



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

Títol: Automatització d'una fàbrica de pinso

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Manel Rosselló i Iglesias

Director/Tutor: Fermí Coll i Casals

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any): Setembre/2012

Índex

1. Introducció	2
1.1. Objecte del plec	2
1.2. Documents contractuals i informatius	2
1.3. Compatibilitat entre documents	2
2. Disposicions tècniques	3
2.1. Reglament electrotècnic de baixa tensió	4
2.2. RD 400/1996 – Directiva 94/9/CE (ATEX 100a, 95)	4
2.3. RD 681/2003 – Directiva 1999/92/CE (ATEX 137)	5
3. Condicions tècniques	7
3.1. Especificacions a complir en el material emprat	7
3.1.1. Lògica de control	7
3.1.2. Quadres	7
3.1.3. Conductors de comandament	8
3.1.4. Conductors de distribució	8
3.1.5. Xarxes de comunicació	9
3.1.6. Certificació Ex del material	9
3.2. Regles de programació	10
3.3. Elements de seguretat	10
3.4. Elements de protecció	11
3.4.1. Protecció contra sobretensions	11
3.4.2. Protecció de motor contra sobrecàrregues	11
3.4.3. Proteccions contra sobreintensitats	11
3.4.4. Proteccions contra contactes indirectes	12
3.5. Posada a terra	12
3.6. Sensors, transductors i equips electrònics	13
3.7. Formació dels treballadors	13
3.8. Revisions i manteniment	14
3.8.1. Revisions periòdiques	14
3.8.2. Manteniments anuals	15
4. Disposicions generals	16
4.1. Administratives i legals	16
4.2. Econòmiques	16

1. Introducció

Aquest document fa referència únicament a l'automatització del procés de fabricació de pinso, relacionada amb la instal·lació elèctrica i de control i els elements que la componen. Tots els elements i parts de la instal·lació de la fàbrica que no tenen relació directa amb la instal·lació elèctrica queden fora de l'àmbit d'aquest projecte.

1.1. Objecte del plec

L'objecte d'aquest document és fixar les condicions generals tècniques, administratives i econòmiques necessàries per tal de dur a terme la realització del present projecte. L'incompliment de les especificacions que reflecteix aquest document, serà objecte d'aplicació de responsabilitats i sancions.

1.2. Documents contractuals i informatius

El present projecte està format per cinc documents que consisteixen en la memòria, els plànols, el present plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost. Tots aquests documents són de caràcter contractual, menys l'estat d'amidaments i el pressupost que són informatius. Dins aquests dos documents hi ha materials que poden ser substituïts per equivalents, per raons de preu o disponibilitat.

1.3. Compatibilitat entre documents

Si en algun cas la informació detallada en el projecte es contradigués en un altre apartat del mateix projecte, es procedirà a analitzar la informació contrariada i caldrà tenir en compte que l'ordre d'importància dels documents ordenat de més a menys importància és el següent: plec de condicions, memòria, plànols, estat d'amidaments i pressupost.

2. Disposicions tècniques

La reglamentació vigent que afecta el projecte és la següent.

Reglament electrotècnic de baixa tensió

Estableix les condicions tècniques i garanties que han de reunir les instal·lacions elèctriques connectades a una font de subministrament en els límits de la baixa tensió.

Reglament sobre seguretat i higiene en el treball

Té com a objectiu establir les disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors.

RD 400/1996 – Directiva 94/9/CE (ATEX 100a, 95)

El reial decret té el seu àmbit d'aplicació en el material per al seu us en zones amb atmosferes explosives i inclou no solament el material elèctric, sinó qualsevol altre per al seu us en atmosferes potencialment explosives, així com els sistemes de protecció i aparells a utilitzar fora de l'atmosfera explosiva però que influeixin en la seguretat.

RD 681/2003 – Directiva 1999/92/CE (ATEX 137)

S'aplica a les empreses que utilitzen material inflamable i té per objectiu la protecció i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball.

Normes UNE

S'aplicaran en aquest projecte les normes UNE que afecten als materials utilitzats.

Normes CEI

S'aplicaran en aquest projecte les normes CEI i CENELEC que afecten als materials utilitzats.

Degut a les característiques específiques de la instal·lació, tres dels reglaments o normes citades anteriorment, tenen especial importància. Un el Reglament electrotècnic de baixa tensió que dona les instruccions necessàries pel càlcul i disseny de la instal·lació elèctrica. Les altres dos són les normes que afecten als materials i la seguretat referent a les zones amb atmosferes potencialment explosives.

2.1. Reglament electrotècnic de baixa tensió

Aquest document mereix especial atenció ja que el projecte tracta fonamentalment d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió.

Instrucció ITC-BT-06

Aquesta instrucció dona les directrius pel càlcul de les intensitats màximes admissibles pels conductors de les xarxes aèries de distribució i la seva col·locació.

Instrucció ITC-BT-18

Aquesta instrucció especifica la posta a terra de la instal·lació i els seus elements, la resistència de terra i les característiques de les línies de distribució del terra.

Instruccions ITC-BT-19, 20, 21, 22, 23 i 24

Fan referència a les instal·lacions interiors o receptores. Les prescripcions generals, els sistemes d'instal·lació, els tubs i canals protectores, la protecció contra sobreintensitats i sobretensions i la protecció contra els contactes directes i indirectes.

Instrucció ICT-BT-29

Regeix les instal·lacions elèctriques en emplaçaments en el que existeix risc d'explosió o incendi degut a la presència de substàncies inflamables. Aquest tema el tractarem específicament en els dos reglaments següents.

2.2. RD 400/1996 – Directiva 94/9/CE (ATEX 100a, 95)

El Reial Decret 400/1996 dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE, relativa als aparells i sistemes de protecció per al seu ús en atmosferes potencialment explosives.

Aquesta directiva s'aplica als aparells i sistemes de protecció per al seu ús en atmosferes potencialment explosives. Així mateix, s'aplica als dispositius de seguretat, control i reglatges destinats a utilitzar-se fora d'atmosferes potencialment explosives, però que són necessaris, o que contribueixen al funcionament segur dels aparells i sistemes de protecció, en relació amb els riscos d'explosió.

La definició d'atmosfera explosiva, és la mescla amb l'aire, en condicions atmosfèriques, de substàncies inflamables en forma de gasos, vapors, boires o pols, en el que després d'una ignició, la combustió es propaga a la totalitat de la mescla no cremada.

El material emprat en aquestes instal·lacions es divideix en grups i categories.

Una instal·lació d'elaboració de pinso requereix components que pertanyin al Grup II, que és el format per aquell material destinat a zones en el que pot existir la formació d'atmosferes explosives diferents de mines o les seves instal·lacions de superfície.

Alhora es necessita material que compleixi amb la Categoria 1 D o Categoria 2 D, depenent de la zona on treballarà.

La Categoria 1 D la compleixen els aparells amb un molt alt nivell de protecció, previstos per a la utilització en un medi ambient en el que es produeixin de forma constant, durable o freqüent d'atmosferes explosives causades per pols.

La Categoria 2 D la compleixen els aparells amb un alt nivell de protecció, previstos per a la utilització en un medi ambient en el que sigui probable la formació d'atmosferes explosives causades per pols.

2.3. RD 681/2003 – Directiva 1999/92/CE (ATEX 137)

El reial Decret 681/2003 tracta sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball.

Obliga a impedir la formació d'atmosferes explosives, quan no sigui possible, evitar la seva ignició i atenuar els efectes perjudicials d'una explosió, de manera que es garanteixi la salut. Classifica els emplaçaments o àrees en Classes i Zones.

La Classe II comprèn els emplaçaments en els que existeix o pot haver pols inflamable.

Les zones de treball, manipulació i emmagatzematge de la indústria alimentària treballa amb gra, farines i derivats, queda subscripta sota la Classe II.

La Zona 20 són els emplaçaments en què l'atmosfera explosiva, en forma de núvol de pols inflamable, està present de forma permanent, per un espai de temps prolongat o freqüent.

Aquestes zones es donaran dins de les sitges i dels conductors del pinso, aleshores els detectors de nivell dels dipòsits hauran de subscriure la Categoria 1 D.

La Zona 21 són els llocs en els que en condicions normals, hi ha la formació ocasional d'atmosfera explosiva, en forma de núvol de pols inflamable. Aquesta zona inclou els emplaçaments de càrrega i descàrrega de les sitges i el material d'instal·lació, com a mínim, ha de ser certificat amb la Categoria 2 D ó 1 D.

La Zona 22 són els emplaçaments en els que en condicions normals, no hi ha la formació ocasional d'atmosfera explosiva, en forma de núvol de pols inflamable, i en el cas de formar-se, solament hi subsisteix per espais de temps molt breus. En aquesta zona s'hi subscriu gran part de la fàbrica de pinso, quedant fora les oficines i vestuaris, la sala de control amb els armaris elèctrics, la zona de compressor i el magatzem de maquinària i taller. El material d'instal·lació, per aquesta Zona 22, haurà de ser certificat amb la Categoria 3 D, 2 D ó 1 D.

3. Condicions tècniques

3.1. Especificacions a complir en el material emprat

Tots els materials utilitzats a la instal·lació hauran de complir les característiques exposades a la memòria. S'hi detallen les característiques i unes marques i models concrets. No és obligat el compliment amb les marques concretes, excepte en els casos que quedi clarament especificat.

Quan s'hagi de substituir algun element de la instal·lació amb posterioritat a la posta en servei, utilitzar preferiblement el mateix model original, o bé si no és possible, que les característiques dels components substituïts s'adeqüin a les del component original.

3.1.1. Lògica de control

L'autòmat i tots els seus mòduls associats hauran de ser obligatòriament de la sèrie Tsx-Premium de la marca Modicon - Schneider.

La perifèria d'entrades i sortides distribuïdes també serà de Schneider, de la sèrie Advantys Stb, illes modulars IP20.

Per qualsevol ampliació s'haurà de tenir en compte els recursos ja utilitzats de l'autòmat i la seva perifèria, i en cap cas es podrà modificar el programa instal·lat sense el consentiment de la direcció del projecte.

Per a les futures ampliacions de les sitges i s'han deixat lliures, tant entrades i sortides dels mòduls com espais de memòria dins el Plc, perquè tingui certa harmonia i sigui àgil qualsevol canvi o modificació.

3.1.2. Quadres

Les següents especificacions afectaran els quatre quadres elèctrics dels que es compona la instal·lació.

En els quadres elèctrics es disposarà de comandament i protecció per cada una de les línies de distribució de 400V trifàsics.

L'aparellatge estarà muntat sobre la placa dels quadres, independent del fons de l'armari i degudament identificat mitjançant etiquetes amb correspondència a l'esquema elèctric de la instal·lació.

Els embarrats estaran protegits contra contactes accidentals mitjançant un plafó de plàstic transparent.

El cablatge intern es farà mitjançant fil flexible de secció mínima de 1,5mm² i estarà totalment senyalitzat amb correspondència amb l'esquema elèctric.

Les entrades i sortides de cables dels quadres es farà mitjançant premsaestopes o tubs i ràcords certificats Ex.

Els borns de terra seran de color groc i verd, per a la seva identificació.

Els comandaments i senyalitzacions estaran situats a la part frontal del quadre fàcilment visibles i accessibles, alhora que convenientment etiquetats.

Els terminals tàctils estan certificats ATEX zona 2/22, en cas de canvi per altres pantalles s'ha de tenir en compte aquesta certificació contra atmosferes potencialment explosives. D'altra banda també haurà de ser conforme a les normatives EN 61131-2 i IEC 61000-6-2.

3.1.3. Conductors de comandament

Conductor unipolar de coure electrolític recuit, classe V, amb aïllament de policlorur de PVC que proporcioni aïllament per una tensió nominal de 750V.

3.1.4. Conductors de distribució

Conductor unipolar o multipolar de coure electrolític, classe V, amb aïllament de polietilè reticular amb un aïllament per tensió nominal de 1000V. L'aïllament del cable una vegada

instal·lat serà superior a 250Mohms en les línies monofàsiques i 380Mohms en les línies trifàsiques.

3.1.5. Xarxes de comunicació


Els equips, els connectors i els cables de comunicacions hauran d'estar conformes amb les especificacions de les xarxes Ethernet, per a la comunicació dels paquets de dades entre el Pc, el Plc i el terminal d'operador, i el bus de camp CANopen per la comunicació entre el Plc i les illes d'entrades i sortides distribuïdes.

Els cables de la xarxa Ethernet, a ser possible, seran de color verd i els del bus CANopen seran de color lila.

Ambdues categories de cable compliran amb la normativa IEC 60332-1-2 referent a la no propagació de la flama.

3.1.6. Certificació Ex del material

Tots els aparells destinats dins les diferents Zones 20, 21 i 22 de la fàbrica de pinso hauran d'estar marcats amb els següents símbols de protecció explosiva segons la Directiva ATEX 94/9/CE de la Taula 1.

Símbol	Descripció
	Símbol específic de protecció explosiva.
II	Grup II. Aparells destinats al seu us en llocs a on pot haver perill de formació d'atmosferes explosives, diferents de mines i les seves instal·lacions.
1	Categoria dels aparells, poden ser 1 ó 2 depenent de la zona 20 ó 21 i 22.
D	Previst per atmosferes explosives causades per pols.
T85°C	Màxima temperatura superficial, per atmosferes formades per pols.
IP-67	Grau de protecció contra cossos sòlids i líquids.
	El número de certificat de l'assaig, que inclou l'organisme autoritzat certificador, l'any de la certificació, el test ATEX i el nombre de certificat.

Taula 1. Símbols de marcatge ATEX del material emprat.

3.2. Regles de programació

Les regles de programació del sistema de control de la instal·lació segueix les següents pautes,

L'estat de parada predominarà sobre l'estat de funcionament normal.

L'estat d'alarma i els estats de les diverses prioritats, com el funcionament manual, tenen preferència a l'estat de funcionament en automàtic.

L'estat d'emergència estarà per sobre de la resta d'estats i mitjançant la lògica de control serà l'encarregada de parar per zones els diferents processos de la fàbrica de pinso.

3.3. Elements de seguretat

Pressió D'alta i baixa.

El compressor ja té instal·lat un pressòstat d'alta i un de baixa, que pararan el compressor en cas necessari. S'hi afegirà un transductor de pressió a la sortida d'aquest, perquè el control per plc sàpiga quina pressió rep la fàbrica i poder actuar a temps de parar els motors.

Polsadors de parada d'emergència.

S'han establert tres processos diferents i per tant es tindrà tres grups de polsadors de parada d'emergència al llarg de la fàbrica per poder separar les parades.

Els polsadors de Parada d'emergència estaran degudament senyalitzats de color vermell i amb etiquetes circulars de color groc. Estaran especificats antifraus amb el desenclavament per gir de 90°, d'acord amb les normatives EN-IEC 62204-1 i EN-ISO 13850: 2006, la Directiva sobre maquinària 98/37/EC i les normes EN-IEC 60947-5-5.

Sensors de nivell.

Els detectors de nivell màxim es col·locaran de manera que, un cop assolit aquest nivell, el dipòsit tingui encara el volum suficient perquè permeti fer la seqüència de parada dels motors, sense que es besí el material. alhora, com que aquest és un material en contacte amb una Zona 20 Ex, es tindrà cura de les connexions i també de l'acoblament dels ràcords i tub Ex. Executant aquesta acció el personal autoritzat.

3.4. Elements de protecció

Elements necessaris per a la protecció elèctrica, contra sobretensions, sobrecàrregues dels motors, sobreintensitats i contra contactes directes.

3.4.1. Protecció de motor contra sobretensions

La instal·lació tindrà una protecció contra sobretensions a l'entrada de línia. Els dispositius de protecció contra sobretensions són equips capaços de garantir la protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric, degudes a commutacions,..., que puguin afectar a la instal·lació. En general, es pot aconseguir la protecció de la instal·lació mitjançant un dispositiu Tipus 2, instal·lat el més proper possible de l'origen de la instal·lació interior, al quadre de distribució principal. El protector Tipus 2 té la capacitat de derivar a terra corrents elevades, oferint un nivell de protecció mitjana. En el cas de la fàbrica de pinso com que l'edifici disposa de parallamps serà necessari instal·lar un dispositiu de protecció Tipus 1, capaç de derivar a terra corrents molt elevades i oferint un nivell de protecció alta.

3.4.2. Protecció de motor contra sobrecàrregues

Tots els motors de la instal·lació portaran associats un dispositiu contra sobrecàrregues. Aquests dispositius guardamotors proporcionaran als motors, de protecció contra sobrecàrregues i contra sobreintensitats. Els dispositius contra sobrecàrregues són d'intensitat variable i estaran regulats per la intensitat nominal del motor al que donen protecció. Els motors de les sortides de les sitges, tot i tenir un variador i un guardamotor comuns, també gaudeixen de protecció tèrmica individual, regulable per un relé tèrmic.

3.4.3. Proteccions contra sobreintensitats

Com a protecció contra sobreintensitats s'utilitzaran interruptors automàtics amb tall electromagnètic. Es col·locaran interruptors magnetotèrmics independents en cada un dels següents elements del circuit.

En la línia d'alimentació del quadre principal.

Per les preses de corrent.

Pels ventiladors del quadre.

Pel circuit de maniobra i les fonts d'alimentació.

Aquests elements estaran calculats per suportar una intensitat nominal de 1,3 vegades més gran que la intensitat nominal dels elements als que donen protecció, hauran de tallar tots els pols de la línia i el seu poder de tall no serà inferior a 3 KA.

Les corbes de l'interruptor automàtic asseguraran el dispar per una intensitat del 200% en un temps superior a un minut per protecció contra sobrecàrregues.

3.4.4. Proteccions contra contactes indirectes

Segons la instrucció ITC-BT-24, s'haurà de disposar d'interruptors diferencials que compleixin els requeriments exposats en aquesta norma.

Es podran utilitzar interruptors diferencials de sensibilitat inferior o igual a 300mA que respectin la normativa.

3.5. Posada a terra

Tots els elements metàl·lics de la instal·lació susceptibles de poder estar sota tensió es connectaran a terra.

Concretament estaran connectats a terra els següents aparells,

Els motors.

El compressor.

Els ventiladors.

L'autòmat programable i els terminals d'operador.

Les parts metàl·liques dels quadres i armaris elèctrics.

Els extrems de les malles dels cables apantallats o armats.

Els diferents sensors, els que tinguin borns específics de terra o en cas contrari, es connectarà a les parts metàl·liques d'aquests.

En cap cas, els seccionadors, interruptors automàtics o altre element de tall podrà interrompre el circuit de terra.

3.6. Sensors, transductors i equips electrònics

Tots els detectors de nivell, finals de cursa, sensors magnètics i la sonda de temperatura, estan dins de zones amb risc d'atmosferes explosives o potencialment explosives, per tant la seva instal·lació ha d'efectuar-se per personal qualificat.

La sonda de temperatura del molí es col·locarà on es pugui tenir una lectura fiable sense li pugui influir, ni el propi molí.

El transductor de pressió es col·locarà a la sortida del compressor, on es pugui mesurar la pressió de manera constant i precisa.

Un cop col·locats, tots els sensors i transductors de pressió i temperatura es fixaran al seu emplaçament de forma que no es puguin desplaçar en condicions normals. Així mateix, ja instal·lats es comprovaran mitjançant els equips de mesura apropiats, perquè les seves lectures siguin correctes.

Totes les transmissions de senyals analògics dels equips de mesura cap al sistema de control es faran mitjançant cable apantallat.

Quan alguns dels transductors sigui substituït s'haurà d'ajustar en el sistema de control per assegurar una mesura de magnitud correcta.

3.7. Formació dels treballadors

Es proporcionarà als treballadors una formació i informació adequades i suficients sobre la instal·lació. Donant especial cura en els riscos d'explosió existent en el lloc de treball i de les mesures de protecció en cas d'explosions.

En aquesta formació dels treballadors s'ha d'explicar els següents aspectes:

Ubicació dels polsadors de parada d'emergència.

Significat de la senyalització de les àrees de risc i els senyals, acústic i visuals.

Com i en quins punts del lloc de treball sorgeix el risc d'explosió.

Les mesures de protecció contra les explosions i el seu funcionament.

La manipulació correcta dels equips de treball disponibles.

L'execució segura de les tasques en àrees de risc o proximitat d'aquestes.

La indicació de quins equips mòbils i la seva utilització està autoritzada a les diferents àrees.
Els equips de protecció personal que han d'utilitzar durant el treball.
Les instruccions de servei existents.

3.8. Revisions i manteniment

Tots els treballs de manteniment s'hauran de fer per personal capacitat i autoritzat.
Tant si el personal és intern com forà es requerirà d'unes instruccions de treball. Aquestes instruccions són normes de comportament vinculants relacionades amb l'activitat en les àrees de risc que es donen als treballadors.

Les instruccions de treball hauran d'estar recollides per escrit quan es tractin de tasques crítiques a causa de la importància dels riscos, la complexitat del treball o bé a la ocasionalitat del mateix.

En les instruccions de treball es descriuran els perills que el lloc de treball comporta per a l'home i el medi ambient, i s'assenyalaran les mesures protectores adoptades o de compliment obligat.

Les instruccions per a llocs de treball amb risc d'atmosfera explosiva també han de reflectir especialment on existeixen riscos, on i com s'autoritzen els equips de treball mòbil, i si cal utilitzar algun equip de protecció personal.

El procediment d'autorització de treball es realitzarà mitjançant un formulari d'autorització per treballar que han de rebre i signar tots els participants.

3.8.1. Revisions periòdiques

Serà responsabilitat del titular assegurar l'òptim manteniment de les instal·lacions.

Diàriament un operari qualificat comprovarà,

Les senyalitzacions del quadre de la sala de control.

El correcte funcionament del sistema Scada.

Els valors dels nivells mínims i màxims de cada sitja.

Els valors de pressió d'aire i la temperatura del molí.

A mes, d'aquesta rutina diària, almenys una vegada a la setmana es farà una revisió dels sensors magnètics, la sonda de temperatura i els finals de cursa, per evitar que l'acumulació de pols doni falses senyals.

3.8.2. Manteniments anuals

Una vegada a l'any s'efectuarà una revisió a fons de la instal·lació comprovant,

El correcte funcionament i regulació dels pressòstats i el transmissor de pressió, del compressor.

L'estat de tots els elements de seguretat i protecció, i dels sensors i finals de cursa.

Es revisarà el bon estat de totes les senyalitzacions dels diferents quadres.

Es revisarà i calibrarà si és necessari la sonda de temperatura.

4. Disposicions generals

4.1. Administratives i legals

No està permesa la reproducció total o parcial d'aquest projecte, ni el seu tractament informàtic, ni la transmissió per cap forma o mitjà, ja sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per registre o altres mètodes, ni el seu préstec, lloguer o qualsevol altre forma de cessió de l'ús de l'exemplar, sense permís previ i per escrit de l'autor. Es permetrà la cita d'aquest, sempre que es faci esment de la seva procedència.

La realització del projecte estarà dirigida per un tècnic competent, quedant a criteri d'aquest la modificació i els ajusts que no quedin prou especificats en aquests documents.

La direcció tècnica d'aquest projecte, resoldrà totes les qüestions tècniques i altres dubtes que pugin sorgir durant la realització del projecte.

En cas que es produís alguna modificació posterior a la posta en marxa del sistema, es complementarà amb un annex a la memòria d'aquest projecte, indicant totes modificacions amb els plànols corresponents si és necessari i amb tota la informació tècnica necessària.

Tots els canvis introduïts als muntatges es posaran en coneixement dels operaris anteriorment esmentats.

La qualificació del personal encarregat de vigilar, supervisar i manipular el sistema, serà clarament demostrable, i aquests estaran clarament avisats del perill que implica una mala manipulació dels béns i equips.

Les proves, assaigs i verificacions s'efectuaran sota totes les mesures de protecció necessàries, d'acord a les normes aplicades en aquest projecte.

4.1. Econòmiques

El termini de garantia dels materials emprats pot variar segons l'element a tractar. Com a mínim, aquest termini serà de dos anys, a partir del dia de recepció de la instal·lació. Abans d'aquesta data d'entregada de les obres, és obligatori substituir o reparar els elements defectuosos.

En el contracte s'establiran els pagaments a concretar.

Els pagaments es realitzaran a 85 dies de la data de factura.

Per l'inici de les obres serà necessari l'ingrés d'una fiança que garanteixi la liquidació de les evolucions.

De no formalitzar una fiança, es retindrà un 5% del valor final del pressupost.

Un cop entregades les obres, el contractista retornarà la fiança al seu propietari dintre d'un termini màxim de 30 dies a partir de la data de lliurament de les obres completament acabades.

Manel Rosselló i Iglesias

Enginyer Tècnic Industrial Esp. Electrònica Industrial

Girona, 17 de Setembre del 2012