



**PROJECTE BÀSIC PER A L'AMPLIACIÓ DE LA PLANTA MECÀNIC BIOLÒGICA DEL CENTRE COMARCAL DE GESTIÓ DE RESIDUS DEL  
BAIX CAMP (BOTARELL).**

**LOT 1: NOVA LÍNIA DE PRETRACTAMENT DE RESTA I TRANSPORTADORS**

**DOCUMENT 3: ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA MAQUINARIA I LES INSTAL·LACIONS**

**CONSELL COMARCAL DEL BAIX CAMP**

**DOCUMENT 3: ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA MAQUINARIA I LES  
INSTAL·LACIONS**

**ÍNDEX**

<b>1. OBJECTE</b>	<b>3</b>
<b>2. ESPECIFICACIONS GENERALS</b>	<b>3</b>
2.1. LÍNIA DE PRETRACTAMENT MECÀNIC DE LA RESTA	3
2.1.1. Obre-bosses	4
2.1.2. Garbell giratori (tromel)	4
2.1.3. Cintes transportadores	4
2.1.4. Separador magnètic	5
2.1.5. Separador de inducció	6
2.1.6. Subministrament i muntatge dels equips i plataformes	6
2.2. SISTEMA ELÈCTRIC	6
2.2.1. Quadres elèctrics i de control	6
2.2.2. Caixes de derivació i registre	7
2.2.3. Cablejat	7
2.2.4. Conduccions elèctriques	8
2.2.5. Parallamps	11
2.3. SISTEMA DE CONTROL I D'INTERFACE HUMANA	11
2.3.1. Quadres de control	11
2.3.2. Unitat central de procés (CPU)	12
2.3.3. Entrades / Sortides	12
2.3.4. Targetes d'entrades digitals	12
2.3.5. Targetes de sortides digitals	12
2.3.6. Targetes de sortides analògiques	12
2.3.7. Mòduls de comunicació	12
2.3.8. Alimentació ininterrompuda	13
<b>3. ESPECIFICACIONS DE MUNTATGE MECÀNIC</b>	<b>13</b>
3.1. MUNTATGE DE CANONADES	13
3.2. MUNTATGE D'EQUIPS	18
3.3. ESTRUCTURES METÀL·LIQUES	18
3.4. SISTEMES DE PROTECCIÓ ANTICORROSIVA	19
3.5. INSPECCIÓ, PROVES I GARANTIES	20
<b>4. ESPECIFICACIONS DE MUNTATGE ELÈCTRIC</b>	<b>22</b>
4.1. MUNTATGE D'EQUIPS D'ELÈCTRICS I CABLEJAT	22
4.2. TREBALLS ELÈCTRICS GENERALS	23
4.3. ESTESA I CONNEXIÓ DE CABLES	25
4.4. SISTEMA DE POSADA A TERRA	27
4.5. SISTEMA D'IL·LUMINACIÓ I FORÇA	28
4.1. DOCUMENTACIÓ A GENERAR	28
<b>5. FITXES D'EQUIPS</b>	<b>29</b>

5.1.	CINTES TRANSPORTADORES PRETRACTAMENT RESTA .....	29	5.8.	SEPARADORS ÒPTICS PER A ENVASOS (SO-701, 702, 703, 704 i 105). .....	40
5.2.	CINTES TRANSPORTADORS EXTERIOR .....	34	5.9.	PUNXAAMPOLLES PET (PB-701) .....	40
5.3.	ALIMENTADOR DE PLAQUES PRIMARI (AP-701) .....	35	5.10.	SEPARADOR D'INDUCCIÓ (SI-701) .....	40
5.4.	OBREBOSSES (RB-701) .....	36	5.11.	PREMSA MULTIPRODUCTE (PR-701) .....	41
5.5.	TRÒMEL DE CLASSIFICACIÓ (TB-701). SEPARACIÓ ROTATIVA DE 80/250MM .....	37	<b>6.</b>	<b>SEGURETAT PERSONAL .....</b>	<b>42</b>
5.6.	SEPARADOR BALÍSTIC DE DOBLE RAMPA (SB-201) .....	38	<b>7.</b>	<b>NORMATIVA VIGENT APLICABLE AL PROJECTE RESPECTE A EQUIPS I INSTAL·LACIONS.</b>	<b>42</b>
5.7.	SEPARADORS ELECTROMAGNÈTICS (SM-701, 801, 702) .....	39			
5.7.1.	<i>Separador magnètic (SM-701), fracció pesada/rodant de sortida del balístic. Línia 2.</i> .....	39			
5.7.2.	<i>Separador magnètic (SM-801), fracció orgànica enfonsat &lt; 80mm, Línia 1</i> .....	39			
5.7.3.	<i>Separador magnètic (SM-702), fracció orgànica enfonsat &lt; 80mm, Línia 2</i> .....	39			

#### CONTROL DE REVISIONS

AUTOR	APROVACIÓ	DATA	REVISIÓ	EDICIÓ
C.Bermúdez/J.Simona		03/06/24	1	

#### 1. OBJECTE

El objecte d'aquest document és la presentació de les ESPECIFICACIONS TÈCNiques PER A LES MAQUINES I INSTAL·LACIONS de l'ampliació de la PLANTA MECÀNIC-BIOLÒGICA DEL CENTRE COMARCAL DE GESTIÓ DE RESIDUS DEL BAIX CAMP a Botarell (en endavant la Planta) que dona servei a la comarca del Baix Camp (en endavant la Comarca) realitzat per TPF GETINSA-EUROESTUDIOS (en endavant TPF) per encàrrec del CONSELL COMARCAL DEL BAIX CAMP (en endavant el Consell).

#### 2. ESPECIFICACIONS GENERALS

##### 2.1. LÍNIA DE PRETRACTAMENT MECÀNIC DE LA RESTA

A continuació es fa una descripció tècnica dels equips que formen la nova planta de tractament.

### 2.1.1. OBRE-BOSES

La seva missió és l'obertura de les bosses que arriben a la Planta de Resta, que ha de garantir la màxima eficàcia en l'obertura d'aquestes, evitant ser agressiu amb el material contingut en les mateixes, per a augmentar l'eficàcia del procés de selecció i recuperació de materials valoritzables.

L'equip disposarà d'un rotor que gira a baixes revolucions, de 0-12 rpm, accionat mitjançant un motor elèctric, manera protecció IP-55. El sistema de transmissió del motor al rotor estarà format per una corretja i un embragatge. La velocitat de gir del rotor es podrà controlar mitjançant variador de freqüència que permet establir la velocitat del tambor en els paràmetres desitjats pel procés.

El rotor incorporarà una sèrie de dents-punyents, disposats al llarg de tota la seva superfície, que obren les bosses a l'esquinçar-contra unes dents fixes. La distància entre les dents del rotor i els punyents estàtics serà regulable mitjançant un sistema hidràulic, per tal d'ajustar el pas del material entre dents i contra fulla, interval mínim entre 5-150 mm.

Incorporarà un sistema de protecció segura contra embolics, obstruccions, i acte neteja mitjançant cicles d'inversió de marxa del tambor, que siguin pre-seleccionables depenent de les necessitats del procés i del tipus de material tractat. Per poder netejar de forma segura el rotor de l'equip, disposarà de comporta lateral i que permeti l'accés a l'interior de l'equip amb la màxima fiabilitat i comoditat. Per evitar que la comporta sigui oberta durant el funcionament de l'equip disposarà d'uns passadors que eviten que es pugui obrir la comporta i que la suportin quan aquesta estigui oberta.

L'equip disposarà d'un quadre elèctric per a accedir a tots els menús de l'equip. Com saber quin és accionament local, remot, manteniment, estat d'operació, funcionament automàtic amb funció integrada de control i bloqueig, etc.

### 2.1.2. GARBELL GIRATORI (TROMEL)

El garbell rotatiu és un sedàs rotatori, en el qual el material d'entrada es classifica en funció de la seva grandària. Constituint essencialment per un tambor cilíndric amb xapes perforades, l'avanç del material a l'interior de l'equip es produeix gràcies a una lleugera inclinació de la mateixa, 3/4 graus, i mitjançant la rotació del tambor, amb una velocitat de gir de 8 a 15 rpm. aproximadament, amb convertidor de freqüència.

El carenat del tròmel estarà dissenyat de manera que impedeixi el vessament dels residus a terra, o fora del cilindre, i es garanteixi la seguretat dels operaris, accessibilitat, neteja i facilitat de manteniment dels seus components mecànics.

L'estructura de l'equip estarà formada per perfils metàl·lics longitudinals i transversals, que formaran el xassís on s'ubiquen les altres peces del tròmel.

Els laterals del tròmel aniran soldats a sobre de l'estructura del tròmel i en la part superior d'aquests, mitjançant perfils metàl·lics on es muntaran les tremuges d'entrada, sortida i cobertes superiors.

Sobre la base de l'estructura del tròmel es disposaran repartits quatre jocs de dues rodes Rader-Vogel Tipus 171T-496-120-420-2-100-H7, o similar, recobertes de cautxú vulcanitzat. Aquestes rodes es subjecten sobre dos suports de rodaments INA Tipus RSAO 80S o similar, i acoblats a l'eix amb acoblaments autoblocants CLAMPEX de 100 x 145 x 33, o similar.

El tambor estarà format per dues pistes de rodament on es recolzen i actuen les rodes (tant motrius com conduïdes). Aquestes pistes s'uniran mitjançant perfils soldats formant una estructura robusta i resistent. En la qual se li cargolen les xapes de cribratge recanviables, mitjançant cargols d'alta resistència i femelles autoblocants de la mateixa mètrica, amb forats alineats al llarg de la generatriu fins a cobrir tota la longitud. L'interior del tambor no estarà equipat amb punxes trenca bosses.

El garbell rotatiu comptarà amb una porta d'accés a l'interior que, a l'obrir-la, formarà una passarel·la d'entrada per a un millor accés. Disposarà de passarel·les de manteniment i escales d'accés amb baranes al voltant de l'equip.

Per facilitar els treballs de neteja del tambor, el xassís del tròmel estarà equipat amb finestres d'inspecció al llarg d'un lateral del tròmel. Totes les finestres disposaran d'un sistema de seguretat per evitar la seva obertura quan l'equip està en funcionament.

### 2.1.3. CINTES TRANSPORTADORES

La principal característica d'aquestes cintes transportadores és que la banda es llisa per sobre de estacions de rodets superiors en forma d'artesa.

El xassís o bastidor de la cinta transportadora estarà construït amb perfils laminats, reforçats amb tirants tubulars, formant un conjunt rígid de gran resistència. En la seva part anterior i posterior, el disseny permetrà l'allotjament dels mecanismes d'accionament i tensat.

La banda de transport estarà formada per diverses capes de teixits de fibres sintètiques de polièster-níol, d'alta resistència amb recobriment de material resistent a greixos i olis (acrilonitril). L'adherència entre dues teles i entre aquestes i el recobriment serà superior a 5 kg / cm<sup>2</sup>. El gruix del recobriment mínim serà de 2 mm en la cara inferior i 4 mm a la cara de treball. El gruix total aproximat serà de 8,6 mm. La resistència de cada capa de la banda serà com a mínim de 125 Kg / cm d'ample. Qualitat ROM (DIN 22102 grau G).

Els coeficients de tensió mínims de seguretat al trencament serà de 10 vegades la tensió de treball i 6 vegades la tensió d'arrencada. L'allargament de les bandes completes sota càrrega, serà inferior a el 3%. Es realitzarà un entroncament de banda per cada transportador, vulcanitzats en calent, podent suportar una tracció com a mínim del 10% superior a la de trencament de la banda.

Es disposarà de faldons laterals al llarg de totes les cintes, a l'objecte d'impedir el vessament lateral del producte a transportar. Les gomes dels faldons seran resistents a greixos i olis.

L'accionament, és mitjançant motor-reductor a grup cònic, amb eix buit, fixat directament sobre l'eix del cilindre i suportat amb un braç de reacció que disposa de tacs amortidors per evitar possibles vibracions del grup.

Són motors elèctrics forma B5, protecció IP-55, aïllament classe F, tensió 380V / IIF, 50 Hz, 1.500 rpm. El factor de servei mínim és 1,5.

Les transmissions estaran protegides d'acord amb les normes de seguretat. S'inclourà antiretorn en aquelles cintes que per producció i pendent ho necessitin.

El cilindre motriu el constitueix un tambor, suportat amb rodaments i allotjats en suports estancs a la pols i amb greixadors, recobert de goma gravada per augmentar l'adherència de la banda i així disminuir la tensió, i evitar el patinatge i el desplaçament de l'aquesta. En els extrems dels eixos, es preveurà la mecanització adequada per instal·lar i ajustar el reductor.

El cilindre conduït el constituirà un tambor similar a l'anterior per evitar el lliscament de la banda. El sistema de tibats de la banda es realitzarà per mitjà de cargols guiats per suports de rodaments, sobre una estructura reforçada de perfils laminats.

Les estacions de rodets superiors estaran construïdes mitjançant platines amb allotjaments per als eixos dels tres rodets portants. Aquests formen pastera, per l'ample de banda corresponent, amb els seus respectius cilindres de sèrie pesada Ø 89/20.

Les estacions de rodets de retorn estan construïdes mitjançant platines amb allotjaments per als eixos dels corrons de sèrie pesada Ø 63/20.

Els canals guia estaran construïts amb xapa d'acer de 3 mm de gruix, suportats per platines cargolades a el xassis de la cinta. Els canals estan proveïts de gomes (pitets) d'ajust sobre la banda i de menor duresa, sent aquestes ajustables i recanviables.

Aquest tipus de cintes disposaran de dos rascadors; un rascador per a la part exterior de la banda, regulable en alçada i angle de treball, que es col·loca a la part inferior del cilindre motriu. L'altre rascador amb forma triangular, s'instal·la en el cilindre conduït, de goma negra a la cara interior de la banda, evitant d'aquesta manera, que pugui penetrar objectes entre el cilindre i la banda. Per cintes reversibles es posaran dos rascadors inferiors.

Els suports de suport de la cinta transportadora estaran realitzats amb perfils laminats, i disposaran d'una base regulable per poder anivellar segons les necessitats del paviment.

Les tremuges de descàrrega estaran fabricades amb xapa laminada de 3 mm de gruix, i dissenyades per recollir el material netejat pels rascadors. Totes les tremuges comptaran amb registres per poder retirar els possible embussos.

Per evitar accidents, el cilindre conduït disposarà d'una protecció exterior. Es protegirà lateralment les estacions de rodets fins a una alçada de 2,50 m. Sí la cinta transportadora disposa de passarel·la de manteniment, es protegiran lateralment totes les estacions de rodets superiors i s'instal·larà una aturada d'emergència per estrebada de cable.

Totes les parts mòbils del mecanisme d'accionament estan degudament protegides en les zones convenients. Els tambors de retorn que representen perill aniran protegits per malla per

evitar accidents. Es preveuran proteccions laterals en xapa, sobre els faldons laterals, allà on les cintes siguin accessibles. De la mateixa manera, la part inferior de les cintes aniran degudament protegides amb xapa, en aquells trams on per seguretat sigui necessari. Han de disposar de tapes inferiors fins a una alçada de terra de 2,50 m, com a mínim. Si la cinta té una inclinació elevada (i sempre a partir de 20°), es posarà banda nervada, cilindres inferiors de Ø 89 sense anells netejadors, rascador amb raspall i motor amb fre.

Les cintes col·locades sota separadors magnètics tipus overband es realitzen amb la part de rodets, estructura, cap i tremuja si és el cas, de material no-magnètic.

Les potències de les cintes seran coherents amb les seves amplades i longituds.

Les cintes transportadores exterior aniran capotades amb xapa d'acer prelacat i protecció anticorrosiva HPS200. Aniran sobre una estructura metàl·lica d'una altura mínima lliure de 5 m quan creuen un vial i amb plataformes d'accés amb línia de vida de 80 cm als dos costat.

#### 2.1.4. SEPARADOR MAGNÈTIC

Els separadors electromagnètics de neteja automàtica (overband), es basen en la captació per atracció magnètica de materials, i estan específicament dissenyats per a la recuperació dels materials fèrrics, que es troben entre el material que circula per una cinta, p.ex. residus barrejats.

L'equip es compon d'un potent electroimant, amb protecció IP-54, que és al seu torn l'estructura principal, o cos suport, d'una petita cinta nervada que envolta aquest electroimant. Uns petits bastidors solidaris a l'electro-imant suporten els tambors motriu i de reenviament i el moto-reductor, amb protecció IP-55, per l'arrossegament de la cinta.

Els materials magnètics són atrets per l'electroimant i a l'ascendir, i arribar a la banda de la cinta d'evacuació, són arrossegats pels nervis transversals de goma d'aquesta banda. Quan els materials arriben a l'extrem de la cinta deixen d'estar sotmesos a l'efecte de l'electroimant i són llançats, amb una trajectòria balística, cap a l'exterior, on se situarà un contenidor d'1,5 a 2,5 m<sup>3</sup>, per a la seva recepció.

El muntatge d'aquests separadors es pot fer de manera transversal sobre la cinta transportadora o de forma longitudinal al capdavant de cinta. En principi els dos previstos a la planta es muntaran transversalment.

L'equip es col·loca suspès sobre la cinta mitjançant una estructura autoportant dotada d'unes armelles d'elevació. D'aquesta manera és possible regular i ajustar amb exactitud l'altura, la inclinació i la translació de l'equip en condicions de funcionament.

Per poder dur a terme la separació amb una major eficiència l'electro-imant es posiciona a una distància aproximada de 380 mm de la cinta transportadora. Aquesta distància permet el pas del material de la cinta i alhora optimitza el rendiment del separador de fèrrics.

L'accionament és mitjançant motor-reductor SEW Eurodrive o similar, a grup cònic tipus KA, amb eix buit, fixat directament sobre l'eix i suportat amb un braç de reacció que disposa de tacs amortidors per evitar possibles vibracions del grup.

L'equip disposarà d'un quadre elèctric propi i equipat amb un accionament mitjançant selector de clau de dues posicions on:

- Local: accionament amb només aquest equip en marxa.
- Remot: L'equip es posa en marxa en seqüència amb la resta de la instal·lació.

Tant la part de la cinta transportadora on va situat l'electroimant, com la tremuja de descàrrega dels materials fèrrics, es fabricaran en material antimagnètic per evitar que el material es quedi enganxat a les mateixes. La tremuja de descàrrega disposarà d'un corró que acompanya el material dins de la tremuja i evitar així possibles pèrdues.

### 2.1.5. SEPARADOR DE INDUCCIÓ

Els separadors de metalls no fèrrics estan dissenyats per a la recuperació d'alumini, coure, llautó, etc., en les plantes de tractament de residus tot un o envasos.

L'element separador és un rotor magnètic de 290 mm de diàmetre, proveït d'electroimants. El camp magnètic creat, induïx corrents de Foucault en les peces metàl·liques conductores. Aquestes, per la seva banda, creen un camp magnètic oposat al del rotor.

El tambor magnètic induïx uns corrents de Foucault que, en funció del material que entri en el camp magnètic, la granulometria, etc. tindrà els següents comportaments:

- Metalls NO fèrrics: Pateixen un efecte de repulsió i salten a una certa distància per davant del tambor de Foucault.
- Metalls fèrrics: No són prou atrets per l'excentricitat del tambor de Foucault i cauen juntament amb la resta del flux.
- No metalls: No pateixen influència i segueixen la seva trajectòria de caiguda parabòlica natural.

### 2.1.6. SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE DELS EQUIPS I PLATAFORMES

Les estructures seran d'acer S235JR i S275JR. Es faran servir perfils laminats de dimensions normalitzades llevat que les dimensions requerides exigeixin el contrari.

Les tremuges, canaletes i elements de caldereria, seran de xapa d'acer normalitzat, qualitat S 235 JR i S 275 JR, i un gruix mínim entre 3 i 4 mm. Totes les plataformes i escales es realitzaran en xapa d'acer estriada o llagrimada 4/6 mm.

Abans de procedir a la fabricació, el subministrador presentarà tots els certificats de qualitat dels materials que utilitzarà i, s'adjuntarà a l'enviament dels materials a obra, còpia de tots els certificats de qualitat dels materials realment utilitzats.

El procediment a seguir per a la pintura dels equips es realitzarà de la següent manera:

- PREPARACIÓ: Aplicació de sorrejament metàl·lic a tota la superfície a tractar fins a aconseguir un grau de neteja Sa 2 ½.
- IMPRIMACIÓ: Aplicació d'una capa d'imprimació Epoxi a tota la superfície a tractar fins a arribar a un gruix mitjà en pel·lícula seca de 40 micres.
- CAPA INTERMÈDIA: Aplicació d'una capa d'imprimació Epoxi a tota la superfície a tractar fins a arribar a un gruix mitjà de pel·lícula seca de 40 micres.
- ACABAT: Aplicació d'una capa de pintura en Poliuretà a tota la superfície a tractar fins a arribar a un gruix mitjà en pel·lícula seca de 40 micres. RAL a determinar per l'administració.

Els equips i instal·lacions disposaran a més d'una completa instal·lació elèctrica de maniobra i control, amb les següents característiques.

Cada equip de la instal·lació es subministrarà amb el seu propi quadre elèctric equipat amb tot el aparellatge elèctric, a excepció d'aquells equips que puguin agrupar-se en subquadres generals.

Tots els equips i quadres auxiliars seran connectats a un quadre general de maniobra i control, Quadre de Control de Motors, CCM, incloent el corresponent armari per la seva ubicació, i equipat amb els contactors i guardamotors dels equips, amb els variadors de velocitat, i altres aparellatge, amb un autòmat programable que permeti el funcionament totalment automatitzat de la instal·lació, incloent un panell sinòptic que indiqui gràficament tot el funcionament, i amb un panell de comandament amb els polsadors i interruptors corresponents, i tot això controlat per un PLC, situat en un model annex al CCM i que disposarà d'una pantalla HMI

Un cop finalitzat el muntatge, es procedirà a la realització de proves en buit, amb verificació de velocitats, consums, fregaments, vibracions, escalfaments anormals, etc. Un cop realitzades les proves de posada en marxa en buit, es procedirà als assaigs en càrrega amb repetició de les verificacions anteriors. Es lliurarà amb els equips el manual de manteniment i posada en marxa dels mateixos, llistat de recanvis i certificat "CE".

Dins el pressupost en les Despeses Generals estan incloses les despeses de transport, assegurances, etc.

## 2.2. SISTEMA ELÈCTRIC

### 2.2.1. QUADRES ELÈCTRICS I DE CONTROL

Els quadres elèctrics seran armari de polièster reforçat de fibra de vidre estanca, grau de protecció IP67/IK08.

La mida serà la necessària per ubicar tots els elements necessaris i deixar un 25% com a espai de reserva. Es muntarà sobre peanya de mínim 200 mm d'alçada.

Totes les línies de potència en general estaran protegides per un interruptor magnètic tèrmic corba C i un interruptor diferencial de 300 mA.

Si el quadre inclou un PLC de control, el sistema de control serà a 24 Vcc subministrada per una font d'alimentació amb bateries (un SAI) dins del quadre.

El quadre comptarà amb la seva pròpia il·luminació amb contacte a la porta i ventilació forçada amb termòstat.

Les entrades i sortides dels cables de potència i control seran per la part superior del quadre. Les úniques perforacions del cos, o de la tapa, permeses seran les convenientment mecanitzades per a la col·locació dels premsaestopes.

Totes les entrades sortides digitals del i per al PLC es trobaran aïllades mitjançant relés auxiliars modulars, encara que les targetes de sortida siguin per relé o optoacoblador. És possible l'opció de borna relé.

A l'interior del quadre, la distribució serà: els relés intermedis o bornes-relé estaran al nivell superior, sota els interruptors generals i la protecció tèrmica i diferencial de cada derivació, sota el rack del PLC i a la part inferior els variadors o arrencadors i el sistema de compensació de reactiva. Les canals seran de PVC, secció rectangular, tapa llisa i color gris. La distància mínima entre la canaleta i les bornes dels diferents components d'aparellatge serà de com a mínim 3 cm per permetre una connexió còmoda i identificació dels cables.

Les bornes s'agruparan i estaran separades per les diferents tensions o tipus d'entrada. Per a senyals d'entrada digital: Bornes dobles amb el comú a la part inferior. Per a senyals de Sortida Digital: Bornes Relé. Per a senyals E/S Analògics: Bornes dobles amb presa de terra.

Els extrems dels conductors es protegiran mitjançant terminals d'encast pre-aïllats (tipus buit), encastats amb eina apropiada i se senyalitzaran adequadament (de manera indeleble, imperdible i llegible) en correspondència amb el nombre de conductor equipotencial assignat als esquemes.

Al panell frontal del quadre hi haurà la pantalla HMI de control i un commutador amb clau per indicar que l'estació està en manteniment.

Cada element de protecció o control estarà marcat amb l'equip que controlen o protegeixen amb etiquetes de plàstic blanc de 12mm d'amplada amb lletres negres referència 45013 per a etiquetadora DYMO 1000 o similar, col·locant aquestes indicacions sobre l'equip o sobre la canaleta superior.

### 2.2.2. CAIXES DE DERIVACIÓ I REGISTRE

Les caixes de derivació seran de plàstic IP67 IK 07 així com els seus respectius premsaestopes. Els premsaestopes seran de material plàstic rígid amb junta de goma i contrafemella també plàstica. No es faran servir massilles per assegurar el grau de protecció.

No es col·locarà cap caixa de derivació sota una brida de canonada o un punt on es pugui assolir una fuga d'aigua.

Els cables disposaran d'una coca circular en caixa de connexions prèvia de mida adequada. També en aquest punt es disposarà de la senyalització de la mànega. L'entrada als diferents equips es farà sempre mitjançant premsaestopes de material plàstic correctament dimensionades al diàmetre del cable a emprar.

### 2.2.3. CABLEJAT

Estaran formats per un conductor metàl·lic de baixa resistivitat, recoberts amb un aïllant, que alhora ho estarà amb un revestiment de protecció ambiental.

El cable es muntarà en canalitzacions que estaran d'acord amb les especificacions; i serà del tipus i secció indicat a la Documentació Tècnica.

Els cables es col·locaran a les safates en una sola capa, si l'alçada de l'ala és  $\leq$  a 68 mm i en dues capes si és  $>$  68 mm, però mai no es formaran malls, i han d'estar perfectament alineats.

Els cables s'han de cosir a la safata amb fleixos adequats, utilitzant els accessoris d'ancoratge que siguin necessaris, que en cap cas no fan malbé la capa de coberta.

Es deixarà un 30% d'espai lliure a cada safata, en previsió de futures ampliacions.

Es disposaran els cables amb tiratges únics, sense utilització d'empalmaments intermedis entre dos punts de connexió. Abans de tallar-los, es mesurarà la longitud necessària el més exacta possible, per evitar que quedi curt o excessivament llarg.

Cas de fer-se empalmaments i connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions, per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Els conductors de secció superior a 6 mm<sup>2</sup> s'han de connectar per mitjà de terminals adequats, tenint cura sempre que les connexions, de qualsevol sistema que siguin, no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Els cables s'instal·laran als conductes utilitzant guies adequades i no sotmetent-los a rascades que puguin perjudicar-ne l'aïllament i la coberta.

Per passar els cables per tubs, s'eliminarà en tot moment l'ús de greixos. S'utilitzarà, quan les circumstàncies ho aconsellin, pólvores de talc o sabó sec.

L'estesa dels cables es farà amb molt de compte, amb mitjans adequats al tipus de cable, evitant la formació de coques i torçades, així com els frecs perjudicials i les traccions exagerades. S'evitarà en tant que sigui possible que es produeixin creus a les caixes de derivació i entrades a armaris i equips.

La connexió de cada cable al seu regleter corresponent es realitzarà formant una coca per tal de deixar una reserva de cable i llibertat a dilatacions.

No es corbaran els cables amb radis inferiors als recomanats pel fabricant i que, en cap cas, no seran inferiors a 10 vegades el diàmetre, ni s'enrotllaran amb diàmetres més petits que el de la capa inferior assentada sobre bobina de fàbrica.

No es col·locaran cables durant les gelades, ni estant massa freds, havent de, almenys, romandre 12 h. en magatzem a 20°C abans de col·locar-los, sense deixar-los a la intempèrie més que el temps precís per a la seva instal·lació.

Els aïllaments de la instal·lació han de ser els reglamentaris en funció de la tensió del sistema.

Els cables per a cadascun dels diferents sistemes d'alimentació, estaran convenientment identificats i separats al traçat, de manera que siguin fàcilment localitzables.

Les seccions seran les indicades als plànols d'enginyeria de detall. Qualsevol canvi de secció de conductors l'ha d'aprovar la Direcció d'Obra.

Es faran servir els colors de cobertes normalitzats. Els cables corresponents a cada circuit s'identificaran convenientment a l'inici del circuit al qual correspon i durant el seu recorregut, cada 20 metres quan les longituds siguin llargues o quan pels canvis de traçat, sigui difícil identificar-lo. Per fer-ho, s'utilitzaran etiquetes i altres elements d'identificació adequats.

#### 2.2.4. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES

Tant els tubs com les safates disposaran d'accessoris d'unió i suport, així com figures (colzes, tes, derivacions, reduccions, etc...) que seran de característiques similars als elements de la canalització, o en el cas de suports, estaran protegits per donar una resistència ambiental igual a la de l'element a fixar.

##### 2.2.4.1. TUBS SUPERFICIALS

Seràn d'acer galvanitzats en calent tipus endollable segons norma DIN 2448 a tota la instal·lació, excepte quan s'indiqui el contrari.

Els tubs, sigui quin sigui el tipus, tindran una secció interna més gran de tres vegades la dels cables que continguin.

Les canalitzacions s'han de replantejar abans del muntatge i s'ha de demanar l'aprovació de la Direcció d'Obra abans del muntatge definitiu.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectui la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

El tipus d'instal·lació serà en execució Oberta, és a dir, sense corbes de tub d'acer, quan pel seu interior discorren cables armats.

Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura estaran d'acord amb la reglamentació.

Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores. La distància entre aquestes serà com a màxim de 0,80 metres.

Aquests elements seran resistents als agents atmosfèrics.

Els tubs s'han de col·locar adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no han de ser superiors al 2 per 100.

A les cruïlles de tubs rígids amb juntes de dilatació, s'han d'interrompre els tubs, i els extrems queden separats entre si 5 cm. aproximadament, i empalmant-se posteriorment mitjançant maneguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.

Els tubs aïllants rígids es poden corbar en calent sense ús de flama, mitjançant processos i estris adequats, sense deformació del diàmetre efectiu del tub, omplint-se de sorra en cas necessari per evitar aixafaments.

Els tubs d'acer es corben en fred, mitjançant el corresponent útil de corbat, adequat per a cada diàmetre de tub, i no es permet l'ús d'estrils de mida diferent.

Les vores dels tubs metàl·lics seran retocats darrere de cada tall per eliminar rebaves que puguin danyar a la coberta del conductor; a l'entrada del tub a una caixa es col·locarà un filtre protector.

Les unions dels tubs metàl·lics o de PVC es faran amb maneguets roscats del calibre adequat. Les rosques per a la col·locació dels maneguets es faran d'una longitud igual o superior a la de maneguet, per poder desmuntar un tram a qualsevol lloc, sense necessitat de començar per un extrem.

Les fileres per al roscatge dels tubs seran de calibre adequat per al tub en qüestió.

Els fils de rosca on s'hagi fet malbé el galvanitzat del tub d'acer seran retocats, perquè no hi hagi un punt feble davant de corrosions.

No es permetrà l'existència de més de dos colzes de 90° entre caixes de derivació o tir.

Si el diàmetre del tub d'entrada a un equip no correspon al d'entrada de l'aparell, es col·locaran les reduccions oportunes.

Per a l'entrada del cablejat als equips es podran utilitzar tubs flexibles helicoidals, d'acer recobert de PVC, i acabat per ambdós extrems en ràncors d'alt grau d'estanquitat, així com premsaestopes de doble estrenyiment per a cables armats.

Com a criteri de disseny general per a aquest tipus d'equips, es col·locaran tubs d'acer galvanitzats sense soldadura a totes les àrees de procés, on la resistència mecànica hagi de ser molt alta o on s'exigeixi un grau d'estanquitat alt. Es col·locaran tubs de PVC rígid en aquelles àrees on l'ambient humit o amb elements químics faci preveure un atac ràpid per corrosió als tubs. Si hi ha locals poc ventilats, es podran col·locar tubs lliures d'halògens.



#### 2.2.4.2. TUBS ENCASTATS

Els tubs col·locaran en fregues realitzades a parets o terres, que seran cobertes amb materials d'acabat similars als de l'element on estiguin encastats.

El traçat de la canalització serà en general en línies rectes, i no es permetrà l'existència de més d'una corba sense que hi hagi cap caixa de derivació.

Les tirades entre caixes seran úniques, sense que es permeti utilitzar elements de connexió intermedis.

Es cuidarà, de manera especial, que els tubs no pateixin aixafaments ni torsions a la col·locació, així com al tapat de les fregues.

#### 2.2.4.3. TUBS DE PVC RÍGID

Seran tubs de plàstic rígid, fabricats amb resines de Clorur de Polivinil, exempts de plastificants, i en color negre.

A aquestes resines se li afegiran additius, com ara estabilitzants, colorants i pigments, que actuaran com a lubricants i estabilitzants.

Tots els productes es barrejaran, en forma de pols, i s'introduiran a màquines extrusores.

S'hi farà passar per una filera i un calibrador, d'on sortiran amb un diàmetre interior i exterior uniforme.

Les dimensions dels tubs estaran d'acord amb DIN 40.020, quant al seu diàmetre exterior.

Portaran rosques als extrems de tipus Pg, segons DIN 40.430.

Les mides de tubs normalitzats seran: Pg 13,5; Pg 16; Pg 21, Pg 29, Pg 36 i Pg 42.

El grau de protecció mecànica, segons UNE 20.324, serà de 7.

La resistència a la tracció serà més gran de 500 Kg/cm<sup>2</sup>.

La rigidesa dielèctrica del material permetrà l'aplicació d'una tensió alterna de 25 KV eficaces durant 1 minut entre les cares interior i exterior del tub, sense que es produeixi la perforació.

La resistència d'aïllament estarà compresa entre 450.000 i 500.000 mega ohms.

Una temperatura ambient de 70° C, mantinguda durant 1 h., no provocarà deformacions ni curvatures apreciables als tubs.

El material serà autoextingible davant d'efectes produïts pel foc.

Els tubs resistiran el contacte directe de greixos i olis, i no seran atacats tampoc en ambients humits o corrosius. La seva absorció d'aigua serà menor de 1,62 mg/cm<sup>2</sup>.

Disposaran de maniguets roscats, de característiques similars als tubs, per a la realització de les unions.

Els tubs es tallaran i rosaran amb elements adequats, sense que pateixin deformacions.

Els tubs es corbaran en calent, mai per flama directa, omplint-se amb sorra, molls o altres elements per evitar aixafaments als revolts.

Tots els accessoris que s'hagin de muntar al tub seran d'igual qualitat a aquest, i no provocaran danys al tub, ni comprometran el seu nivell de protecció davant danys mecànics o entrades de pols o aigua.

L'interior del tub no tindrà rebaves que puguin fer malbé l'aïllament del cable.

#### 2.2.4.4. TUBS DE PVC CORRUGATS

Seran tubs de plàstic, fabricats amb resines de Clorur de Polivinil, exemptes de plastificants i en color negre, formats per una capa interior corrugada, amb forma helicoidal, i una capa exterior llisa de recobriment.

Les característiques dels materials seran idèntiques a les del punt anterior.

Les dimensions dels tubs seran equivalents en el diàmetre a les dels tubs rígids Pg 11, 13'5 , 16, 21, 29 i 36.

El grau de protecció mecànica, segons UNE-20.324, serà de 7.

La rigidesa dielèctrica del material permetrà l'aplicació d'una tensió alterna de 25 KV eficaces durant 1 minut entre les cares interior i exterior del tub, sense que es produeixi la perforació.

La resistència d'aïllament estarà compresa entre 450.000 i 500.000 mega ohms.

Una temperatura ambient de 70 ° C, mantinguts durant 1 h., no provocarà deformacions ni curvatures apreciables als tubs.

El material serà autoextingible davant d'efectes produïts pel foc.

Els tubs resistiran el contacte directe de greixos i olis, i no seran atacats tampoc en ambient humits o corrosius. La seva absorció d'aigua serà menor de 1,62 mg/cm<sup>2</sup>.

No es permet l'ús d'elements d'unió entre tubs que no siguin caixes de derivació o connexió, per la qual cosa aquests seran duna única tirada entre caixes.

El corbat dels tubs es farà de forma manual, sense l'ús d'eines, amb corbes de radi mínim igual a deu vegades el diàmetre del tub, i hi haurà una única corba entre dues caixes.

L'entrada de tubs a caixes es farà amb una peça d'unió que permeti mantenir l'estanquitat del tub i eviti l'entrada d'elements de tancaments de fregues.

L'interior del tub no tindrà rebaves o aixafament que puguin disminuir la secció interior i constituir obstacles al pas de cables.

#### 2.2.4.5. TUBS D'ACER

Seràn tubs d'acer, que es fabricuen a partir d'un fleix que serà conformat i soldat per formar el tub.

Abans de la conformació, el fleix rebrà un tractament de decapat, laminat en fred i recuit. Després de la soldadura se sotmetrà al tub a tall, roscat i galvanitzat en fred de la part exterior, mentre que la part interior es tractarà perquè no pateixi corrosió amb un producte antioxidant.

Les dimensions dels tubs estaran d'acord amb la Norma DIN-2448, amb tolerància segons DIN-1629.

Les mides de tubs normalitzats seràn: 20, 30, 40 i 50, 4", 6" (CONDUIT).

El grau de protecció mecànica, segons UNE-20.324, serà com a mínim de 7.

Disposaràn de maniguets roscats, de característiques similars als tubs, per a la realització de les unions.

Els tubs es tallaràn i roscaràn amb elements adequats, sense que pateixin deformacions o pèrdues de protecció després de rebre els tractaments corresponents.

Els tubs entre 20 i 30° es corbaràn amb màquines corbadores; des de 40 i 50 s'utilitzaran corbes preformades, i subministrades pel fabricant dels tubs, que tindran les mateixes característiques dimensionals i de qualitat que aquests.

Tots els accessoris que s'hagin de muntar al tub seràn d'igual qualitat a aquest, i no hi provocaran danys, ni comprometran el seu nivell de protecció davant danys mecànics ni corrosions.

L'interior del tub no té rebaves o esquiles que puguin malmetre l'aïllament del cable.

#### 2.2.4.6. SAFATES

Les safates estaran proveïdes de tapes del mateix material que la safata en aquelles zones on hi hagi gran acumulació de pols, hi hagi perill de fuites de líquids i en els trams de posició vertical.

L'interior de les safates no podrà presentar arestes vives, sortints o rebaves que puguin fer malbé les cobertes dels cables o disminuir la secció útil.

Les safates, suports i altres accessoris estaran calculats per poder resistir els esforços normals per al muntatge sense patir danys.

Un cop instal·lades les safates, i abans de col·locar els cables, se sotmetran a una prova de càrrega, segons el parer del Director d'Obra, per comprovar-ne la seguretat.

Les càrregues admissibles mínimes, per a una temperatura de 40°, dependran del tipus de safata i distància de suports, i no s'han de sobrepassar les donades pels fabricants.

Les fletxes de les safates seràn com a màxim d'un dos-cent-cinquanta de la longitud entre suports.

Les safates es dissenyaran per a un omplert màxim del 70%, quedant la resta de l'espai com a reserva.

Es col·locaràn suports a les distàncies adequades en funció del pes màxim a suportar, però en qualsevol cas la distància màxima entre suports serà de 1,5 m.

Les safates es poden col·locar en posició horitzontal o vertical, amb els suports adequats a cada cas, i seguint preferentment línies paral·leles als plànols que limitin cada local.

Els empalmaments entre safates mai no han d'estar separats dels suports més de 1/10 de la longitud de separació entre aquests suports.

Les figures necessàries per al canvi de direcció de la safata seràn del mateix material que aquesta i amb peces normalitzades pel mateix fabricant.

Els suports seràn del mateix material de la safata o bé d'acer protegit contra l'actuació d'elements ambientals. En cas que el seu mitjà de protecció fos malmès, s'haurà de pintar amb imprimants i pintura amb almenys tres capes.

La fixació de trams de safates, figures i suports, així com la d'aquests a les seves bases, es farà amb cargols protegits contra la corrosió.

Es consideraran els següents tipus de safates en funció de l'amplada, per tant del nombre de cables a suportar.

#### Safates de reixeta

Seràn de tipus reixeta galvanitzada en calent.

Estaràn fabricades amb vareta de 5 mm. de diàmetre, galvanitzades en calent un cop construïdes.

Les dimensions a utilitzar són les següents:

100 x 60 (ala)

200 x 60

300 x 60

400 x 60

500 x 60

600 x 60

Només es poden utilitzar accessoris de muntatge estandarditzats pel mateix fabricant de la safata.

Distància entre suports: 1,5 m. per a les de 400 mm. d'amplada i d'1 m. per a les de 500 i 600 mm.

#### Dimensions:

- Ample 400 x 100 x 2 mm. de gruix
- Ample 500 x 100 x 2
- Ample 600 x 100 x 2

#### Normes:

- Capacitat de càrrega: norma IEC 61537.
- Protecció Superficial contra la corrosió: Galvanitzat en continu UNE 36130.
- Assajos de resistència a la corrosió: ASTM B117.
- Assajos de continuïtat Elèctrica: IEC 61537 11.1.2.

#### Càlcul de safates

S'aplicarà la fórmula:

$$S = \frac{K(100 + a)}{100} \sum n$$

sent:

Se = Secció útil

K = Coeficient de farciment

1.2. cables petits

1.4. cables de potència

a = Reserva d'espai = 30%

$\sum n$ : Suma de seccions dels cables a instal·lar a la safata

El pes dels cables s'obté del catàleg del fabricant (Pc)

La càrrega admissible s'obté de càrrega:  $Pc \times 9,8 = N/m$ .

D'aquest valor se n'obté la distància entre suports.

#### **2.2.5. PARALLAMPS**

El captador estarà format per triple sistema de protecció (condensador electroatmosfèric, sistema d'encebament i derivador a terra). Amb doble dispositiu d'aïllament i via d'espurnes.

El dispositiu disposarà d'un condensador electró-atmosfèric format per armadura externa aïllada i potencial flotant pel que fa al seu eix central connectat a la terra. Formant un condensador natural en funció del camp elèctric, circumdant, amb dues vies d'espurnes, una en atmosfera controlada i una altra en atmosfera ambiental.

El sistema d'encebament disposarà d'un transformador generador d'impulsos elèctrics d'alta tensió, amb funcionament altern, segons el camp elèctric circumdant, de manera que, quan els camps elèctrics són molt elevats (superiors a 50 kV/cm.), l'armadura externa a potencial flotant del parallamps capta aquesta energia acumulant-la i el transformador generador allibera uns impulsos d'alta tensió que en petits intervals són dispersats a l'atmosfera en forma de líder o traçador ascendent.

Aquests impulsos que forma el líder o traçador ascendent són propagats a l'atmosfera en forma de descàrregues intermitents, aconseguint una velocitat mitjana d'1 m/ $\mu$ s.

El Generador capacitiu serà l'encarregat de la unió directa núvol terra quan el traçador ha estat enviat.

Per a la unió directa després de la càrrega del condensador s'obre el dielèctric unint la carcassa del parallamps (que en aquest moment té el mateix potencial que la descàrrega atmosfèrica), amb la terra de manera que s'aconsegueixi una descàrrega total del raig.

Un cop efectuada l'operació del condensador, el dielèctric tornarà a les seves característiques originals (tancat), per tant el parallamps tornarà a estar preparat per començar un nou cicle.

### **2.3. SISTEMA DE CONTROL I D'INTERFACE HUMANA**

#### **2.3.1. QUADRES DE CONTROL**

Les entrades i sortides digitals individualment estaran connectades a l'exterior per mitjà de bornes-relés.

El PLC estarà format part del mateix quadre.

Els PLCs estaran formats pels següents mòduls:

- Una CPU (Unitat central de procés).
- Una font d'alimentació per a alimentació pròpia del controlador, per alimentació de les targetes i dels instruments de camp, perquè davant la fallada d'una, pugui seguir funcionant amb l'altra.
- Un sistema SAI per mantenir en marxa el sistema de control un mínim de 30 minuts en cas de fallada del subministrament elèctric.
- Mòdul d'entrades / sortides (analògiques i digitals) amb un màxim de 16 entrades o sortides per targeta, per permetre una major sectorització de les àrees de procés.

- Ports de comunicació per connectar amb una xarxa superior de comunicacions, a través de la qual s'accedirà a les estacions d'operació de la planta. La xarxa serà una ETHERNET de tipus industrial de fibra òptica TCP / IP 1 Gigabit i la connexió es realitzarà mitjançant cable de coure RJ45 Cat 6.
- Mòduls addicionals per comunicar amb altres autòmats programables (PLCs), I / S descentralitzades i / o busos de camp per variadors i instrumentació. En el cas que s'instal·lin targetes o borns comunicables amb els busos més estàndard com MODBUS, PROFIBUS DP, etc.

Tots els controladors permetran modificacions de programació ON-LINE.

### 2.3.2. UNITAT CENTRAL DE PROCÉS (CPU).

La capacitat de la CPU, serà tal que quedi una reserva per a ampliació del sistema de control del 33%.

Les CPU realitzaran funcions lògiques, seqüencials i de regulació així com operacions matemàtiques.

### 2.3.3. ENTRADES / SORTIDES.

Les entrades / sortides podran estar situades en el propi armari de control o descentralitzades en caixes locals. En aquest cas només es preveu una caixa descentralitzada per al control del carro de reg de les trinxeres de FORM a no ser que alguna màquina porti una PLC de control dintre del seu quadre, com pot ser per al control automàtic de la bàscula de recepció.

La descentralització en caixes locals pretén disminuir el cablejat de camp entre senyals i armari de control i facilitar els treballs de posta en marxa. En el cas de quadres locals que incloguin aparellatge de potència i elements de control, tot el cablejat intern de senyals s'haurà de comprovar en fàbrica.

Les entrades / sortides estaran aïllades galvànicament per optoacobladors.

Les targetes disposaran d'un màxim de 16 E / S (tant per a senyals analògiques com digitals) per permetre una major sectorització de les entrades / sortides, de manera que la pèrdua d'un nombre concret de senyals no tingui conseqüències greus per al control del procés. El nombre total de targetes es dimensionarà per disposar d'un mínim del 33% d'E / S per servei.

Des dels armaris de control de cadascuna de les àrees de procés es realitzarà l'alimentació dels relés auxiliars (relés d'acoblament) a 24 Vcc. per operació del circuit de maniobra dels arrencadors de motors. Aquests relés estaran situats en costat del circuit de maniobra del motor i integrats en el CCM.

### 2.3.4. TARGETES D'ENTRADES DIGITALS.

Cada targeta d'entrades digitals admetrà un màxim de setze (16) senyals digitals d'entrada.

Totes les entrades digitals estaran aïllades galvànicament per optoacobladors. Els estats d'entrada a les targetes es mostraran per mitjà de leds indicadors. L'alimentació serà a 24 V cc.

### 2.3.5. TARGETES DE SORTIDES DIGITALS.

Cada targeta de sortides digitals admetrà un màxim de setze (16) senyals. Totes les sortides digitals seran del tipus relé.

Els estats de les sortides de les targetes es mostraran per mitjà de leds indicadors. L'alimentació serà a 24 V cc.

#### Targetes d'entrades analògiques.

Cada targeta d'entrades analògiques admetrà un màxim de 8 (vuit) senyals. Les connexions de cables de senyal es realitzaran per mitjà de connectors endollables:

- Rang d'entrada 4-20 mA
- Alimentació a transmissors de camp: 24 V cc
- Resolució convertidor: 12 bits
- Impedància d'entrada: > 500  $\Omega$
- Precisió convertidor:  $\pm 0,1\%$  del rang
- Proporcionalitat:  $\pm 0,1\%$  del rang.

### 2.3.6. TARGETES DE SORTIDES ANALÒGIQUES.

Cada targeta de sortides analògiques admetrà un màxim de 8 (vuit) senyals.

Les connexions de cables de senyal es realitzaran per mitjà de connectors endollables:

- Rang de sortida 4-20 mA
- Alimentació: 24 V cc
- Resolució convertidor: 12 bits
- Impedància de sortida: > 500  $\Omega$
- Precisió convertidor:  $\pm 0,1\%$  del rang
- Proporcionalitat:  $\pm 0,1\%$  del rang

### 2.3.7. MÒDULS DE COMUNICACIÓ.

Els mòduls de comunicació dels PLC inclouran connexions RS-232 i RS-485, per permetre la comunicació Ethernet/IP.

### 2.3.8. ALIMENTACIÓ ININTERROMPUDA.

Els armaris de control s'alimentaran a 230 V, 50 Hz, F + N, a partir del sistema d'alimentació ininterrompuda de planta format per dos (2) SAI redundants. D'aquesta alimentació s'alimentaran els equips de control, monitorització i la instrumentació de camp que ho requereixi.

## 3. ESPECIFICACIONS DE MUNTATGE MECÀNIC

### 3.1. MUNTATGE DE CANONADES

Subministrament, Transport, Càrrega i descàrrega

Les canonades i els seus accessoris han de ser inspeccionats en origen per assegurar que corresponen a les sol·licitades als plànols.

Per al transport, càrrega i descàrrega, només es permetran suports, equips i/o dispositius que no produeixin danys a les canonades i els accessoris corresponents. No es permetrà l'arrossegament o el rodament de les canonades, ni el seu maneig amb brusquedat o provocant impactes.

Amb baixes temperatures i gelades s'adoptaran precaucions especials per al maneig de les fabricades amb materials termoplàstics. Si les canonades estiguessin protegides exteriorment (per exemple, amb revestiments bituminosos o plàstics), no es poden manejar amb cadenes o eslingues d'acer sense protecció, que poguessin danyar la protecció de les canonades.

Tots els materials que arribin a obra, seran descarregats utilitzant els mitjans adequats, i deixats sobre fustes per evitar el contacte amb el terra. Posteriorment a la seva recepció, se separaran els materials que hagin estat considerats rebutjats pel Control de Qualitat dels acceptats.

Emmagatzematge

Se separaran els materials per qualitats, tenint especial cura a aïllar els materials d'acer inoxidable (si n'hi ha) dels d'acer al carboni per evitar-ne la contaminació.

Els accessoris petits es disposaran en prestatgeries degudament separats per característiques comunes (qualitats, dimensions, gruixos, rating, etc.)

Es posarà especial cura en l'emmagatzematge de les brides posant atenció que no es facin malbé les cares de junta per cops, ratlladures, etc. Els suports, suports, llits i altura d'apilat han de ser tals que no es produeixin danys a les canonades i els seus revestiments o deformacions permanents.

Les canonades amb revestiment protector bituminós no es poden dipositar directament sobre el terreny.

Les canonades i els seus accessoris les característiques dels quals es puguin veure directament i negativament afectades per la temperatura, la insolació o les gelades, s'han d'emmagatzemar degudament protegides.

S'adoptaran precaucions per evitar que les terres puguin penetrar a la canonada pels seus extrems lliures. En cas que algun d'aquests extrems o ramals hagi de quedar durant algun temps exposat, pendent d'alguna connexió, s'ha de disposar un tancament provisional estanc a l'aigua i assegurat perquè no es pugui retirar inadvertidament.

Les canonades de PVC i PE rígids hauran de ser suportades pràcticament en la longitud total i en piles d'alçada no superior a un metre i mig (1,5 m). Així mateix, durant el temps transcorregut entre l'arribada a obra dels tubs i la instal·lació, estaran degudament protegides de les radiacions solars.

Condicions Generals per al Muntatge de Canonades

Abans de començar els treballs de muntatge s'hauran de tenir en compte els aspectes següents:

- a) Obtenir la informació necessària per al traçat i la mecanització de canonades, interpretant plànols, fulls d'instruccions, documentació tècnica i ordres de treball.
- b) Organitzar el lloc de treball apilant materials, preparant i mantenint equips, eines, instruments i proteccions de treball, per fer possible la mecanització de canonades al taller d'acord amb les normes de qualitat i prevenció de riscos laborals i ambientals.
- c) Les parts de la canonada corresponents a les juntes es mantindran netes i protegides.
- d) Abans de començar el muntatge, s'ha de fer una inspecció de l'interior dels tubs, les vàlvules, etc. Per assegurar-vos que no contenen elements estranys a l'interior.
- e) El muntatge de la canonada s'haurà de fer amb els suports definitius ja muntats, i en cas que això no fos possible es preveuran suports provisionals que seran retirats quan es muntin els definitius.
- f) Durant aquest assemblatge es procurarà no crear tensions en les connexions produïdes per la canonada, evitant per això forçar-la per acoblar-la.
- g) Cada tram de canonada s'ha de mesurar i comprovar quant a la seva alineació, cotes de nivell d'extrems i pendent.
- h) Es posarà especial cura en el muntatge de vàlvules, verificant abans del seu muntatge la neteja de les mateixes i cura d'utilitzar estrobs de niló (quan sigui necessari per la seva mida) i no destorbar mai pel volant o actuator en el cas de vàlvules motoritzades. Es tindrà en compte així mateix el sentit del flux i la correcta posició dels actuadors en el cas de vàlvules motoritzades. Si les vàlvules són per soldar es tindran en compte obrir-les abans de començar el procés de soldadura.
- i) Les correccions no es poden fer colpejant les canonades i la Direcció d'Obra rebutjarà tot tub que hagi estat copejat.

j) Muntar els suports que facilitin l'acoblament del conjunt de canonades i accessoris a l'obra, complint les normes de qualitat i de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

k) Posicionar, acoblar i fixar (incloent-hi el punteig per TIG) els conjunts de canonades i accessoris necessaris, per al muntatge de les canonades, emprant els equips necessaris i d'acord amb les especificacions tècniques, complint les normes de qualitat i de prevenció de riscos laborals i mediambientals.

l) Operar els equips de tall i mecanitzat (manuais i semiautomàtics), per a la fabricació de canonada, complint les especificacions tècniques exigibles, normes de qualitat i de prevenció de riscos laborals i ambientals.

Soldadura

ABAST

Aquest apartat és aplicable sempre que s'hagin de fer operacions de soldadura en qualsevol element i/o fase de muntatge.

Els requisits establerts en aquest apartat són generals, i són complementats quan sigui procedent, amb els quals apliqui a cada element inclòs en aquest Plec i, en els casos necessaris, en els documents particulars de contractació.

CODIS I NORMES

1) La qualificació dels procediments de soldadura, homologació de soldadors i operadors de soldadura, es realitzarà d'acord amb el Codi ASME, Secció IX (d'ara endavant ASME IX) o amb les normes EN287 i EN288, i amb els requisits particulars que es donen més endavant en aquest apartat.

L'aplicació d'una norma o una altra (ASME IX o EN) serà a decisió de la DO

2) La resta de requisits aplicables a la soldadura de cada element, inclòs l'abast mínim d'assajos no destructius a realitzar, és el més exigent entre els referits als codis de disseny aplicables, aquest document i l'especificació tècnica corresponent.

Per a soldadures en canonades de sistemes, independentment de les seves condicions de servei, es considera sempre aplicable el Codi ANSI/ASME B31.1 així com ASME III en què ho requereixin a més dels requisits addicionals indicats en aquest plec.

Com a norma general, tots els sistemes de canonades seran soldades a penetració completa i en aquelles canonades el  $\varnothing < 2''$  de les quals podran ser soldades a socket amb els seus accessoris corresponents.

3) Per a soldadures en estructures metàl·liques i elements similars serà aplicable el Codi ANSI/AWS D1.1 (d'ara endavant AWS D1.1), la NBE-EA-95 o l'EURO CODI 3.

4) Per a soldadures en canonada forçada seran aplicables les Recomanacions de CECT

5) Per a soldadures en equips singulars, com ara turbina i alternador, caldera, grues, comportes, etc., són aplicables les especificacions i instruccions particulars del fabricant.

6) El material de soldadura estarà d'acord amb el Codi ASME, Secció II, Part C i amb els requisits particulars que es donen més endavant en aquest apartat, llevat del corresponent a equips singulars, com ara turbina i alternador, caldera, grues, comportes, etc., per al qual aplicarà l'especificació del fabricant.

7) Quan els codis i normes aplicables no prevegin els materials utilitzats només es podran tenir en compte equivalències de materials aprovades per la DO.

PROCEDIMENTS DE SOLDADURA.

- Tots els treballs de soldadura es duran a terme d'acord amb procediments escrits, homologats d'acord amb allò indicat en aquest document, devent ser aprovats per la DO amb antelació a l'inici dels treballs.

- Els procediments de soldadura s'ajustaran, quant a formats a utilitzar i tipus d'informació a contenir (variables) i resultats obtinguts, als requisits i les recomanacions d'ASME IX

- En els casos en què sigui necessari per prevenir deformacions, acumulació de tensions o altres possibles efectes perjudicials en soldadures de gruix i/o longitud gran els procediments del paràgraf anterior hauran de ser completats amb un apartat específic en què es contempli la seqüència de soldadura, número, ordre i mida de cada passada, simultaneïtat de passades, etc.

Si als documents particulars de contractació o a les especificacions aplicables no es detallessin les soldadures el procediment de les quals ha d'incloure aquests aspectes, s'haurà d'acordar en cada cas amb l'organització de la DO a l'obra.

- No caldrà l'homologació d'un procediment de soldadura, quan ja estigui homologat i aprovat per la DO un altre procediment amb les mateixes variables essencials, tal com es defineixen a ASME IX o EN.

Independentment del codi de disseny utilitzat, tots els procediments de soldadura compliran amb els requisits exigits per l'organisme notificat encarregat de realitzar el marcatge CE de la instal·lació.

- Els procediments a emprar pel CONTRACTISTA seran acords amb la utilització dels processos següents:

1. soldadura manual a l'arc amb elèctrodes revestits.

2. Soldadura manual a l'arc amb elèctrode de tungstè en atmosfera neutra.

3. La combinació dels processos anteriors

4. Soldadura semiautomàtica amb protecció de CO<sub>2</sub>, gas inert o barreja d'ambdós gasos, amb elèctrode massís o buit (no vàlid per a soldadura de canonades de sistemes).

Qualsevol altre procés de soldadura requerirà l'aprovació expressa de l'organització de la DO a l'obra.

Per fer soldadures en canonades d'acer inoxidable i acer aliat, s'emprarà gas inert per a purgat de l'interior d'aquesta. La purga serà mantinguda fins que el gruix de soldadura garanteixi la no

influència de l'ambient interior de la canonada a la soldadura. No cal el purgat a les canonades d'acer al carboni.

#### HOMOLOGACIÓ DE SOLDADORS

- Tots els soldadors hauran d'estar homologats per als procediments de soldadura que utilitzen en les posicions necessàries per a la realització dels treballs.

Així mateix, haurà d'estar homologat el personal que faci punts de soldadura.

- Les homologacions de soldadors s'hauran de realitzar d'acord amb els requisits d'ASME IX o amb les normes EN, tenint en compte les Condicions Particulars i altres normes d'aplicació, i registrant-se les variables utilitzades a la soldadura i els resultats obtinguts als assajos corresponents, sobre els formats recomanats per ASME IX

- S'assignarà un símbol o marca d'identificació a cada soldador i mantindrà un registre actualitzat de soldadors homologats per a cada procediment, incloent-hi les dates d'anul·lació i requalificació que hi ha hagut.

- Els soldadors que s'incorporin a l'obra i estiguin en possessió del certificat de qualificació i la data d'expedició dels quals sigui superior a sis mesos a la data d'incorporació a l'obra, se'ls farà una prova en la posició que determini l'Inspector de la DO. La prova serà qualificada visualment. Si segons el parer de l'Inspector de la DO la prova és satisfactòria, les seves homologacions quedaran validades, per contra si no és satisfactòria, aquest s'haurà de tornar a qualificar en totes les posicions necessàries per cobrir els treballs que hagi de realitzar.

- Tots els soldadors hauran d'estar homologats segons els requisits que exigeixi l'organisme notificat encarregat de realitzar el marcatge CE de la instal·lació

#### PREPARACIÓ DE VORADES

Com a norma general, les vores a soldar es prepararan en obra atenent-se al següent:

- El tall es pot fer amb serra, disc abrasiu o tèrmic amb plasma en el cas de canonada d'acer inoxidable. Per a la canonada d'acer al carboni es permet també l'ús de bufador oxiacetilènic. En canonades d'acer aliat no es permet el tall tèrmic.

- Es prepararà el bisell per mitjans mecànics o per esmerilat. En cap cas la porció que cal eliminar per mecanitzat serà inferior a 0,8 mm sobre la superfície del tall.

- La preparació de vores de canonades d'acer inoxidable s'haurà de fer amb eines de materials que no produeixin contaminació, i seran identificades per a aquest ús. Com a norma general, el taller de prefabricació d'aquest tipus de canonada ha de ser diferent físicament del de canonada d'acer al carboni.

- En canonada d'acer al carboni galvanitzat cal eliminar la capa de zinc per l'interior i l'exterior, en una extensió de 1/2" al voltant de la vora preparada per soldar.

#### MATERIALS DE SOLDADURA

Els materials de soldadura a utilitzar seran definits en els procediments de soldadura aprovats per la DO

Els materials de soldadura hauran d'estar certificats d'acord amb allò requerit a l'especificació o norma aplicable, amb els resultats de tots els assaigs sol·licitats per a la classificació del material, realitzats per cada lot de fabricació (tipus de certificat corresponent a Schedule J i Class C4 segons la norma AWS A5.01-SFA5.01 d'ASME II Part C).

- El material de soldadura per a acers inoxidables haurà de tenir un contingut en ferrita delta comprès entre el 5 i el 12%, i ha de figurar als certificats corresponents.

- S'haurà d'establir un procediment per al control d'emmagatzematge i conservació del material de soldadura. Aquest procediment ha de complir, quant a condicions d'emmagatzematge i utilització, els requisits de l'especificació o la norma aplicable a cada tipus de material, amb les recomanacions del fabricant.

- El procediment ha d'incloure així mateix la descripció del control que cal fer sobre la distribució de material de soldadura als soldadors i sobre les devolucions d'aquests, tant des del punt de vista que es mantinguin les condicions. Adequades del material com evitar confusions entre diferents qualitats de material.

#### REPARACIONS

S'haurà de confeccionar i sotmetre a l'aprovació de la DO un procediment de reparació de soldadures

- Totes les reparacions de soldadura s'hauran de fer per soldadors i procediments homologats, aprovats per la DO

- A més d'altres possibles requisits particulars que es puguin establir en altres documents contractuals, s'hauran de complir com a mínim, els criteris següents:

- Finalitzat el sanejat, s'haurà d'inspeccionar per partícules magnètiques o líquids penetrants per verificar que el defecte ha desaparegut totalment.

- Un cop finalitzada la reparació es realitzarà la mateixa inspecció especificada per a la soldadura original.

- Les dades i els resultats de la reparació es recolliran en un informe de reparació de soldadura.

#### TRACTAMENT TÈRMIC

Les exigències mínimes de tractament tèrmic de soldadures seran les exigides pel Codi ASME, secció I Boiler Piping o per ANSI B 31.1, el que apliqui. Finalitzat el tractament i abans de fer els assajos radiogràfics es farà un mostreig per determinar la duresa de les zones afectades.

En els casos en què sigui necessari el tractament tèrmic, cal indicar en el procediment de soldadura les variables sol·licitades per ASME IX, i elaborar i sotmetre a l'aprovació de la DO un procediment per a la realització del tractament tèrmic, definint detalladament el procés a seguir, els equips a utilitzar, la disposició dels termoparells i els registres a generar.

Entre els registres a generar a cada tractament tèrmic s'haurà d'incloure el gràfic de temperatures-temps.

Es prohibeix el bufador i la torxa per a tot tractament tèrmic que s'hagi de fer.

#### ASSAJOS NO DESTRUCTIUS

Quan en els documents particulars de contractació no es defineixi l'abast d'assajos no destructius a realitzar o la seva definició sigui dubtosa, prevaldrà la més restrictiva entre aquella i els criteris següents:

##### Canonada de sistemes

a) Canonades amb soldadura a penetració completa i pressió de treball entre 40 i 15 kg/cm<sup>2</sup>.

Radiografia al 25% de les soldadures, per a pressions menors de 15 Kg/cm<sup>2</sup>, 10% de control per RX.

b) Canonades amb soldadura a penetració completa la temperatura de disseny de les quals sigui igual o superior a 350 °C (662 °F), seran radiografiades al 100% segons les tècniques i normes d'acceptació del Codi ASME, secció I, paràgraf PW-51. Això inclourà principalment les línies dels sistemes de vapor d'alta, reescalfat calent i reescalfat fred.

c) Totes les canonades amb soldadura al màxim i penetració completa la pressió de treball de les quals sigui superior a 40 bar s'assajaran per RX al 100%. El mateix percentatge s'aplica a totes les canonades de gas independentment de la pressió a què treballin.

d) Canonades amb soldadura a endoll (socket) seran inspeccionades per LP al 25% i serà realitzat un mostreig de 5% de radiografia per veure soldadura i separació de tubs i accessoris.

e) Canonades amb soldadura en angle i pressió de treball superior a 10 kg/cm<sup>2</sup> LP 100% i amb pressió de treball menor de 6 kg/cm<sup>2</sup> LP 25%.

Quan els gruixos a assajar siguin superiors a 12 mm es podran realitzar assaigs per UT en els percentatges indicats per a Rx. Sempre que es facin assaigs per UT es realitzarà un assaig complementari per Rx en un percentatge no menor al 10%. Aquest percentatge no serà necessari quan s'utilitzin aparells ultrasons amb registrador d'imatge.

##### Estructura i elements singulars

En unió de bigues o pilars estructurals per soldadura al màxim amb penetració completa, radiografia 100%, on no sigui possible la radiografia s'utilitzaran ultrasons.

En soldadures en angle a penetració completa en estructura resistent, ultrasons al 25% i LP o PM al 20%.

a) En soldadures en angle sense penetració en estructura resistent, LP o PM al 20%.

b) Elements metàl·lics diversos com ara: plaques embegudes, baranes, escales i en general elements metàl·lics que no suportin càrregues estructurals: inspecció visual al 100%.

##### Equips singulars

Tot equip (turbina, alternador, caldera, grues, comportes, etc.) o element del mateix, que requereixi soldadura, aquesta serà inspeccionada d'acord amb les especificacions del fabricant.

Si les especificacions del fabricant no preveuen l'abast dels END's a realitzar, es tindran en compte els criteris següents:

a) Pressió > 40 Kg/cm<sup>2</sup> i soldadura a penetració completa Rx 100%.

b) Pressió de treball entre 40 i 15 kg/cm<sup>2</sup> i soldadura a penetració completa Rx 25% menor de 15 kg/cm<sup>2</sup> el 10%

c) Soldadures en angle LP o PM 100%

d) Recàrregues LP o PM 100%

##### Resta d'elements

En tots els elements, a més del que s'ha indicat per a cadascun, s'ha de fer una inspecció visual al 100% i per líquids penetrants o partícules magnètiques les soldadures que per inspecció visual presentin dubtes d'interpretació.

##### Consideracions generals

Les soldadures a incloure en els mostrejos definits anteriorment seran seleccionades per la DO, excepte instruccions expressades en contra.

- En tot cas, als mostrejos es tractarà d'incloure soldadures representatives de tots els procediments utilitzats i de tots els soldadors que hagin intervingut.

- Quan en una inspecció per mostreig s'obtinguin resultats rebutjables, s'inspeccionaran mostres addicionals, que seleccionarà la DO, amb un abast doble del mostreig anterior.

Si a la mostra addicional es tornen a obtenir resultats rebutjables, cal inspeccionar completament totes les soldadures similars a les inspeccionades originalment.

- Els assaigs no destructius de soldadures s'han de fer d'acord amb procediments escrits, que han d'estar aprovats per la DO amb anterioritat a la seva utilització. Aquests procediments han d'incloure la descripció detallada de la tècnica d'execució, els criteris d'acceptació i els informes que cal generar.

- Els procediments han de ser específics per a cada element o tipus d'elements, detallant-ne en cada cas l'abast d'aplicació. En cas que es presentin diverses opcions s'hauran de concretar aquells en què seran aplicables cadascuna.

- La tècnica d'execució dels assaigs no destructius haurà de complir amb els requisits del Codi ASME Secció V.

La qualitat de les pel·lícules radiogràfiques, en general seran de gra fi i alt contrast, tipus D4. La utilització de pel·lícules, amb qualitat diferent de la indicada, requerirà l'aprovació de la DO

- Els criteris d'acceptació dels assaigs no destructius seran els indicats al codi de disseny aplicable, si en aquest no existissin s'aplicaran els exigits a l'apartat 136.4 d'ANSI B31.1 per a



canonades o a l'apartat 8.15 d'AWS D1.1 per a estructures, excepte quan es fixin criteris específics als documents particulars de contractació o especificacions aplicables.

Per als equips singulars, com ara turbina i alternador, caldera, grues, comportes, etc. Seran els que marqui l'especificació del fabricant.

- Sempre que hi hagi tractament tèrmic de distensionat, la inspecció visual final i, si escau, els assajos no destructius, s'hauran de fer després del tractament.

Així mateix, es realitzarà un control de dureses al 100%, sobre metall base, ZAT i material aportat.

- El personal que realitzi i avaluï assajos no destructius haurà d'estar qualificat d'acord amb la norma SNT-TC-1A de l'ASNT o alternativament amb la normativa ENDG1 de l'AECC.

- Tot el personal que avaluï els assaigs no destructius haurà d'estar certificat segons les exigències del marcatge CE de la instal·lació.

Unions Bridades i Roscades

#### UNIONS BRIDADES

Per a la realització d'una connexió bridada, cal comprovar la planitud de la unió, així com l'absència de marques i cossos estranys a la superfície d'unió, i netejar acuradament la zona.

Les toleràncies admissibles no podran superar els valors següents:

- $\pm 1,6\text{mm}$  desviació lateral respecte de l'eix de la canonada.
- $\pm 1,5\text{mm}$  desviació en centrat d'orificis d'amarratge respecte de l'eix de la canonada
- 0,25 paral·lelisme entre brides.

Es comprovarà així mateix l'estat i la qualitat de les juntes, si n'hi hagués, i dels cargols i femelles d'amarratge.

Per procedir a l'estrenyer s'instal·laran tots els cargols amb les femelles presentades a mà i es realitzarà l'estrenyer en creu en diverses passades fins aconseguir el parell de collament requerit per l'especificació.

#### UNIONS ROSCADES

Es prestarà especial atenció a l'estat de les rosques comprovant l'absència de cops, brutícia, elements estranys o desgast de les rosques.

Excepte quan hi hagi juntes flexibles (goma o neoprè) tots els cargols s'estrenyen amb clau dinamomètrica o similar de manera que cada cargol, espàrrec o buló se li doni el parell d'estrenyi que li correspongui.

Els cargols d'acer inoxidable i de llautó es collaran sempre amb clau dinamomètrica i a més se'ls aplicarà un producte antigripant.

Quan el sistema utilitzat per a l'estrenyi, sigui el d'allargament per equips hidràulics, a més de comprovar el calibratge de l'equip, es comprovarà l'allargament real de cada pern o espàrrec.

De la mateixa manera, quan s'utilitzin escalfadors de perns i sistemes de control d'elongació, aquests estaran degudament calibrats.

Abans de procedir a la unió es netejaran les rosques, tant l'extrem mascle com l'extrem femella. S'aplicarà l'element segellant adequat al tipus de fluid, temperatura, etc... (segons l'especificació tècnica corresponent) i es connecta fins a aconseguir l'ajustament final.

S'hauran de sotmetre a l'aprovació de la DO els procediments de collament i control d'unions, aplicable a TOTES les unions cargolades. Especialment es redactarà un procediment específic per a unions cargolades d'elements de màquines rotatives, basat en la documentació del fabricant de l'equip i amb formats a emplenar per al registre dels paràmetres mesurats durant el muntatge.

S'ha d'establir un procediment de verificació de calibratge de components per al control d'unions, com ara tarat de claus dinamomètriques, calibratge de manòmetres, tarat de termòmetres, etc.

Codis i Normes:

- El material de cargols haurà de complir amb les normes DIN 267 i DIN 13.
- Les unions cargolades estaran d'acord amb les normes NBE-EA95.

Tall i Bisellat de la Canonada

#### TALL

La canonada s'adquireix en llargs comercials, i sol ser necessari el tall de la mateixa en la longitud adequada per a la fabricació i el muntatge.

Per procedir al tall de la canonada, generalment perpendicular a l'eix longitudinal de la mateixa, es disposa de diversos mitjans, encara que en tots ells s'ha de verificar que l'eina no contaminarà el material especialment en tallar acers inoxidables sobretot després de realitzar talls a altres materials que ho puguin contaminar.

Tall mitjançant serres automàtiques

a) El procediment a seguir és fixar la canonada a tallar sobre la taula de suport al lloc i amb l'angle amb què es desitja el tall i procedir al tallat del tub.

b) Tall mitjançant serres manuals

c) El procediment és fixar la canonada sobre cavallets, banc de treball, etc. i procedir al marcatge de tot el perímetre exterior a tallar. Un cop marcat es realitzarà el tall incidint sobre la canonada amb una pressió constant i en una única direcció, per aconseguir un tall net.

d) Si el diàmetre de la canonada és tan gran que impedeix el tall d'una sola maniobra, s'interromp el tall, incidint sobre una altra zona de la marca realitzada per indicar el tall a realitzar, bé movent la posició de l'eina manual per aconseguir tall requerit.

Un cop acabat el tall s'inspeccionarà el treball tant en longitud com l'angle de tall per assegurar-ne la validesa, eliminant les rebaves produïdes mitjançant lima o electroesmeriladora manual.

#### BISELLAT

El bisellat dels extrems de la canonada i/o accessoris a soldar és necessari per aconseguir una soldadura correcta.

El tipus i la forma de bisell depèn del Procediment de Soldadura a realitzar per a això seguirem el WPS corresponent.

El bisellat es pot realitzar mitjançant diversos mitjans, encara que en tots ells també hem de verificar que l'eina no contaminarà el material.

a) Bisellat mitjançant biselladores automàtiques:

Es procedeix a la col·locació i fixat de l'extrem de canonada a bisellar i es realitza el bisell corresponent.

b) Bisellat mitjançant electroesmeriladora manual:

Es fixa la canonada a esmerilar sobre cavallets, banc de treball, etc. A continuació, es marca la zona a esmerilar i es procedeix al bisellat de l'extrem del tub, tractant de deixar-lo de la forma més uniforme possible

Un cop realitzat el bisell, es procedirà a encintar-lo amb cinta adhesiva per evitar oxidacions prèvies a la soldadura.

### 3.2. MUNTATGE D'EQUIPS

#### MANIPULACIÓ, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Quan s'hagin de manipular equips es protegiran de manera que no pateixin cap dany, utilitzant els mitjans necessaris i suficients.

Els equips es col·locaran de manera que no estiguin en contacte amb el terra, protegint les tubuladures amb bosses o tapes per evitar l'entrada de brutícia a l'interior.

#### MUNTATGE

Distingirem:

- Equips estàtics
- Equips dinàmics

#### EQUIPS ESTÀTICS

Per a la manipulació dels equips estàtics es disposaran els mitjans d'hissat i el transport adequats al pes i volum dels mateixos. En el cas d'equips amb un pes superior a 10 t es realitzarà un croquis de maniobres.

Abans de començar el muntatge dels equips es durà a terme una verificació de l'emplaçament, comprovant eixos, cotes de nivell, dimensions de bancades, comprovació de pernys i neteja dels mateixos.

Verificat l'anterior s'hissarà l'equip, emplaçant-lo al seu lloc, procedint a continuació a l'anivellat i aplomament dels mateixos. S'ha de tenir una cura especial en l'orientació de les connexions i les possibles interferències amb altres equips existents.

Comprovat això es procedirà a l'ancoratge definitiu dels mateixos.

Un cop convenientment ancorats, i en el termini més breu possible, es procedirà al rebut de les bases amb el morter d'anivellament.

#### EQUIPS DINÀMICS

Es compliran les fases prèvies de verificació descrites a l'apartat anterior.

Un cop col·locats els equips a la bancada i anivellats s'efectuarà una verificació preliminar a l'alineació dels mateixos abans de connectar les canonades realitzant-se una comprovació posterior a la prova hidràulica de les línies, en les quals s'inspeccionarà en principi que no es produeixen tensions anormals als acoblaments amb els equips.

Si es produïssin aquestes tensions s'hauria de realitzar un alleugeriment de les mateixes a la soldadura propera a la brida de connexió dels equips.

La tolerància màxima admesa en l'alineació als plànols radial i axial serà de 0,05 mm, mesurada sobre la superfície d'acoblament, excepte que s'indiqui una altra cosa als plànols respectius.

Així mateix, es verificarà que les parts mòbils dels equips giren lliurement.

Un cop finalitzat totalment el muntatge, igual que amb els equips estàtics, es realitzarà el corresponent protocol de muntatge de la màquina en el qual, a més de la situació, anivellament, etc. s'hi afegiran els valors de les toleràncies d'alineació axial i radial obtinguts.

### 3.3. ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

#### ABAST

Aquest apartat és aplicable als treballs de muntatge de les estructures metàl·liques definides als documents particulars de contractació i als plànols corresponents, incloent-hi, de forma orientativa i no limitativa, els tipus d'estructura següents:

- Estructures metàl·liques d'edificis
- Reixetes i guies d'atagües
- Escales, plataformes i baranes
- Carrils de rodament i monocarrils
- Marcs, tapes i portes

#### - Suports en general

Serà també aplicable als elements similars, considerant-se com a tals aquells elements metàl·lics no inclosos en la relació anterior però les característiques dels quals de funcionalitat, materials, procés de muntatge, etc. siguin similars a les dels elements relacionats.

Tots els suports, tant de canonades com de canalitzacions elèctriques, seran fabricats en Acer al Carboni galvanitzat (sempre que no es digui una altra cosa en les especificacions tècniques i/o condicions particulars), i se subministraran amb les massa i espejaments necessaris per a la seva ajustament definitiu en obra.

S'han de tenir en compte els casquets o calces metàl·lics necessaris per al muntatge de tota estructura metàl·lica, suports en general, bastidors, etc., a les zones on no estigui el pis a cota definitiva. Aquest material servirà de seient al suport fins a l'execució del paviment a cota definitiva i quedarà embegut al morter. L'alçada d'aquests calçons pot ser com a màxim de 15cm.

#### CODIS I NORMES

El muntatge d'estructures metàl·liques es durà a terme segons tots els requisits aplicables del Codi ANSI/AWS D1.1: Structural Welding Code Steel (d'ara endavant, anomenat AWS D1.1). Edició corresponent a la data del Contracte.

Seràn d'aplicació, així mateix, els codis i normes següents:

– Normes dels materials utilitzats.

- Codis i normes aplicables a soldadura, unions cargolades, fixacions amb perns i protecció anticorrosiva, segons el que indiquen els apartats corresponents d'aquest Plec.

#### MATERIALS

Els materials a utilitzar seran els definits als plànols aprovats per enginyeria.

Tots els materials d'elements com ara: tapes, marcs, escales i suports en general seran subministrats en acer galvanitzat, sempre que no es digui una altra cosa a les especificacions tècniques i/o condicions particulars.

#### 3.4. SISTEMES DE PROTECCIÓ ANTICORROSIVA

S'establiran els criteris generals a seguir per a l'elecció final d'un Sistema de Protecció Anticorrosiva aplicable a qualsevol dels Elements classificats i pertanyents a Centrals de Producció d'Energia.

#### ESTRUCTURA METÀL·LICA

L'estructura comprèn els elements següents:

- Estructura pròpiament dita, soldada, construïda amb perfils normalitzats, d'acer A-42b.
- Ecales metàl·liques, formades per gambes, angulars, esglaons de xapa llaçada, etc.

c) Barana metàl·lica inclosos passamans, pals, sòcol, etc.

Tot aquest material està preparat amb un regalim de sorra fins al grau SA-2 1/2 de la Norma SIS 055900 i aplicació d'una capa d'imprimació a base de silicat de zinc inorgànic de 75 micres de gruix (tipus Zincosil o similar).

El procés de pintura a aplicar serà el següent:

a) A les zones soldades i/o danyades al muntatge, aplicació de pegats mitjançant rascat/raspallat i aplicació d'una capa d'imprimació epoxídica rica en zinc, de 50 micres de gruix (tipus Epocrom , Primer Rich Zinc o similar).

b) Aplicació de dues capes d'esmalt de poliuretà alifàtic de 35 micres de gruix cadascuna (tipus Cromoglas o similar, a especificar a l'oferta).

#### CANONADES

Suports en acer al carboni.

a) Aquests suports estan regalimats i amb una capa d'imprimació a base de silicat de zinc inorgànic.

b) El procés de pintura a aplicar serà l'indicat al punt anterior.

Canonades d'acer al carboni.

a) Les temperatures de servei són inferiors a 80°C.

b) El procés de pintura a aplicar serà el següent:

- Neteja mecànica manual al grau St-3 de la Norma SIS-055900 de la canonada "in situ", és a dir col·locada.

- Una mà d'imprimació epoxídica modificada de 70/80 micres de gruix (tipus Epomastica Fons o similar, a especificar a l'oferta).

- Aplicació de dues capes d'acabat d'esmalt de poliuretà alifàtic de 35 micres de gruix cadascuna diferenciant color (tipus Cromoglas o similar a especificar a l'oferta).

Brides d'acer al carboni.

S'aplicarà igual especificació que a la canonada, segons 4.2.2, tret que no serà necessària la neteja.

#### EQUIPS

Els equips estan regalimats i imprimats de la mateixa manera que l'estructura metàl·lica.

Se us aplicarà el procés de pintat indicat anteriorment.

Als equips indicats també s'inclourà el pintat interior. El procés pintat interior serà el següent:

- Neteja de la superfície interior mitjançant raig de sorra fins al grau SA-2 ½ de la Norma SIS 055900

- Aplicació de dues capes d'epoxyamina de dos components segons l'especificació adjunta, fins a assolir un gruix de 250 micres de pel·lícula seca.

#### APLICACIÓ

Com s'indica anteriorment tota l'estructura i els equips arribaran a planta amb una mà d'imprimació aplicada al taller.

A fi que la garantia de l'aplicador de la pintura a l'obra s'estengui als equips i estructures esmentats, el contractista haurà de preveure la inspecció d'aquests materials, i en el cas que ho jutgi necessari, i amb l'acord previ amb LLOTGES TECNOLOGIA, procedir a la preparació de les superfícies segons els procediments indicats.

En cas que la pintura aplicada al taller, ho hagi estat en les degudes condicions, però no obstant s'observen deterioraments en aquesta, com pintura solta o no adherida, esquerdes, etc., i aquests deterioraments arribin en profunditat fins a la superfície metàl·lica, s'ha d'eliminar la pintura a la zona perjudicada i seguidament preparar la superfície i procedir a un repintat segons les especificacions d'aquesta requisició.

No s'aplicarà pintura a:

- Canonada i suports d'acer inoxidable.

Canonades de vapor i de procés que vagin calorifugades .

- Equips que vagin calorifugats .

### 3.5. INSPECCIÓ, PROVES I GARANTIES

#### INSPECCIÓ VISUAL

Documentació Tècnica

Tota la documentació tècnica que es rebí a l'obra, serà examinada per comprovar-ne l'abast i la definició.

En cas de trobar algun defecte o anomalia serà comunicat al tècnic responsable de l'obra o bé directament al client per solucionar l'anomalia o corregir-ne el defecte.

Materials

Tots els materials, equips, etc. que es rebin en obra seran examinats per comprovar que no presenten defectes de fabricació, cops de les manipulacions i transports, defectes per un inadequat emmagatzematge, etc.

Si alguna d'aquestes errades és detectada, s'emetrà una comunicació al Responsable de Compres i Logística, o al Tècnic Responsable de l'Obra, o bé es comunicarà al més aviat possible al Responsable del Client a Obra perquè en prengueu coneixement.

Treballs Realitzats

Tots els treballs que siguin realitzats a l'obra, seran examinats per comprovar-ne l'estat, en tant que abasti, possibles desviacions, acabats i petits detalls que demostrin la bona feina i el bon gust. Qualsevol defecte observat serà comunicat al responsable del treball per esmenar-lo, i en cas que no sigui possible, es comunicarà al Tècnic Responsable de l'Obra perquè en prengueu coneixement.

Certificats

Constitueixen l'abast d'aquest apartat tots els materials, equips, etc., rebuts a l'Obra, tots els treballs de soldadura, totes les proves de pressió realitzades i les recepcions provisionals per part del client. En general, es tracta d'inspeccionar de forma visual qualsevol certificat.

El certificat rebut serà examinat per assegurar que correspon correctament amb el material rebut o amb la feina feta, tant en qualitat com en quantitat.

En cas de trobar alguna anomalia o defecte serà comunicat al tècnic responsable de l'obra.

#### PROVES DE PRESSIÓ

Proves pneumàtiques

a) Materials per a proves

Abans de l'inici de la prova, es proveiran els mitjans necessaris per fer-la, com ara connexions, compressors, bloc d'ampolles (quan sigui factible), manòmetres, vàlvula de seguretat, etc. d'acord a la pressió de prova.

El rang dels manòmetres a utilitzar a la prova serà tal que la pressió de prova quedi compresa entre la meitat i dos terços aproximadament del rang del manòmetre.

Per evitar falses lectures, es col·locaran almenys dos manòmetres. Els manòmetres es col·locaran si és possible al punt més alt de la línia, i en cas de no ser això possible es posaran en un punt inferior, però llavors s'haurà de tenir en compte a l'hora de la prova la columna de gas diferencial entre el punt més alt i la situació del manòmetre.

Els elements no subjectes a la prova de pressió han de ser desconnectats o aïllats mitjançant vàlvules o altres mitjans disponibles.

b) Ompliment

L'ompliment de les canonades es realitzarà de la manera següent:

- Pujada de la pressió fins a 1,7 Kg/cm<sup>2</sup> ( o fins al 25% de la Pressió de Prova si aquest percentatge fos menor que 1,7 Kg/cm<sup>2</sup>. Es deixarà en aquesta pressió durant 10 minuts i a continuació es farà inspecció visual de totes les juntes.

Pujada des de 1,7 kg/cm<sup>2</sup> fins al 50% de la Pressió de Prova i es mantindrà durant 10 minuts. Posteriorment es farà una inspecció visual de totes les juntes.

- Pujada fins al 75% de la Pressió de Prova, mantenint-se durant 10 minuts. Posteriorment es farà una inspecció visual de totes les juntes.

• Pujada fins al 100% de la Pressió de Prova i es mantindrà durant 10 minuts abaixant-se posteriorment fins a la Pressió de Disseny. En aquest estat es farà una inspecció visual de totes les juntes utilitzant aigua sabonosa.

Abans d'iniciar la prova s'han de folrar les unions bridades per la seva perifèria col·locant una cinta adhesiva a la qual se li practicarà un trepant de 3 mm de diàmetre per després aplicar-li aigua sabonosa per a la detecció de possibles fuites.

La baixada de pressió es farà molt lentament per evitar canvis bruscos en els esforços que suporta el material.

Un cop conclusa la inspecció a la Pressió de Disseny, el sistema ha de ser purgat completament, assegurant-se que no queda gas retingut, aigua sota les vàlvules de revisió mèdica o seccions aïllades per altres vàlvules.

Les línies la pressió de les quals sigui igual, es podran provar a la zona de prefabricació connectant les isomètriques entre si per les mateixes unions embridades dels mateixos, deixant per al muntatge les línies que per les seves dimensions no puguin ser provades d'aquesta manera.

Les vàlvules que no siguin de seguretat s'han d'aprovar amb la línia a meitat del seu pas i les que ho siguin han de tenir la capacitat de descàrrega suficient.

#### c) Pressió de prova

La Pressió de Prova no serà inferior a 1,1 vegades la Pressió Interna de Disseny de la canonada en dissenys segons ANSI B31.3 i no inferior a 1,25 vegades la Pressió Interna de Disseny per a elements dissenyats segons ANSI B31.1.

#### d) Temps de prova

La pressió de prova es mantindrà almenys 15 minuts abans de l'inici de la inspecció i es mantindrà durant el temps necessari per a la total inspecció del sistema, però en cap cas aquest temps serà inferior a 10 minuts.

#### e) Inspecció

Abans de la realització de la prova, serà lliurada a l'Inspector la documentació corresponent a la línia que provem, que inclourà isomètrica de la mateixa, croquis de colades, croquis d'identificació de radiografies, informes radiogràfics, homologació de soldadors i procediments de soldadura emprats .

Durant el desenvolupament de la prova s'efectuarà una inspecció visual a totes i cadascuna de les unions. A més , s'aplicarà una solució sabonosa a totes les unions bridades, soldades i roscades de la canonada.

Qualsevol reparació o modificació s'haurà de sotmetre a una nova prova de pressió.

Un cop finalitzada la prova, s'estendrà el corresponent Certificat de Prova, que serà signada com a mínim per l'Inspector, la Direcció d'Obra i el Contractista.

#### f) Normes de seguretat

A causa de la perillositat que comporta una prova pneumàtica, a més de les normes generals de seguretat a aplicar, es tindran en compte els punts següents:

• Comprovació prèvia del bon estat de la bomba i dels equips de proves.

Les connexions han de ser adequades per a les pressions màximes que s'assoliran. Els manòmetres han d'estar contrastats per evitar sobrepassar la pressió de prova.

• Tots els elements no sotmesos a la prova han d'estar aïllats i protegits contra sobrepressions.

• La prova es realitzarà d'acord amb el procediment posant especial cura en la seva seqüència, tal com el temps d'ompliment, el manteniment de la pressió i el buidatge de la canonada.

• L'equip de prova es col·locarà a una distància mínima de 30 metres. de la prova.

S'ha d'abalisar la zona de la prova i queda prohibida la presència de persones alienes a la prova durant el desenvolupament de la prova.

El personal que realitzi la prova haurà de mantenir-se allunyat o protegit de les peces que per la seva naturalesa siguin susceptibles de sortir projectades, tals com tapes cegues, peces roscades, espiells, etc...

#### PROVA HIDRÀULICA O HIDROSTÀTICA

##### Ompliment

L'ompliment es farà amb aigua de la xarxa a una temperatura mínima de 4°C. Per a equips i canonades que no siguin d'acer al carboni, cal utilitzar aigua desmineralitzada.

Es preveurà almenys un venteig per eliminar l'aire de l'interior, fins al total omplert dels equips i canonades.

##### Pressió de prova

La pressió de prova vindrà donada als plànols i especificacions del projecte.

##### Posició de prova (equips)

Els equips seran provats preferentment a la ubicació definitiva d'instal·lació.

Al taller, si no es poguessin provar en la posició de funcionament, es farà en posició horitzontal, tenint en compte la columna d'aigua diferencial.

##### Indicadors de pressió

El rang dels manòmetres a utilitzar a la prova, serà tal que la pressió de prova sigui de 1/2 a 2/3 aproximadament del rang del manòmetre. Seran col·locats almenys dos manòmetres.

##### Temps de prova

El temps de prova serà el donat en cada cas per les especificacions de la DO però en cap cas inferior a 1 hora.

##### Inspecció

Es farà inspecció visual del 100% de les unions soldades i les unions mecàniques (brida, rosca, etc.) definitives del circuit de prova. No s'admetran fuites ni deformacions plàstiques de cap mena.

La supervisió per Entitat Col·laboradora es determinarà d'acord amb l'annex A.3 del RAP MIE-AP6 pel responsable tècnic del projecte.

Normes de seguretat per a l'execució de proves hidràuliques

Atesa l'elevada quantitat d'energia acumulada durant el desenvolupament d'una prova hidràulica, cal preveure unes mesures de seguretat específiques, que evitin la possibilitat d'accidents.

A més de les normes generals de seguretat a aplicar, es tindran en compte els punts següents:

- Comprovació prèvia del bon estat de la bomba i dels equips de proves. Les connexions han de ser les adequades per a les pressions màximes que s'assoliran.

Els manòmetres han d'estar contrastats per evitar sobrepassar la pressió de prova.

- La prova es realitzarà d'acord amb el procediment, posant especial cura en la seva seqüència, tal com el temps d'ompliment, el manteniment de la pressió, el buidatge de l'equip o la canonada.

- Evitar a la zona d'influència de la prova la presència de persones alienes a aquesta.

- El personal que realitzi la prova, haurà de mantenir-se allunyat o protegit de les peces que per la seva naturalesa siguin susceptibles de sortir projectades tals com tapes cegues, peces roscades, espiells, etc... S'han d'indicar els punts en què s'ha d'extremar la atenció

- Per a proves que s'hagin de fer a més de 80 kg/cm<sup>2</sup>, o bé el producte P x V sigui més gran de 10.000, es prepara un pla detallat d'execució, en el qual s'indicarà ràtio de baixada de pressió, indicant a més les mesures de seguretat específiques que es prendran a més.

#### GARANTIES

Es consideren de compliment obligat totes les especificacions i instruccions de muntatge del fabricant dels equips, encara que es lliurin amb posterioritat a la contractació dels treballs de muntatge.

Quan l'abast dels treballs inclogui la reparació o la instal·lació d'aparells a pressió objecte del Reial decret 1244/1979 "Reglament d'aparells a pressió", s'ha de complir tot el que disposa aquest Reial decret i les disposicions complementàries.

En particular disposarà de:

- a) Homologació com a reparador i instal·lador
- b) Inscripció al Llibre de Registre de la Delegació Provincial del Ministeri d' Indústria i Energia.
- c) Llibre Registre d'instal·lació d'aparells de pressió.

Quan l'abast dels treballs inclogui la reparació o el muntatge d'instal·lacions frigorífiques objecte del Reial decret 3099/1977, Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions

frigorífiques, s'ha de complir amb tot el que disposa aquest Reial decret i instruccions complementàries.

Per cada producte subministrat i per cada lot de material es lliurarà un certificat de tipus 3.1.B segons EN 10204 ( o DIN 50049) indicant-ne les propietats fonamentals.

Els treballs de muntatge, els materials i els accessoris contemplats en aquesta especificació es dissenyaran i executaran per a un funcionament continu 8.760 h/any al 100% de la seva capacitat durant una vida de 25 anys.

Es prendran com a referència les condicions de disseny indicades als documents particulars del projecte.

Es garantirà que les característiques físiques i les propietats dels materials utilitzats en el muntatge de canonades són equivalents al que indica aquesta especificació.

## 4. ESPECIFICACIONS DE MUNTATGE ELÈCTRIC

### 4.1. MUNTATGE D'EQUIPS D'ELÈCTRICS I CABLEJAT

Subministrament, transport, càrrega i descàrrega

Les bobines de cables, quadres elèctrics els seus accessoris han de ser inspeccionats en origen per assegurar que corresponen a les sol·licitades als plànols.

Per al transport, càrrega i descàrrega, només es permetran suports, equips i/o dispositius que no produeixin danys als equips i els accessoris corresponents.

No es permetrà l'arrossegament o rodolament dels quadres, ni el maneig amb brusquedat o provocant impactes.

Tots els materials que arribin a obra, seran descarregats utilitzant els mitjans adequats, i deixats sobre fustes per evitar el contacte amb el terra.

Posteriorment a la seva recepció, se separaran els materials que hagin estat considerats rebutjats pel Control de Qualitat dels acceptats.

#### EMMAGATZEMATGE

Al Pla de Qualitat de l'obra, s'establirà el corresponent procediment general d'emmagatzematge, en què es contemplaran tant els aspectes tècnics

com de funcionament del magatzem, amb la definició completa del procés a seguir, les condicions tècniques i les responsabilitats per a cadascuna de les activitats relacionades amb l'emmagatzematge, incloses les activitats de conservació necessàries en aquesta fase.

En línies generals, el procediment d'emmagatzematge ha de contemplar el següent:

Definició d'àrees d'emmagatzematge per als diferents tipus de materials i equips, amb indicació de les condicions ambientals mínimes per a aquells la conservació dels quals ho requereixi, així com de les mesures de seguretat corresponents.

Sistema d'identificació d'àrees d'emmagatzematge i codis d'ubicació d'ítem. Moviments de magatzem. Registres o fulls d'entrada i sortida, control d'altres, baixes i existències al magatzem. Control de lliurament de les comandes de materials i equips emesos per la DO, incloent-hi un mètode per a la detecció d'absència de comandes i per a la reclamació de materials i equips per evitar retards en els treballs de muntatge.

Els materials d'aportació s'han d'emmagatzemar en una àrea condicionada lliure d'humitat i amb una temperatura adequada.

Les fonts radioactives usades en radiografies de soldadures hauran de ser emmagatzemades en un edifici especial que compleixi les normes de seguretat nuclear referents a aquest tipus de fonts. La disposició i ubicació de l'edifici esmentat serà sotmesa a l'aprovació de la DO

#### MANIPULACIÓ

Al Pla de Qualitat de l'obra, s'elaborarà un procediment específic per a la manipulació d'elements, en què es reflectiran els aspectes següents:

- Responsabilitats per a les diferents activitats de manipulació.
- Definició dels mètodes normals de moviment d'elements i dels mitjans a emprar, necessaris per fer-ho.
- Comprovacions periòdiques dels mitjans disponibles. Precaucions especials per a les maniobres que ho requereixin.
- Aspectes que cal tenir en compte en la manipulació d'elements delicats: components electrònics, acers inoxidable, etc.
- Precaucions de seguretat

#### Replantejaments previs

- Prèviament a l'inici dels treballs de muntatge elèctric, es realitzaran els treballs topogràfics de replanteig, així com de la fixació i marcatge d'eixos i cotes de nivell i aportarà els equips i el personal tècnic necessaris per a l'execució dels esmentats treballs.
- Es farà una relació dels punts de referència juntament amb els plànols generals de replanteig on figuraran les coordenades dels vèrtexs i els eixos de referència establerts. Prèviament abans de l'inici dels treballs.
- Es realitzarà el control de cotes, mesures, angles i elevacions dels equips a muntar, així com dels seus emplaçaments i situació respecte a eixos de referència i comprovarà l'execució realitzada per tercers quan això afecti alguna de les activitats contractades, indicant per escrit l'acceptació de les mateixes.
- Seran rebutjats tots aquells valors, mesures, cotes, eixos o punts de referència que no hagin estat obtinguts a partir dels punts i eixos de referència inicialment aprovats per la DO

Si apareguessin errors en la col·locació, l'anivellament, les dimensions o les alineacions d'alguna part del treball, es corregiran, realitzant-se les comprovacions posteriorment per verificar la correcció dels treballs.

- Es realitzaran marques, senyals topogràfiques i fites que, contenint eixos i punts de referència aprovats per la DO, es trobin dins de les zones de treballs.
- Si en el transcurs de les obres són destruïdes alguns d'aquests senyals, s'hauran de col·locar, altres de nous, realitzant les comprovacions oportunes.

Durant el transcurs de les obres es podran establir nous vèrtexs i senyals complementaris recolzats en els senyals de replanteig general, a fi de facilitar els treballs de replanteig.

## 4.2. TREBALLS ELÈCTRICS GENERALS

### GENERALITATS

#### Abast

Aquest apartat serà aplicable al:

- Muntatge de canalitzacions elèctriques, incloent en aquest concepte la canalització pròpiament dita, el suportat de la mateixa i les tapes o blindatges de protecció que poguessin incloure's en el disseny.
- Estesa i connexió de cables.
- Sistema de Posada a Terra
- Sistema d'Il·luminació i Força
- Treballs de baixa tensió

S'estableixen en aquest punt les instruccions generals que s'hauran de seguir per a la correcta preparació, execució i documentació dels treballs que es duguin a terme durant el muntatge.

#### Codis i normes

Són aplicables el que s'estableixi, pel que fa a canalitzacions elèctriques, en els reglaments següents:

- Reglament, vigent a la signatura del Contracte, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat a Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació del Ministeri d'Indústria i Energia i Instruccions Tècniques Complementàries MIE-RAT.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, vigent a la signatura del Contracte, del Ministeri d'Indústria i Energia i Instruccions Tècniques Complementàries MIBT.
- Instruccions tècniques del fabricant, aplicables als equips i components a instal·lar i corresponents a emmagatzematge, manipulació, muntatge, assaigs i posada en servei.

### CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

#### Requisits generals

Prèviament a la instal·lació, es realitzarà un replanteig de detall, ajustant-se exactament a la situació de bornes d'equips i a la geometria de les estructures i del traçat en general, tenint especialment en compte que:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies paral·leles a les verticals i horitzontals de les parets o estructures que les suportin o delimitin.

#### Suports

El muntatge dels suports es farà d'acord amb les instruccions dels plànols i tenint en compte els requisits aplicables d'aquest Plec en relació a:

- Estructures metàl·liques
- Fixacions de pern
- Soldadura
- Unions cargolades
- Protecció anticorrosiva

#### Canalitzacions sota tub

Les canalitzacions sota tub poden ser d'algun dels tipus següents:

- De formigó
- De ciment
- De fibrociment
- De plàstic
- Metàl·liques i podran discórrer enterrades en rases, encastades o a l'aire.

Normalment, les canalitzacions de formigó, ciment i fibrociment, seran responsabilitat d'Obra Civil i per tant ens referim, a continuació, a les canalitzacions de plàstic i/o metall (rígides i flexibles) i fonamentalment en instal·lació a l'aire.

#### Muntatge de tub

- Normalment, el subministrament del tub (metàl·lic o de plàstic), s'efectuarà en llargs comercials i accessoris, que seran conformats a obra segons els plànols corresponents.
- El tall i roscatge del tub a la mesura especificada es farà de manera que les vores lliures dels tubs quedin arrodonides i exemptes d'arestes. Per això s'empraran eines apropiades i s'efectuarà un mandrinat.

A més, es prendrà la precaució, en el cas d'extrems lliures de tubs metàl·lics, de col·locar protectors de boca metàl·lics o plàstics que evitin el danyat de la coberta dels cables.

- S'haurà de preveure, llevat d'indicació expressa en contra, fixacions de doble expansió per als suports. Així mateix, preveurà elements provisionals per a la regulació dels plànols de suport dels suports, i compensarà les irregularitats locals del formigó o estructura de suport.

- Durant el muntatge del tub en general es prendran les precaucions necessàries per evitar que entrin als tubs aigua, pols o qualsevol tipus de brutícia, agents contaminants, etc. A més, un cop acabat el muntatge i mentre no es passin els cables a través dels tubs, els extrems es tancaran amb tapes estanques.

- En cas de tub d'acer inoxidable, i per aconseguir la separació necessària entre els tubs i les estructures metàl·liques del suportat, es col·locaran uns casquets d'acer inoxidable o alumini.

- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

- Les corbes a practicar als tubs seran contínues (ràdio constant) i no originaran en els mateixos aixafaments o reduccions de secció interior útil que representin més d'un 2% d'aquesta secció als tubs de diàmetre superior a 3", ni més de 1% als tubs de diàmetre igual o inferior a 3".

En aquest sentit, cal preveure la utilització d'eines i plantilles adequades, tant si el corbat es fa en fred com en calent.

Durant els processos de corbat, s'haurà de preveure addicionalment l'adopció de les precaucions següents:

- Els tubs de plàstic corbats en calent es faran girar regularment per evitar focus de calor.
- Quan no apareguin específicament indicats al Projecte, es fixaran els radis de curvatura del tub d'acord amb el criteri que resulti més exigent dels que a continuació s'indiquen:

1- Ràdio mínim segons les especificacions del fabricant del cable.

2- Ràdio mínim admissible segons les especificacions del fabricant de la canonada, en cas que aquesta vagi proveïda d'aïllament interior.

3- Ràdios mínims establerts a la taula VI de la Instrucció Complementària de Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió MI.BT.019.

No s'admetran entre dos registres consecutius més de tres corbes en angle recte.

En alineacions de tubs en muntatge a l'aire no s'admetran, entre l'eix del tub i la línia que uneix els punts extrems, desviacions superiors a les que s'indiquen a continuació, per a cadascun dels trams rectes.

Longitud del tram (L) Admissible (%)

$L < 1$  2

$1 < L < 3$  1

$3 < L < 6$  0,5

$L > 6$  0,3

Projecte, el tub rígid haurà de ser interromput en els casos següents:



- A les cruïlles amb juntes de dilatació s'interrompran 5 cm. aproximadament, empalmant-se posteriorment per mitjà de maneguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 centímetres.

- En unions a motors o a equips sotmesos a vibració que es trobin muntats sobre fonaments independents. Aquestes unions es duran a terme amb un tram de tub flexible de 50 cm. de longitud mínima.

- Els tubs seran identificats amb etiquetes marcades de forma indeleble, les quals es col·locaran:

1. Als extrems, al costat dels punts d'entrada d'equips i als registres.

2. A banda i banda de qualsevol penetració.

- Per a l'execució dels treballs de muntatge de canonada a què s'al·ludeix en aquest apartat i pel que fa concretament a soldadura i unions cargolades, s'ajustarà als requisits que per a cada cas hagin estat establerts al capítol corresponent d'aquest Plec.

Canalitzacions a la safata

- En cas que el subministrament de safata es realitzi en dimensions (llarg x ample) comercials, s'haurà de presentar i conformar d'acord amb els plànols corresponents.

- Per tall de la safata a les mesures especificades s'utilitzaran eines apropiades i s'evitaran les arestes o rebaves tallants a les vores.

- En cas de safata d'acer inoxidable, i per aconseguir la separació necessària entre les canonades i les estructures metàl·liques del suportat, es col·locaran uns casquets d'acer inoxidable o alumini.

- S'haurà de preveure, llevat d'indicació expressa en contra, fixacions de doble expansió per als suports. Així mateix, preveurà elements provisionals per a la regulació dels plànols de suport dels suports, compensant les irregularitats locals del formigó o estructura de suport.

- Per a l'execució dels treballs de muntatge de canalitzacions a què s'al·ludeix en aquest apartat i pel que fa concretament a soldadura i unions cargolades, s'ajustarà als requisits que per a cada cas hagin estat establerts a l'apartat corresponent del present Plec.

- Les safates seran identificades amb etiquetes marcades de forma indeleble, les quals es col·locaran:

• Als dos extrems al costat dels punts d'entrada d'equips.

• Cada 5 m.

• A banda i banda de qualsevol penetració.

### 4.3. ESTESA I CONNEXIÓ DE CABLES

#### Requisits generals de l'estesa

- Abans de l'inici dels treballs d'estesa i partint del replanteig de detall de les canalitzacions indicat al punt 1.2.1.3.2.1, s'elaborarà un estudi d'optimització de bobines, així com un pla d'esteses.

- Partint dels documents indicats al paràgraf anterior, s'elaborarà un document en què quedaran reflectits tots els cables a estendre, fent constar per a cadascun d'ells, com a mínim, la informació següent:

• Número d'identificació

• Tipus i composició

• Longitud prevista

• Equips d'origen i destí

• Número de la bobina d'on procedeix

- La informació continguda en el document esmentat al paràgraf anterior es passarà a fitxes individuals (una per cada cable), denominades "fitxes d'estesa", en les quals es reservarà espai per als aspectes més significatius de l'estesa i connexió, com ara:

• Longitud exacta utilitzada

• Resistència d'aïllament mesurada després d'estesa

• Núm. de regleta i borna dels dos extrems, a efectes de determinar el tall del cable corresponent en cada cas

- En cap cas, excepte en els considerats excepcionals que s'indiquen al final d'aquest paràgraf, es permetran empalmaments de cables. És a dir, les connexions es realitzaran tallant trossos de longitud suficient per evitar empalmaments intermedis entre aquestes. Es consideraran casos excepcionals:

#### Connexió

- S'elaborarà un Procediment General de Connexió que, recolzat en les condicions establertes en aquest i altres documents contractuals, contindrà, almenys, els requisits per a:

1. Pelat de cable

2. Introducció de cable a l'equip

3. Identificació i pelat del fil

4. Connexionat en borna

Abans de procedir al connexió definitiu dels cables als seus equips, es duran a terme les operacions i comprovacions següents:

1. Procedirà al pelat dels fils, per a la qual cosa s'empraran eines adequades, a fi de no deteriorar el fil ni el seu aïllament.

2. Efectuarà una comprovació al 100% de la continuïtat elèctrica entre els extrems de cadascun dels fils que es pretenguin connectar.

Aquesta comprovació es realitzarà amb el circuit obert, alimentat amb una bateria cc i utilitzant un aparell lluminós acústic.

3. Realitzarà, així mateix, una comprovació al 100% de l'aïllament entre conductors i entre cadascun amb terra.

Per mesurar la resistència d'aïllament s'utilitzarà un Megger capaç de proporcionar una tensió contínua en buit compresa entre 500 i 1000 volts, per a circuits de baixa tensió i de 2500 a 5000 volts, per a circuits d'alta tensió.

El valor de la resistència d'aïllament, mesurada en ohms, es considera acceptable quan superi la quantitat que s'obtingui en multiplicar per 1000 la tensió màxima de servei, expressada en volts, amb un valor mínim de 250.000 ohms.

- Per a la realització de les comprovacions indicades al paràgraf anterior, s'elaborarà un Procediment per a Comprovació de la Continuïtat i Aïllament Elèctric.

En aquest procediment es reflectirà de forma ordenada i detallada la informació següent:

1. Aparells i esquemes de la instal·lació per a la comprovació de la continuïtat elèctrica dels conductors.

2. Mesures a fer de la resistència d'aïllament.

Aparells i esquemes de connexió per a la realització de la mesura d'aïllament.

4. Taula de valors admissibles per a la resistència d'aïllament, en funció de les diferents tensions de servei que es disposin a la Central.

5. Precaucions que s'han de prendre durant la realització de les mesures i comprovacions.

- Els resultats obtinguts hauran de quedar reflectits a la "fitxa de connexió" de cada cable.

- Per a la connexió dels diferents fils, es farà servir una eina d'encastat que garanteixi el control de la pressió sobre el terminal.

- El terminal a emprar en armaris elèctrics i panells en general serà del tipus de pressió pre-aïllat de punta o trauc, segons exigeixi el punt on vagi connectat.

- La connexió dels cables d'alta tensió es farà seguint les instruccions del fabricant.

- Paral·lelament a l'execució del connexió, es durà a terme l'etiquetatge del cable, així com dels fils que el componguin, ajustant-se als requisits següents:

1. L'etiqueta del cable s'ha de col·locar al punt d'interrupció de la coberta exterior.

2. L'etiqueta del cable ha de portar marcat amb tinta indeleble el número d'identificació i la composició.

3. Aquestes etiquetes consistiran en un maneguet termoretràctil .

4. L'etiqueta del fil s'ha de col·locar immediatament abans de la connexió a les regletes d'origen i destí.

L'etiqueta del fil portarà marcat amb tinta indeleble el número d'identificació del cable a què pertanyi i el borna de connexió d'origen i destí.

6. Aquestes etiquetes consistiran en un maneguet tipus omega.

- Simultàniament amb el connexió, es realitzaran "in situ" les operacions de trepatge, enfilat del cable i estrenyiment del premsa que s'hagin de dur a terme per assegurar l'estanquitat del pas del cable o el grapat en perfils normalitzats que n'assegurin la fermesa.

#### Connexió intermèdia dissenyada per projecte.

• Impossibilitat d'execució sense connexió intermèdia.

- L'estesa es durà a terme de manera que no es produeixin danys al cable, bé per friccions amb la pròpia canalització, o per excessiva tensió del mateix. Per evitar això es prendran, almenys, les precaucions següents:

• Els extrems dels conductes de qualsevol tipus per on hagi de passar el cable es protegiran amb terminals adequats.

• Per facilitar el pas dels cables a través dels conductes no s'empraran greixos ni materials que puguin perjudicar-ne l'aïllament.

- El tir del cable es farà amb malla metàl·lica, sense sobrepassar l'esforç màxim de tracció admès en cada cas pel fabricant del cable.

- La longitud del cable a deixar per cada extrem per connectar-lo a l'equip serà, en general, de cop i mitja el recorregut interior d'un fil des d'aquest extrem fins al punt de connexió més allunyat de l'equip al qual vagi destinat el cable.

La longitud extra del cable admesa per a la connexió a un element sensor, microinterruptor , etc. d'un equip, és d'1 a 2 metres de la longitud teòrica de connexió, en funció de la precisió de la mateixa en el moment de l'estesa.

- L'extrem final del cable, abans de pelar-lo, haurà d'entrar lliurement a l'equip a través de premsa estanca o perfil de subjecció apropiat.

Les etiquetes amb el número d'identificació o designació dels cables s'han de col·locar als extrems d'aquests a l'entrada dels equips o components connectats.

Adicionalment, cada 25 metres d'estesa i en els canvis de direcció i passamurs, es marcaran els cables amb el número d'identificació, per tal de facilitar-ne el seguiment.

- S'elaborarà un Procediment General per a l'Estesa de Cables en què hauran de reflectir-se de forma convenientment estructurada les condicions tècniques, generals i específiques, establertes al respecte en aquest Plec, així com en els documents particulars de contractació.

#### Estesa de cables per safata

- Previ a l'estesa de cables es realitzarà una neteja de les safates.
- S'utilitzaran rodets per guiar els cables al llarg de la safata i en els canvis de direcció, evitant que es produeixin danys a la coberta exterior del cable.
- Un cop efectuada l'estesa dels cables hauran de ser "pentinats" a la canalització de forma paral·lela a l'eix longitudinal de la mateixa. Així mateix, hauran de ser ordenats en capes i lligats a la canalització i entre ells mitjançant corda ignífuga i no higroscòpica (fibra de vidre, o similar). El lligat s'efectuarà a tots els canvis de direcció i cada dos metres com a màxim en trams rectes.
- No es permetran creuaments de cables pertanyents a una mateixa capa, ni entre capes.
- Es prestarà especial atenció a la correcta ordenació en safates dels cables apantallats, sobretot pel que fa a correcció de vicis de pantalla.
- A l'estesa per safata vertical o canalitzacions especials, cada un dels cables s'ha de subjectar a la safata per mitjà de corda ignífuga o de grapes col·locades cada 0,75 metres.

#### Estesa de cables per tub

A més dels requisits generals d'instal·lació continguts a 1.2.1.9. es tindrà en compte el següent:

- Previ a l'estesa dels cables per l'interior de canonades, especialment en les de fibrociment, procedirà a la neteja interior de les mateixes, utilitzant un disc-gàlib.
- Tots els cables que discorrin per la mateixa canonada seran estesos al mateix temps, formant un mall per facilitar l'estesa.

No obstant l'assenyalat a B., es deixarà introduït a la canonada un filferro guia en acer inoxidable de 3 mil·límetres de diàmetre, a fi de facilitar la realització de futures esteses.

- S'utilitzaran els dispositius de limitació de tensió d'estesa per no fer malbé els components del cable.
- Identificaran els cables a l'entrada i la sortida de la canonada.

#### Altres tipus d'estesa

Sempre que es realitzin esteses de cable sobre canaletes, rases, etc. S'hauran de tenir en compte els aspectes que s'indiquen a continuació:

- Procedir a la neteja prèvia de la canalització i al posterior pas de guies per a l'estesa de cables.
- Preveure dispositius de limitació de tensió d'estesa per evitar danyar els components del cable.

- El cobriment d'arquetes i/o canalitzacions les vegades que calgui.
- La identificació, mitjançant el número d'identificació dels extrems i punts intermedis del cable.

#### **4.4. SISTEMA DE POSADA A TERRA**

##### ESTÈS I CONNEXIONAT DELS SISTEMES DE POSADA A TERRA (PAT)

- Es comptarà amb un Programa de Punts d'Inspecció i un Procediment General de Estesa i Connexió dels Circuits de Posada a Terra, l'abast i el contingut del qual vindrà determinat per les condicions o requisits que a continuació s'indiquen, així com per les que puguin ser establertes respecte d'això en els documents particulars de contractació.

- Per a la realització de l'estesa dels conductors de terra, es complirà el que s'indica a continuació:

1. Prendrà les mesures necessàries perquè l'estesa dels conductors quedi perfectament alineada amb les parets, sostres o estructures que es prenguin com a referència. Així mateix, els conductors quedaran perfectament redreçats i sense fletxes.

2. No s'admet, llevat que sigui necessari per travessar murs o envans, l'encastat del circuit de terra.

- Per a la realització del connexió dels cables i platines de terra, es compliran les condicions desenvolupades a continuació.

1. Les unions entre cables o entre cables i platines de coure nu es realitzaran, segons s'indiqui al Projecte, d'alguna de les formes següents:

- Soldadura aluminotèrmica
- Unions cargolades
- Grapes Terminals

2. En el cas d'unions soldades, s'elaborarà un procediment per a la realització de la soldadura de tipus aluminotèrmic, en què a més de quedar reflectides les variables del procés, s'establiran la forma i els mitjans per al compliment de les condicions següents:

a. Preparació de la unió:

S'han de netejar amb cura els conductors a unir fins que aquests tinguin la brillantor del metall. Es pot utilitzar per a aquesta operació vidre o raspall d'acer.

Els conductors mullats o humits han de quedar perfectament secs, ja que la realització de la soldadura en aquestes circumstàncies ocasionaria l'aparició de porositats, que farien rebutjable la unió.

Així mateix, els conductors que hagin estat tractats amb olis o greix seran prèviament desgreixats, utilitzant un producte adequat.

Els motlles per a la realització de la soldadura seran els que en cada cas (depenent dels materials a unir), recomani el fabricant aprovat.

A cada tipus d'unió correspondrà un disseny de motlle. No es permetrà la col·locació de suplementos als motlles per realitzar soldadures diferents amb un mateix disseny de motlle.

Abans de fer la soldadura, els motlles s'han de netejar i assecat acuradament.

b. Execució de la soldadura:

El personal que faci els treballs de soldadura aluminotèrmica haurà d'estar homologat, d'acord amb ASME IX

S'han de tenir en compte les instruccions del fabricant, les quals s'han de reflectir en el procediment de soldadura.

La calor produïda durant el procés d'unió no haurà de provocar la fusió de cap punt dels elements a unir.

Figuraran en el procediment els criteris de rebuig de soldadures, indicant que seran 100% rebutjables les unions amb esquerdes, porus, vessaments o qualsevol altra fallada.

El màxim nombre de vegades que es podrà fer servir un mateix motlle s'establirà a partir de les recomanacions del fabricant (màxim 50 soldadures). Com a mesura de seguretat addicional es portaran a terme mostres, sobre un 5% de les unions realitzades amb un mateix motlle.

c. Les unions cargolades entre platines o les que es realitzin amb grapes especials o mitjançant terminals, s'efectuaran observant les precaucions següents:

Es netejaran prèviament les superfícies de contacte, per tal que la resistència elèctrica de la unió sigui mínima.

La neteja indicada anteriorment es durà a terme de manera que no s'elimini el galvanitzat de les platines o estructures que portin aquest tractament. S'haurà de donar el parell de collament adequat als cargols, per tal d'assegurar la continuïtat de la unió.

- Tots els cables, peces i platines del sistema de posada a terra que quedin vistos, tant a edificis com a parcs exteriors d'alta tensió, es pintaran amb esmalt sintètic de color normalitzat. S'haurà d'elaborar un procediment de protecció anticorrosiva per al sistema de posada a terra.

En aquest punt es tindran en compte les disposicions que s'estableixin al respecte al Capítol específic d'aquest Plec corresponent a Protecció Anticorrosiva.

#### 4.5. SISTEMA D'IL·LUMINACIÓ I FORÇA

##### REQUISITS GENERALS

- El Sistema d'Il·luminació i Força comprèn el muntatge de tots els elements integrants del mateix, com són: torres d'il·luminació, bàculs, caixes d'automatisme, armaris de reactàncies, receptors de llum, canalitzacions, caixes de derivació, línia i connexió de cables, etc.

- Per a la realització dels treballs d'instal·lació de canalitzacions, així com de l'estesa i la connexió de cables corresponents a aquest Sistema, es tindrà en compte el que estableix a aquest efecte els apartats corresponents del present capítol de Treballs Elèctrics Generals.

- Prèviament al començament de la instal·lació, es durà a terme un replanteig i marcat de la mateixa, a fi d'estudiar possibles interferències amb altres equips i es proposaran alternatives. en cas que hi hagi aquestes interferències.

Per fer aquest replanteig s'ajustarà a la posició dels punts de llum que s'indiquin, bé al Projecte de l'Obra, o bé per la Direcció Tècnica de la DO

- S'ha de tenir especial cura en aconseguir que les canalitzacions i/o cables quedin perfectament paral·lels a les parets, sostres o estructures que siguin preses com a referència a l'hora d'efectuar els traçats.

Normalment les corbes del recorregut es realitzen a cable descobert, interrompent el tub 10 centímetres abans de les mateixes. S'adoptarà el sistema que s'estableixi per a la introducció dels cables a les caixes o aparells que ho requereixin.

Aquest sistema serà, llevat que s'especifiqui expressament un altre, un dels que a continuació s'indiquen:

- A través de premsaestopes metàl·lic.
- A través de premses còniques de material elàstic tallat al diàmetre requerit.

El cable de terra, que normalment va per dins de la canonada, anirà grapat juntament amb el cable de composició d'alimentació en el recorregut exterior a obra de fàbrica o estructura metàl·lica.

Es prepararan les plantilles que siguin necessàries per col·locar correctament els espàrrecs d'ancoratge de les torres d'il·luminació o bàculs.

- S'haurà d'elaborar un Programa de Punts d'Inspecció per a cadascun dels diferents sistemes d'il·luminació que cal instal·lar

#### 4.1. DOCUMENTACIÓ A GENERAR

S'hauran d'elaborar abans de l'inici dels treballs, els documents següents:

1. Procediment General de muntatge de canalitzacions

Procediment per a la comprovació visual i dimensional del muntatge de canalitzacions.

3. Procediments sol·licitats en els apartats del Plec específics per a soldadura, unions cargolades i protecció anticorrosiva.

4. Programes de Punts d'inspecció. S'hauran d'elaborar Programes de Punts d'Inspecció per a cada tipus de canalització, en què com a mínim i segons sigui aplicables, quedaran contemplades les següents inspeccions:

- Certificats de qualitat dels materials emprats en la construcció i/o fixació de les canalitzacions.
- Inspecció per mostreig del 20% de les unions soldades (mitjançant líquids penetrants) i de les unions cargolades, d'acord amb allò indicat al Capítol corresponent del present Plec.
- Inspecció visual al 100% per comprovar la coincidència del traçat i la identificació de la canalització amb replanteig de detall, plànols aprovats i procediment d'identificació de canalitzacions.
- Inspecció visual al 100% per comprovar l'absència d'arestes tallants, principalment en entrades, canvis de direcció i sortides.

- Control dimensional, amb un mostreig del 20%, incloent els aspectes següents:
  - i. Ràdios de curvatura.
  - ii . Aixafament de canonada a zones corbades.
  - iii . Distàncies de seguretat amb altres canalitzacions.
  - iv . Alineació de la canalització.
  - v. Distància entre suports o elements de fixació de la canalització

## 5. FITXES D'EQUIPS

### 5.1. CINTES TRANSPORTADORES PRETRACTAMENT RESTA

Cintes noves o a modificar

TAG	Descripció	Material	Ample de la banda	Velocitat	Capacitat disseny	Longitud	Pendent	Pot selecc.
			(mm)	(m/s)	(t/h)	(m)	(%)	kW
CT-701	Cinta a triatge Primari	Resta	1.400	0,2-0,5 var.	35	13,2	0,0	3,0
CT-702	Cinta d'obrebesses a tròmel	Resta	1.200	1,0	35	9,3	23,8	4,0
CT-703	Cinta enfonsat < 80 mm	MOR	650	1,0	18	6,4	7,8	3,0
CT-704	Cinta evacuació enfonsada < 80 mm	MOR	650	1,0	18	7,4	8,4	3,0
CT-705	Cinta enfonsat 80-250mm a CT-706 (rev.)	Enfonsat envasos	1.200	1,0	12	9,2	0,5	4,0
CT-706	Cinta evacuació enfonsat 80-250mm	Enfonsat envasos	1.200	1,0	12	31,3	25,5	7,5
CT-707	Cinta sortida de planars separador balístic SB-201	Planars	1.200	1,0	6	22,0	8,9	5,5
CT-708	Cinta arrebossat tròmel > 250mm	Rebuig tròmel	1.200	1,0	8	39,0	1,2	7,5
CT-709	Cinta evacuació fèrric SM-702	Envasos fèrrics	650	1,0	0,35	5,9	1,6	3,0
CT-710	Cinta evacuació enfonsat <80mm	MOR	650	1,0	19	11,5	30,3	3,0

CT-711	Cinta evacuació enfonsat <80mm	MOR	650	1,0	19	29,0	37,1	5,5
CT-712-A	Cinta reversible per portar MOR de línia 1 a transportador a tractament aeròbic o a digestors	MOR	650	1,0	19	3,0	0,0	5,5
CT-712-B	Cinta reversible per portar MOR de línia 2 a transportador a tractament aeròbic o a digestors	MOR	650	1,0	19	3,0	0,0	5,5
CT-713	Cinta connexió amb transportador MOR a túnels	MOR	800	1,0	19	20,0	0,5	4,0
CT-714	Cinta evacuació fèrric de SM-702 i SM-801	Envasos fèrrics	650	1,0	0,7	21,2	0,9	4,0
CT-715	Cinta evacuació Fe de CT-714 + CT-717 a premsa Fe PR-101	Envasos fèrrics	650	1,0	1,1	25,8	12,8	4,0
CT-716	Cinta sortida de rodants separador balístic SB-201 a SO-701	Envasos rodants	1.200	1,0	5	23,7	30,0	5,5
CT-717	Cinta evacuació fèrric SM-701	Envasos fèrrics	650	1,0	0,35	24,9	1,6	4,0
CT-718	Cinta enfonsat MO SB-201	MOR	650	1,0	0,3	32,3	24,8	5,5
CT-719	Cinta evacuació enfonsat MO SB-202	MOR	650	1,0	0,3	3,0	16,1	2,2
CT-720	Cinta evacuació enfonsat MO SB-203 a CT-711	MOR	650	1,0	0,3	25,6	13,7	4,0
CT-721	MIX+Brick del SO-701 al SO-703	Envasos	650	1,0	0,2	5,2	0,0	3,0
CT-722	PET+PEAD del SO-701 al SO-702	Envasos	650	1,0	1	7,7	0,0	3,0
CT-723	Brick	Envasos	650	1,0	1	16,6	0,0	4,0
CT-724	Cinta alimentació a SO-701	Envasos rodants	1.000	1,0	5	5,4	0,0	4,0
CT-725	PET	Envasos	650	1,0	1	7,4	0,0	3,0
CT-726	PEAD	Envasos	650	1,0	1	9,1	0,0	3,0
CT-727	MIX	Envasos	650	1,0	1	9,1	0,0	3,0
CT-728	Cinta evacuació rebutjos a SO-704	Envasos rodants	650	1,0	3	5,6	10,6	3,0
CT-729	Cinta evacuació d'Al de SI-701 a PA-701	Envasos Al	650	1,0	0,25	7,0	8,6	3,0
CT-730	Cinta evacuació de rebutjos de SO-704	Plàstics	650	1,0	2,5	7,7	14,4	3,0
CT-731	Recirculació de SO-740 a rodants	Plàstics	650	1,0	0,5	17,7	13,6	4,0
CT-732	Recirculació de SO-740 a rodants	Plàstics	650	1,0	0,5	5,2	11,5	2,2

CT-801	Cinta evacuació enfonsat <80mm línia 1	MOR	650	1,0	18	10,0	25,9	4,0
CT-802	Cinta evacuació desbordament tròmel 101 > 250+ planars SB-101	Rebuig tròmel	1.200	1,0	12	23,6	7,2	7,5
CT-803	Cinta evacuació desbordament tròmel 101 + planars SB-101	Rebuig tròmel	1.200	1,0	12	6,1	1,6	4,0
CT-804	Cinta evacuació desbordament tròmel 101 + planars SB-102+ rebuig SO-104	Rebuig tròmel	1.200	1,0	15	19,4	7,8	7,5
CT-805	Cinta evacuació desbordament tròmel 101 + planars SB-102+ rebuig SO-105	Rebuig tròmel	1.200	1,0	15	9,5	8,2	4,0
CT-806	Sortida planars separador balístic SB-101	Planars	1.200	1,0	6	13,9	18,7	5,5
CT-807	Cinta evacuació planars de CT-810 a CT-802	Planars	1.200	1,0	6	22,7	15,4	7,5
CT-808	Cinta evacuació fèrric línia 1 SM-801	Envasos fèrrics	650	1,0	0,35	3,1	14,5	3,0
CT-809	Alimentador de plaques de búnquers de materials a premses PR-102 i PR-701	Envasos plàstic	1.400	0,5	7	18,2	0,2	4,0
CT-810	Cinta evacuació planars de CT-806 a CT-807	Envasos plàstic	1.200	1,0	7	5,0	1,0	4,0

Les cintes de la línia 1 que quedaran son

TAG	Descripció	Material	Ample banda	Longitud	Potència instal·lada
			(mm)	(m)	(kW)
CT-101	Cabina primària	Resta	1.400	9	3
CT-102	Alim. Tròmel	Resta	1.200	7	3
CT-103	Enfonsat <80	MOR	650	5	3
CT-104	Enfonsat <80	MOR	650	32	5,5
CT-105	Enfonsat 80-250	Planars+rodants	650??	5	3
CT-106	>150x250	Sobreeixit tròmel	1.200	27	5,5
CT-107	Triatge secundari	Resta	1.200	34,5	7,5
CT-108	A balístic < 150x250	Resta	1.200	17,5	4

CT-109	Sortida enfonsat balístic < 50	Orgànica	650	12	3
CT-110	Transport enfonsat balístic < 50	Orgànica	650	8	3
CT-111	Sortida balístic rodants	Rodants	1.600	22,5	7,5
CT-112	Sortida sitja de fèrrics	Envasos Fe			
CT-113	Sortida de PET+PEAD de set. Òptic	Envasos PET+PEAD	650	4,5	1,5
CT-114	Triatge qualitat PET+PEAD	Pet+PEAD	1.200	12	2,2
CT-115	Sortida de Bircks+Mix	Bricks+Mix	650	3,5	1,5
CT-116	Triatge qualitat Mix	Mix	650	12	2,2
CT-117	Triatge de qualitat Bric	Brics	650	12	2,2
CT-118	Rebuigs set. Òptic	Rebuigs			
CT-119	Rebuigs set. Òptic	Rebuigs	650	6,5	1,5
CT-120	Alimentació rebutjos set. Òptic	Rebuigs	650	17	2,2
CT-121	Sortida rebutjos set. Òptic	Rebuigs	1.000	28,5	5,5
CT-122	Recirculat set. Òptic	PET+PEAD+Mix+Brick	650	17	3
CT-123	Recirculat PET+PEAD+Mix+Brick	PET+PEAD+Mix+Brick	650	13,5	3
CT-124	Sortida balístic planars	Film+paper/cartró+tèxtil	1.600	13,5	7,5
CT-125	Sortides de Brics separador paper/cartró	Brics	650	4	1,5
CT-126	Triatge de qualitat paper/cartró	Paper/cartró	650	6	1,5
CT-127	Triatge de qualitat film	Film	1.000	9	2,2
CT-128	Rebuigs a set. Inducció	Rebuigs	1.000	15	3
CT-129	Rebuigs de set. Inducció	Rebuigs	1.000	39	7,5
CT-130	Alimentació compactador de rebutjos	Rebuigs	1000	16,5	4
CT-131	Alumini recup. Set. Inducció	Al	650	4	3



CT-132	Transportadora sitja Al	Al	650	8,5	3
CT-133	Transportadora sitja Fe	Fe	650	21	4
CT-134	Alimentació premsa de ferralla Fe	Fe	650	29	5,5
CT-135	Transportadora sitja de PET	PET	1.400	10	5,5
CT-136	Transportadora sitja de PEAD	PEAD	1.400	10	5,5
CT-137	Transportadora sitja de Film	Film	1.400	10	5,5
CT-138	Transportadora sitja de Mix	Mix	1.400	10	5,5
CT-139	Transportadora sitja de Bricks	Bricks	1.400	10	5,5
CT-140	Transportadora sitja de Paper/Cartró	Paper/cartró	1.400	10	5,5
CT-141	fèrrics del separador magnètic	Fe	650		
CT-201	triatge primari	FORM	1.400	9	3
CT-202	d'obrebesses a balístic	FORM	1.400	19,5	7,5
CT-203	enfonsats triatge primari fracció < 50 mm	Orgànica	650	5	3
CT-204	evacuació de fracció < 50 mm	Orgànica	650	9	3
CT-205	rebutjos separador d'inducció	Rebuigs	650	6,5	3
CT-206	fèrrics del separador magnètic	Fe	650	5,5	3
CT-207	transportadora sitja de fèrrics	Fe	650	9,5	3
CT-208	fraccions plana i rodant	Planars+rodants	1.200	18,5	5,5
CT-209	sortida triturat de molí	Triturat	650	5	3
CT-210	sortida triturat de molí	Triturat	650	21,5	5,5
AP-101	Alimentador des de fossat	Resta	1.400	14,6	30
APL-102	Alimentador premsa multiproducte	Materials recuperats	1.400	28,4	11
APL-101	Alimentador a compactador rebutjos	Rebuigs	1.400	16,7	5,5

AP-201	Alimentador a línia de MOR	MOR	1.400	14,6	30
--------	----------------------------	-----	-------	------	----

## 5.2. CINTES TRANSPORTADORS EXTERIOR

Totes les cintes:

- Aniran capotades amb xapa d'acer prelacat i protecció anticorrosiva HPS200.
- Tindran una plataforma als dos costats de 80cm com a mínim i pas entre trams per escala.
- Disposaran d'aturada d'emergència per cable.

TAG	Material	Densitat material	Ample de la banda	Velocitat	Capacitat disseny	Potència	Reversible	Variador de velocitat	Observacions
		kg/m3	(mm)	(m/s)	(t/h)	(kW)	SI/NO	SI/NO	
TM-01	MOR	400	800	1,0	35	5,5	NO	NO	
TM-02	MOR	400	800	1,0	35	4,0	NO	NO	
TM-03	MOR	400	800	1,0	35	7,5	NO	NO	
TM-04	MOR	400	800	1,0	35	7,5	NO	NO	
TB-XX2	MOR	400	800	1,0	35	11,0	NO	NO	Cinta existent. Revisar
TB-MB-01	Bioassecat	400	1200	1,0	150	7,5	NO	NO	
TB-MB-02	Bioassecat	400	1200	1,0	150	7,5	NO	NO	
TB-MB-03	Bioassecat	400	1200	1,0	150	7,5	NO	NO	
TB-MB-04	Bioassecat	400	1200	1,0	150	5,5	NO	NO	Tripper
TB-XX1	Digest FORM	650	650	1,0	10	5,5	NO	NO	Cinta existent. Revisar

TB-D01	Digest FORM	650	650	1,0	10	5,5	NO	NO	
TB-D02	Digest FORM	650	650	1,0	10	11,0	NO	NO	
TB-D03	Digest FORM	650	650	1,0	10	11,0	NO	NO	
TB-D04	Digesto FORM	650	650	1,0	10	11,0	NO	NO	
TB-D05	Digesto FORM	650	650	1,0	10	11,0	NO	NO	
TB-D06	Digesto FORM	650	650	1,0	10	11,0	NO	NO	Tripper

### 5.3. ALIMENTADOR DE PLAQUES PRIMARI (AP-701).

Equip existent, revisar, netejar, greixar i posada a punt.

#### Components bàsics de l'equip

Els components bàsics dels alimentadors de plaques a subministrar són:

- Alimentador complet de plaques amb bastidors, transportadors, plaques d'arrossegament i altres components del sistema.
- Proteccions laterals dels equips amb boques d'inspecció d'obertura ràpida.
- Tremuges d'alimentació.
- Motoreductors d'accionament i transmissió
- Sistema d' autoneteja o antiobturació .
- Sistemes auxiliars necessaris (aire comprimit, oli, aigua, etc...)

- Estructures de suport i accés per a operació i manteniment de l'equip.
- Bancades i ancoratges amb sistemes antivibració .

#### Requisits tècnics.

Consistirà en unes plaques, construïdes amb xapa d'acer i perfils laminats, fixades pels dos extrems a una cadena de baules planes i casquets especials.

El mecanisme d'accionament estarà format per un electromotor amb variador de freqüència i incorporarà una funció d'arrencada progressiva i limitadora de parell programable.

L'alimentador portarà incorporat un sistema de lubricació per degoteig d'oli.

S'inclouran xapes cegues de seguretat lateral i inferior a tots els llocs necessaris.

La tremuja receptora serà de secció trapezoidal de 100 m<sup>3</sup> .

Es construirà amb perfils laminats i la superfície interior serà llisa, i no hi haurà entrants que permetin la retenció de residus.

Les característiques amb què es dissenyarà l'alimentador són les següents:

Producte a transportar:	Fracció de RESTA
Densitat aparent:	0,3 t/m <sup>3</sup>
Granulometria:	Diversa
Cabal nominal:	25 t/h
Cabal màxim:	30 t/h
Alimentació:	Pop
Funcionament diari:	13 h
Ambient de treball:	Brut
<b>Dades de Disseny</b>	
Velocitat	0.05-0.2 m/s
Sistema de variació de velocitat	Variador electrònic
Ample efectiu	1400 mm
Tipus de plaques	Articulades amb solapa
Làmines d'arrossegament	Si
Suport de cadena d'arrossegament	lliscant
Capacitat de la tremuja de recepció:	100 m <sup>3</sup>

Les dimensions definitives seran fixades pel fabricant.

Per netejar, verificar i mantenir la tremuja de càrrega es disposaran de portes d'inspecció en un dels seus laterals

Es comprovarà que l'equip existent s'ajusta a aquestes especificacions, es procedirà a revisar-lo, netejar-lo, greixar-lo, posar-lo a punt i provar-lo.

#### 5.4. OBREBOSSES (RB-701).

Subministrament d'un equip obridor de bosses per a la RESTA. La missió principal de l'equip consisteix a buidar les borses.

L'abast d'aquest apartat és la substitució de l'equip existent per un altre ... ..

Components bàsics de l'equip.

Els components bàsics dels equips a subministrar són:

- Equip obridor de bosses.
- Carenat complet de l'equip amb boques d'inspecció d'obertura ràpida.
- Les boques d'inspecció han d'estar equipades amb un sistema d'enclavament que aturi l'equip en produir-se l'obertura de qualsevol de les boques.
- Sistema d'extinció ruixadors instal·lat sobre la tremuja i cinta de descàrrega, activat per dos bolets d'emergència, un situat dins la cabina de triatge primari, i l'altre al peu de l'escala d'accés a aquesta cabina, senyalitzat correctament.
- Cambra d'infrarojos (IR) situada zenitalment sobre la tremuja d'alimentació, amb pantalla i alarma a la cabina de selecció primària
- Trepitja d'alimentació dels residus a l'obrebosses .
- Sobre l'entrada a la tremuja s'haurà d'instal·lar una aturada completa de la línia mitjançant cable de "estirada d'emergència".
- Trepitja de canalització del material un cop obertes les bosses.
- Motoreductors d'accionament i de transmissió.
- Sistemes auxiliars necessaris (aire comprimit, oli, aigua, etc...).
- Estructures de suport i accés per a operació i manteniment de l'equip.
- Bancades i ancoratges amb sistemes antivibració .

#### Requisits tècnics

L'obridor estarà format per un rotor, seccionat amb diversos discos i cadascun tindrà uns punxons punyents. Aquest obridor es muntarà de manera que aquest no s'instal·li sobre cap cinta

El material del que està fabricat l'obrebosses ha de ser antidesgast .

Els elements de transmissió han de ser de regulació variable i permetre així una graduació automàtica als diferents nivells i formes del material d'entrada.

La unitat se subministrarà amb sistema de control elèctric.

<b>DADES TÈCNIQUES</b>	
Ample de treball	1700 mm
Diàmetre del tambor	1000 mm

Pes aproximat	5 t
Mesures aproximades	2,6x2,6x2,4 m
<b>Ràtio de producció</b>	
50 kg/m <sup>3</sup>	5 t/h
100 kg/m <sup>3</sup>	10 t/h
200 kg/m <sup>3</sup>	20 t/h
300 kg/m <sup>3</sup>	30 t/h

#### Requisits tècnics

El tambor estarà construït en xapa d'acer i format per cinc seccions, dues cegues extremes, una central cega i dues centrals perforades.

El tambor estarà reforçat per una estructura de caixa amb perfil laminat i tirants que formaran un conjunt rígid.

La secció de baixada ha de ser cilíndrica i totalment oberta per facilitar la sortida de residus.

El desplaçament axial del tambor queda impedit per mitjà de rodes que fan topall als cercols guia, disposats per a tal fi i soldats a la perifèria exterior del tambor i el sistema hidràulic que porta per absorbir les càrregues axials.

### 5.5. TRÒMEL DE CLASSIFICACIÓ (TB-701). SEPARACIÓ ROTATIVA DE 80/250MM

#### Descripció general de l'equip

Subministrament d'un tròmel per a classificació de la fracció RESTO.

El tròmel disposarà del sistema d'obertura de bosses adequat de manera que es garanteixi un alt grau d'obertura. La funció del tròmel serà la de classificar per granulometria les diferents fraccions contingudes al residu a tractar.

Les condicions de servei i operació de l'equip així com les prestacions estan d'acord amb els paràmetres especificats en aquesta especificació.

#### 3.2 Components bàsics de l'equip

Els components bàsics dels equips a subministrar són:

- Separació rotativa ( tròmel ) amb malla de cribratge cargolada de passos regulables.
- Carenat complet de l'equip amb boques d'inspecció d'obertura ràpida.
- Les boques d'inspecció han d'estar equipades amb un sistema d'enclavament que aturi l'equip en produir-se l'obertura de qualsevol de les boques.
- Tremuges de canalització del material cribratge i de la fracció rebuig.
- Anell retenidor a la boca d'entrada del residu a tractar.
- Motoreductors d'accionament i de transmissió.
- Sistema d' autoneteja o antiobturació .
- Sistemes auxiliars necessaris (aire comprimit, oli, aigua, etc...).
- Estructures de suport i accés per a operació i manteniment de l'equip.
- Bancades i ancoratges amb sistemes antivibració .

CONDICIONS DE SERVEI	
Producte a transportar:	Fracció de RESTA
Densitat aparent:	0,30 t/m <sup>3</sup>
Granulometria:	Diversa
Tipus d'operació	Continu
Ambient de treball	Brut
Capacitat nominal	25 t/h
Capacitat de disseny:	30 t/h
Funcionament diari	2 x 6,5 h
DADES DE DISSENY	
Diàmetre de Tròmel aprox.	2500 mm
Longitud aprox. total del Tròmel	10 m
Longitud zona filtrant aprox.	6 +6 m
Superfície filtrant	94,20 m <sup>2</sup>
Diàmetre de les perforacions	80/250 mm
Densitat de les perforacions	55%
Angle d'inclinació	4t
Velocitat de gir	11 rpm
Eficiència	90%
Sistema obrebosses	Si
Sistema de neteja	Si
Boca d'entrada	2950 mm

Tremuja de recollida de fins	Si
Carenat de zona filtrant	Si
Portes d'inspecció	Si

Les dimensions definitives seran fixades pel fabricant.

El carenat del tròmel serà com a mínim de 4 mm gruix i abatible de manera que es pugui netejar; ha d'estar dissenyat amb un compromís entre l'accessibilitat, la neteja i la facilitat de manteniment dels seus components mecànics. La malla filtrant serà de 6 mm gruix i fabricada en material antidesgast .

El carenat del tròmel disposarà d'un sistema d'enclavament que aturi l'equip en produir-se l'obertura de qualsevol part.

L'arrencada del tròmel es realitzarà amb un arrencador electrònic, muntat al seu corresponent armari, que permeti arrencades i parades progressives. L'arrencador serà subministrat pel venedor. L'armari de l'arrencador corre per part de la propietat.

## 5.6. SEPARADOR BALÍSTIC DE DOBLE RAMPA (SB-201) .

### Descripció general de l'equip

Subministrament d'un separador balístic per a la primera fracció garbellada al tròmel de classificació.

El separador consta d'uns elements longitudinals, rígids i perforats que formen una taula inclinada. Els elements estan muntats sobre un cigonyal a cada extrem. L'espessor de xapa serà de 5 mm i el pas de malla de 50 mm.

L'estructura portant del separador serà de xapa plegada amb els corresponents arriostaments transversals inferiors, resultant un conjunt rígid i resistent.

La seguretat de l'equip haurà d'incorporar interruptor d'atur per bolet d'emergència, un a cada costat del separador.

Les obertures de registre es dotaran de sistemes d'enclavament que aturaran l'equip.

Tots els elements mòbils del separador aniran protegits degudament per evitar accidents. Aquestes proteccions no dificultaran les tasques d'inspecció i manteniment de l'equip.

- Sistema complet d'aspiració, separació i descàrrega del plàstic captat.
- Sistemes auxiliars necessaris (aire comprimit, oli, aigua, etc.).
- Estructures de suport i accés per a operació i manteniment de l'equip.

- Bancades i ancoratges amb sistemes antivibració .

### Requisits tècnics

Els balístics seran de doble rampa, constaran de dos separadors balístics disposats verticalment; el primer té com a objecte eliminar la fracció fina així com formar un flux monocapa que permeti alimentar de manera uniforme el segon balístic.

Cada taula classificadora estarà muntada sobre dos cigonyals, un a cada costat, que permeten moure els garbells longitudinals de què consta cada taula

La descàrrega a l'equip es farà mitjançant una tremuja d'admissió amb una rampa regulable en inclinació.

S'instal·larà un filtre de bufat en la caiguda entre rampes a fi que els materials més lleugers (films, petits papers,...) caiguin per davant de la fracció més pesada sobre la segona rampa, facilitant així una major eficàcia en la separació i més puresa de la fracció rodant (envasos).

S'inclourà el quadre de maniobra, on s'allotjaran dos variadors de freqüència per a sengles motors dels cigonyals (la qual cosa permet variar les rpm. dels garbells longitudinals) i variador de freqüència per al ventilador centrífug addicionat a la màquina per regular el cabal d'aire necessari al bufat en caiguda entre rampes.

DADES TÈCNIQUES SB-201	
Producte a tractar:	Fracció de RESTA
Densitat aparent:	0,35 t/m <sup>3</sup>
Granulometria:	80-250 mm
Cabal nominal:	10 t/h
Cabal màxim:	15 t/h
Funcionament diari:	13 h
Ambient de treball:	Brut
Llarg aproximat	8900 mm
Ample aproximat	2800 mm
Alçada aproximada	2900 mm
Ample d'alimentació interior	2180 mm
Nombre de rampes	2
Longitud dels garbells etapa 1	4050 mm
Longitud dels garbells etapa 2	5000 mm

Superfície de cribratge etapa 1	8 m <sup>2</sup>
Superfície de cribratge etapa 2	10 m <sup>2</sup>
rpm	0-200
Angles de treball etapa 1	0-10°
Angles de treball etapa 2	10-20°

## 5.7. SEPARADORS ELECTROMAGNÈTICS (SM-701, 801, 702).

### 5.7.1. SEPARADOR MAGNÈTIC (SM-701), FRACCIÓ PESADA/RODANT DE SORTIDA DEL BALÍSTIC. LÍNIA 2.

#### Requisits tècnics.

El separador estarà dotat d'un dispositiu de descàrrega automàtica i contínua de les deixalles metàl·liques.

Tant els coixinets de suport dels tambors com el motor-reductor muntat directament sobre l'eix del tambor motriu, estaran previstos per treballar a qualsevol ambient.

La cinta de neteja serà de goma amb diverses lones de niló molt resistent al desgast i proveïda de sortints transversals per facilitar l'arrossegament del material.

L'equip elèctric se subministrarà juntament amb l'equip, adequat per al seu funcionament, control i protecció. L'equip serà de tipus RC-8 i subministrat en armari metàl·lic.

DADES TÈCNIQUES (SM-701)	
Longitud total aproximada	3346 mm
Amplada total	1705 mm
Pes aproximat	4450 kg
<b>Dimensions de l'imant</b>	
Longitud aproximada	1200 mm
Ample aproximat	1450 mm
Potència de l'imant a0°C	8800 W
<b>Cinta d'evacuació</b>	
Ample aproximat	1200 mm
Velocitat	2,3 m/s
Tipus de banda	Cautxú, antigreix

### 5.7.2. SEPARADOR MAGNÈTIC (SM-801), FRACCIÓ ORGÀNICA ENFONSAT < 80MM, LÍNIA 1

Separador magnètic existent, a reubicar a la nova posició.

### 5.7.3. SEPARADOR MAGNÈTIC (SM-702), FRACCIÓ ORGÀNICA ENFONSAT < 80MM, LÍNIA 2

#### Requisits tècnics.

El separador estarà dotat d'un dispositiu de descàrrega automàtica i contínua de les deixalles metàl·liques.

Tant els coixinets de suport dels tambors com el motor-reductor muntat directament sobre l'eix del tambor motriu, estaran previstos per treballar a qualsevol ambient.

La cinta de neteja serà de goma amb diverses lones de niló molt resistent al desgast i proveïda de sortints transversals per facilitar l'arrossegament del material.

L'equip elèctric se subministrarà juntament amb l'equip, adequat per al seu funcionament, control i protecció. L'equip serà de tipus RC-8 i subministrat en armari metàl·lic.

DADES TÈCNIQUES (SM-702)	
Longitud total aproximada	2946 mm
Amplada total	1705 mm
Pes aproximat	3550 kg
<b>Dimensions de l'imant</b>	
Longitud aproximada	1200 mm
Ample aproximat	1450 mm
Potència de l'imant a0°C	8800 W
<b>Cinta d'evacuació</b>	
Ample aproximat	1200 mm
Velocitat	2,3 m/s
Tipus de banda	Cautxú, antigreix

### 5.8. SEPARADORS ÒPTICS PER A ENVASOS (SO-701, 702, 703, 704 I 105).

#### Requisits tècnics

Se subministraran tres separadors òptics de doble vàlvula, on se separaran de la fracció pesada i rodant (5800 kg/h) el BRICK, MIX, PET i PEAD i un de vàlvula simple pel qual passarà el rebuig de la cascada de separació de manera que se n'augmenti l'efectivitat.

El subministrament dels equips inclourà com a mínim:

- Dispositiu d'il·luminació halògena sota protecció
- Conjunt d'adquisició òptica a escombrat
- Fes de fibres òptiques per transportar els senyals a l'armari de comandament
- Armari de mà climatitzat
- Dos conjunts d'ejecció pneumàtica de filtres
- Un dipòsit d'aire de 50 L.

A més, hi ha d'haver un calaix ternari de sortida per a cada separador de doble vàlvula i un calaix binari de sortida per al separador de vàlvula simple.

TAG	SO-701	SO-702	SO-703	SO-704	SO-105
Material entrada	Rodants SB-201	PET+PEAD	MIX+Brick	Recirculació	Planars es SB-101/201
Material recuperat	PET+PEAD MIX+Brick	PET PEAD	MIX Brick	PET, PEAD, MIX, Brick	No operatiu
Cabal operac ./disseny (t/h)	3,5/5,8	1,75/2,9	1,75/2,9	2,5/3	
Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	40	30	50	50	
Granulometria (mm/mm)	80/250	80/250	80/250	80/250	
Ample cinta acceleració (mm)	1.200	800	800	800	
Doble/simple vàlvula	Doble	Doble	Doble	Simple	

### 5.9. PUNXAAMPOLLES PET (PB-701).

#### Descripció general de l'equip

Aquest equip s'instal·larà a la boca de sortida de PET del SO-702.

La funció d'aquest equip consisteix a perforar els envasos de PET perquè el premsatge posterior d'aquest material assoleixi la densitat requerida per ECOEMBES.

#### Requisits tècnics

Els punxa-ampolles tindran dos eixos motrius sincronitzats i regulació manual. A més, incorporaran el panell local amb proteccions i parada d'emergència.

DADES TÈCNIQUES	
Longitud total aproximada	550 mm
Ample aproximat	800 mm
Alçada aproximada	650 mm
Diàmetre tambor perforat conduït	270 mm
Puntes de perforació	87 uts
Regulació manual d'obertura	70-130 mm
Velocitat	41 rpm

### 5.10. SEPARADOR D'INDUCCIÓ (SI-701).

#### Requisits tècnics

Se subministrarà un separador d'inducció, a la línia de RESTA en els rebuig de rodants després de la cadena de separadors òptics.

L'equip estarà compost pels elements següents:

- L'element separador serà un rotor magnètic proveït d'imants permanents de neodimi d'alta resistència d'alta romanència.
- Una banda transportadora de velocitat variable
- Una estructura metàl·lica (tremuja) amb una talladora regulable
- Un armari elèctric de control IP-55, amb els variadors de velocitat de la banda transportadora, amb frenada ràpida del rotor, bolet d'emergència, pilots lluminosos, polsadors d'arrencada i parada, així com els reguladors de velocitat.

DADES TÈCNIQUES (SI-101)



Longitud total aproximada	3100 mm
Amplada total	1700 mm
Pes aproximat	1450 kg
Característiques del camp magnètic	
Tipus d'imant	Nd-Fe-B
Potència	NEO 40
Diàmetre tambor d'inducció	290 mm
Cinta d'evacuació	
Ample aproximat	1200 mm
Velocitat rotor magnètic	3000 rpm
Tipus de banda	Goma grau G

Longitud bala	Regulable electrònicament
Trepitja alimentació	1600 x1000 mm
Cambra de premsat	Pis ranurat recobert amb xapes d'acer de 300 HB. Agafada amb cargols.
Pressió de treball aprox.	210 kg /cm <sup>2</sup>
Pressió de treball màxima	280 kg/cm <sup>2</sup>
Volum càmera de premsat	1,28 m <sup>3</sup>
Volum empaquet per hora teòric	156,67 m <sup>3</sup> /h
Producció horària teòrica segons densitat d'ompliment amb pressió de treball de 200 kg/cm <sup>2</sup>	
20 kg/m <sup>3</sup>	3,1 t/h
50 kg/m <sup>3</sup>	7,8 t/h
70 kg/m <sup>3</sup>	10,9 t/h
90 kg/m <sup>3</sup>	14,1 t/h
Força cilindre	75 t
Força específica	9 kg/cm <sup>2</sup>
Cicles en buit teòrics	3,4 per minut
Cicles en càrrega aprox.	2 per minut
Ampolla túnel	Automàtica. Hidràulica.
Carro d'agulles	Vertical
Passat de filferros	Automàtic
Nombre de filferros	4
Atador automàtic	Sistema Nugamatic
Pisó	Opcional
Muntatge hidràulic	En bloc. Tot exterior. Sistema de lògics.
Llarg total màquina	8,6 m
Control elèctric	Autòmat programable
Detecció digital funcionament	Per Leds per a avaries
Detector d'avaries i manteniment	No
Comptador hores de treball i nombre de fardells	Electrònics
Control de càrrega màquina	Per equip d'ultrasons

#### 5.11. PREMSA MULTIPRODUCTE (PR-701) .

##### Descripció general de l'equip

La premsa multiproducte ha de complir al 100% la normativa ECOEMBES.

El funcionament serà totalment automàtic des del moment que detecta el material, tot el cicle de premsatge, expulsió de paquet, obertura fins a quedar-se novament en posició de càrrega.

La premsa disposarà d'un sistema d'economia d'energia elèctrica consistent que els temps morts als cabals no hi hagi moviments, de manera que el motor gairebé no consumeixi.

Portarà un equip d'ultrasò que detecta quan té el material, essent el cicle continu, ja que es pot carregar material quan està premsant.

Els fons de càmera de premsat, pistó i tapes estaran fabricats amb xapes antidesgast d'alta qualitat recanviables.

La premsa disposarà d'un sistema d'extinció ruixadors instal·lat sobre l'equip, tremuja i cinta de descàrrega, activat per dos bolets d'emergència, situats a cada costat de la premsa, senyalitzats correctament.

##### Requisits tècnics

DADES TÈCNIQUES	
Armari elèctric (dimensions)	600 x 800 x250 mm
Bombes	Cabal variable, potència constant.
Dimensions bala	800 x1000 mm

Xapa de tancament	6 i 15 mm antidesgast , 410 Brinel
Qualitat acer	A-42-B (4200 kg/mm <sup>2</sup> )
Protecció motors	IP-55
Guies plat	Recanviables

## 6. SEGURETAT PERSONAL

A tots els motors que no estiguin controlats per un quadre local de maquina, es col·locarà un interruptor Seccionador amb tall en càrrega i cadenable, que desenergitzi completament la potencia que hi arriba al motor. Això s'aplica als nous motors nous i tots els existents en la línia actuals.

Repartides per la nau i a nivell del pis, s'instal·laran 6 setes d'aturada d'emergència general. S'instal·laran 3 en cada línia, en la zona de l'obrebosses, en la zona de sortides dels tròmels i en cada extrem a la zona del s búnquers.

Totes les cintes tindran aturada d'emergència per estirada de cable, incloses les cintes transportadores exteriors.

Els transportadors exteriors tindran tots els sistemes de seguretat indicats per a les cintes transportadores del pretractament (veure apartat 6.2.12. ) i a més a més comptaran amb una línia de vida a tot el llarg del seu recorregut.

## 7. NORMATIVA VIGENT APLICABLE AL PROJECTE RESPECTE A EQUIPS I INSTAL·LACIONS.

### Instal·lacions elèctriques

- Reial Decret 337/2014, de 2014.05.09, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- Normes de Règim Intern i Recomanacions de l'empresa subministradora d'Energia Elèctrica.
- Recomanació UNESA "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centre de transformació de 3a categoria"
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT). Instruccions tècniques complementàries RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
- Reial Decret 337/2014, de 2014.05.09, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE.Nº 139 2014.06.09

- Activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000)

Instal·lacions de protecció contra incendis

- Reial Decret 513/2017, de 2017.05.22, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI). BOE.Nº 139 2017.06.12.

### Seguretat Industrial

- Directiva 2006/42 / CE relativa a les màquines.
- Guia d'aplicació de la Directiva 2006/42 de màquines.
- RD 1644/2008 pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Informació sobre normes harmonitzades per a l'aplicació de la Directiva 2006/42.
- Directiva 2014/30 / CE en matèria de compatibilitat electromagnètica.
- RD 186/2016 de compatibilitat electromagnètica.

### Instal·lacions de parallamps

- CTE DB SU-8 Seguretat enfront de el risc causat per l'acció del raig RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

### Instal·lacions d'il·luminació

- CTE DB HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)
- CTE DB SU-1 Seguretat enfront de el risc causat per il·luminació inadequada RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

### Aparells a pressió

- Directiva 2014/68 relativa a equips a pressió.
- Llistat de normes harmonitzades en aplicació de la Directiva 2014/68 / CE.
- Directiva 2014/29 / CE relativa als recipients a pressió simples.
- Llistat normes harmonitzades en aplicació Directiva 2014/29 / CE.

### Instal·lacions de fontaneria

- CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20 / 12/2007 i 25/1/2008)
- CTE DB HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

- RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1 / 2008)

- Criteris sanitaris de l'aigua de consum humà RD 140/2003 (BOE 21/02/2003)

- Criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi. RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

#### Instal·lacions d'evacuació

- CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20 / 12/2007 i 25/1/2008)

#### Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

- CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades ( BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

#### Instal·lacions de ventilació

- CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

#### Instal·lacions de telecomunicacions

- Infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicació RD Llei 1/98 de 27 de febrer (BOE: 28/02/98), modificació Llei 10/2005 (BOE 15/06/2005)

- Modificació de l'àmbit d'aplicació de l'RD Llei 1/98 en la modificació de la Llei d'Ordenació de l'edificació Llei 38/1999 (BOE 6/11/99)

- Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i de l'activitat d'instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicacions (deroga el RD. 279/1999, (BOE: 9/03 / 99; d'aplicació a Catalunya pel que fa a el servei de telefonia bàsica). RD 401/2003 (BOE: 14/06/2003)

- Ordre CTE / 1296/2003, per la qual es desenvolupa el reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior dels edificis i de l'activitat d'instal·lació d'equips i sistemes de telecomunicacions, aprovat pel Reial decret 401/2003.

- Ordre CTE / 1296/2003, de 14 de maig. (BOE 27.06.2003) Procediment a seguir en les instal·lacions col·lectives de recepció de televisió en el procés de la seva adequació per a la recepció de TDT i es modifiquen determinats aspectes administratius i tècnics de les infraestructures comunes de telecomunicació a l'interior dels edificis

#### Instal·lacions tèrmiques

- CTE DB HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (remet a l'RITE) RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

- RITE Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis, tenint en compte les correccions d'errors i modificacions realitzades sobre el mateix a l'abril de 2013 a partir de la publicació en al BOE de l'29 d'agost de 2007.Requisitos mínims de rendiment de les calderes RD 275/1995

- Reial Decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries

#### Instal·lacions de combustibles

- Gasoil

o Instrucció tècnica complementària MI-IP-03 "Instal·lacions Petrolíferes per a ús propi" RD 1523/99 (BOE: 22/10/99)

- Gas natural i GLP

o Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i les seves instruccions tècniques complementàries RD 919/2006 (BOE: 2006.09.04)

o Reglament general de el servei públic de gasos combustibles D 2913/73 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84) quedarà derogat en tot allò que contradigui o s'oposi al que oli es disposa en el "Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i les seves instruccions tècniques complementàries", aprovat pel RD 919/2006

o Reglament de xarxes i connexions de combustibles gasosos i instruccions O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificat (BOE: 8/11/83; 23/7/84) quedarà derogat en tot allò que contradigui o s'oposi al que es disposa en el "Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i les seves instruccions tècniques complementàries", aprovat pel RD 919/2006