, 1 h) y son impermeables (según el modelo, hasta IP 68).

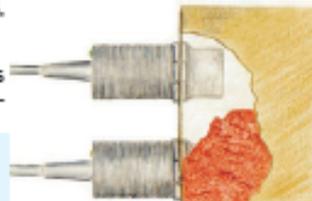
Como material de carcasa de los sensores se usa

- POM (polioximetileno)
- PA (poliamida) 6.6. reforzada mediante fibra de vidrio
- PC (policarbonato)
- PPO (óxido de polifenileno)
- PTFE (polytetrafluoroetileno) (FDA 21 CFR 177.1550)

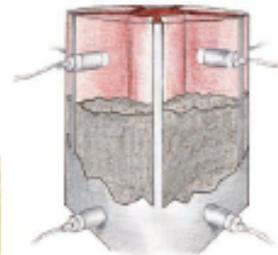
(Para los materiales de carcasa usados por favor véase la hoja de datos de los modelos concretos).

Todos los sensores mostrados en este folleto son para montaje no enrasado. Esto significa que se han diseñado para las aplicaciones donde el área activa del sensor está en contacto con el material para ser detectado.

Con este tipo de detección de nivel la cabeza del sensor (el área activa) está completamente sumergida en el polvo, gránulos o líquido.



Montaje no enrasado



Sensores capacitivos montados no enrasado. Control de nivel en un dosificador

Para mayor información sobre los sensores capacitivos por favor solicite nuestro catálogo principal o visite nuestro sitio web:

www.rechner-sensors.com.

Para los sensores con 32 mm diámetro está disponible un prensaestopa PG36 como accesorio

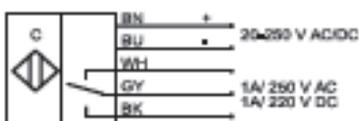
No. art. 196370



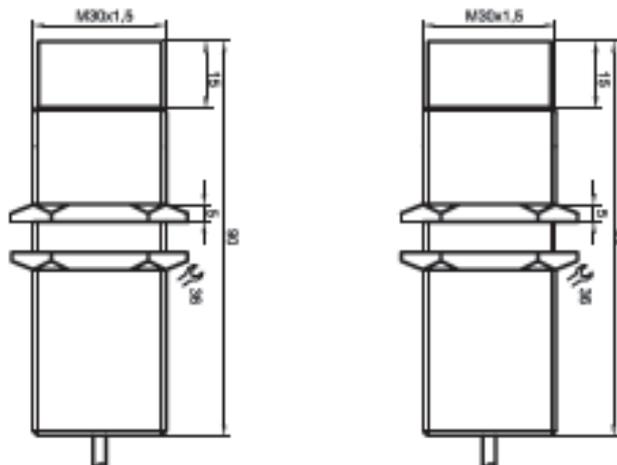
SENSORES CAPACITIVOS Serie 95

Forma constructiva	M 30 x 1,5		M 30 x 1,5	
				
Distancia de conmutación S_n [mm]	15 mm		15 mm	
Distancia de conmutación mín./máx. [mm] ajustable	2...20 mm		2...20 mm	
	Denominación	No. Art.	Denominación	No. Art.
Modelo	KAS-95-A24-100-K-POM	KA0747	KAS-95-A24-100-K-POM-TD	KA0748
Versión eléctrico	5 Hilos CA/CC		5 Hilos CA/CC	
Función de salida	Relé 1 CO		Relé 1 CO	
Certificados	CE, RoHS		CE, RoHS	
Tensión de servicio (U_n)	20...250 V CA / CC		20...250 V CA / CC	
Retardo de tiempo	No		Ajustable 1 seg. ...10 min.	
Retardo de conexión	No		Conmutable	
Retardo de desconexión	No		Conmutable	
Carga máx. CA (I, U)	1 A, 250 V		1 A, 250 V	
Carga máx. CC (I, U, P)	1 A, 220 V, 60 W		1 A, 220 V, 60 W	
Corriente en vacío (I_0)	2,1 mA		2,1 mA	
Frecuencia máx. de conmutación	2 Hz		2 Hz	
Temperatura ambiente máx. permisible	-25...+70° C		-25...+70° C	
LED indicador	Amarillo		Amarillo	
Circuito de protección	Incorporado		Incorporado	
Tipo de protección según IEC 60529*	IP 67*		IP 67*	
Norma	IEC 60947-5-2		IEC 60947-5-2	
Conexión	2 m Cable, PVC, 5 x 0,34 mm ²		2 m Cable, PVC, 5 x 0,34 mm ²	
Material de carcasa	POM		POM	
Superficie activa	POM		POM	
Tapa	PA/PO		PA/PO	

*Con potenciómetro sellado

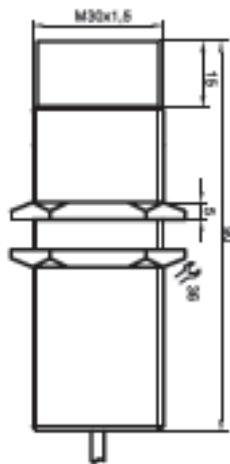
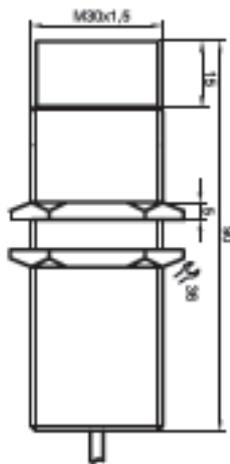


Esquema de conexión:
 BN = marrón,
 BU = azul
 WH = blanco
 GY = gris
 BK = negro



Forma constructiva M30 x 1,5

M 30 x 1,5		M 30 x 1,5	
			
Montaje no enrasado		Montaje no enrasado	
15 mm		15 mm	
2...20 mm		2...20 mm	
Denominación	No. Art.	Denominación	No. Art.
KAS-85-A24-100-K-POM-OND	KA0749	KAS-85-A24-100-K-POM-OPD	KA0750
5 Hilos CA/CC		5 Hilos CA/CC	
Relé 1 CO		Relé 1 CO	
CE, RoHS		CE, RoHS	
20...250 V CA / CC		20...250 V CA / CC	
Ajustable 1 seg. ...10 min		Ajustable 1 seg. ...10 min	
Si		No	
No		Si	
1 A, 250 V		1 A, 250 V	
1 A, 220 V, 60 W		1 A, 220 V, 60 W	
2,1 mA		2,1 mA	
2 Hz		2 Hz	
-25...+70° C		-25...+70° C	
Amarillo		Amarillo	
Incorporado		Incorporado	
IP 67*		IP 67*	
IEC 60947-5-2		IEC 60947-5-2	
2 m Cable, PVC, 5 x 0,34 mm²		2 m Cable, PVC, 5 x 0,34 mm²	
POM		POM	
POM		POM	
-		-	



Forma constructiva M32 x 1,5 y Ø 32

M 32 x 1,5		M 32 x 1,5		Ø 32	
					
Montaje no ensariado		Montaje no ensariado		Montaje no ensariado	
20 mm		20 mm		20 mm	
2...25 mm		2...25 mm		2...25 mm	
Denominación	No. art.	Denominación	No. art.	Denominación	No. art.
KAS-95-32-1CO-K-M32-POM-OND	KA0745	KAS-95-32-1CO-K-M32-POM-OPD	KA0745	KAS-95-32-1CO-K-POM-TD	KA 0761
5 hilos CA/C0		5 hilos CA/C0		5 hilos CA/C0	
Relé 1 CO		Relé 1 CO		Relé 1 CO	
CE, RoHS		CE, RoHS		CE, RoHS	
20...250 V AC / DC		20...250 V AC / DC		20...250 V AC / DC	
Ajustable 1 sec...10 min.		Ajustable 1 sec...10 min.		Ajustable 1 sec...10 min.	
Si		No		Conmutable	
No		Si		Conmutable	
1 A 250 V AC; 1 A 220 V DC		1 A 250 V AC; 1 A 220 V DC		1 A 250 V AC; 1 A 220 V DC	
2,1 mA		2,1 mA		2,1 mA	
2 Hz		2 Hz		2 Hz	
-25...+70° C		-25...+70° C		-25...+70° C	
Amarillo		Amarillo		Amarillo	
Incorporado		Incorporado		Incorporado	
IP 67*		IP 67*		IP 67*	
IEC 60947-5-2		IEC 60947-5-2		IEC 60947-5-2	
2 m cable, PVC, 5 x 0,34 mm²		2 m cable, PVC, 5 x 0,34 mm²		2 m cable, PVC, 5 x 0,34 mm²	
POM		POM		POM	
POM		POM		POM	
-		-		POM	

