



EPS

Escola Politècnica
Superior

Treball final de grau

Estudi: Grau en enginyeria mecànica (GEM)

Títol: Disseny d'una planta de tractament d'aigües per a una indústria de tractaments superficials per mètodes electrolítics

Document: Plec de condicions

Alumne: Ernest Ayala Pastor

Director/Tutor: Núria Fiol Santaló

Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Àrea: Coneixement d'Enginyeria Química

Convocatòria (mes/any): Setembre / 2013

ÍNDIX

1. PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES	3
1.1. Disposicions generals	3
1.1.1. Introducció	3
1.1.2. Documents que defineixen les obres	3
1.1.3. Compatibilitats i relació entre els diversos documents	3
1.2. Disposicions facultatives	3
1.2.1. Obres accessòries	3
1.2.2. Modificacions	4
1.2.3. Mitjans auxiliars	4
1.2.4. Materials no utilitzables o defectuosos	4
1.2.5. Despeses ocasionades per anàlisis, proves i assaigs	4
1.2.6. Neteja de les obres	4
1.2.7. Proves abans de la recepció	5
1.2.8. Termini de garantia	5
1.2.9. Liquidació final	5
1.3. Disposicions econòmiques	5
1.3.1. Revisió de preus	5
1.3.2. Pagament del projecte	6
2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	6
2.1. Prescripcions sobre els materials	6
2.1.1. Condicions generals	6
2.1.2. Proves i assajos de materials	6
2.1.3. Àrids per a formigons i morters	6
2.1.4. Aigua per a amassament de formigons i morters	7
2.1.5. Additius per a formigons i morters.....	7
2.1.6. Ciment per a formigons i morters.....	7
2.1.7. Acer laminat d'alta adherència en rodons per a armadures.....	8
2.1.8. Bigues d'acer laminat	8
2.1.9. Canonades de PVC-U	8

2.1.10. Dipòsits de polièster	8
2.1.11. Productes químics	9
2.1.12. Altres materials	9
2.2. Recomanacions per a l'execució del projecte.....	9
2.2.1. Excavació	9
2.2.2. Formigó	10
2.2.3. Armadures	10
2.2.4. Estructures d'acer	10
2.2.5. Muntatge de peces de PVC	12

1. PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1. Disposicions generals

1.1.1. Introducció

El present Plec de Condicions, com a part del Projecte bàsic i d'execució de planta de tractament d'aigües industrials procedents de tractaments superficials electrolítics, té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i la qualitat exigibles.

1.1.2. Documents que defineixen les obres

Les obres són definides pel Plec de Condicions i pels documents constitutius del projecte: Memòria, Plànols, Amidaments i Pressupost.

Són documents contractuals els documents de Plànols, Plec de Condicions i Pressupost, que s'inclouen en el present Projecte. Les dades incloses en la Memòria tenen caràcter merament informatiu.

1.1.3. Compatibilitats i relació entre els diversos documents

En cas de produir-se una contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Condicions, prevaldrà el que prescriu el Plec de Condicions.

El que estigui esmentat en els Plànols i ignorat en el Plec de Condicions i viceversa, haurà de ser executat com si estigués exposat en ambdós documents.

1.2. Disposicions facultatives

1.2.1. Obres accessòries

Es consideren obres accessòries aquelles que, atesa la seva natura, no poden ser previstes amb tots els detalls, sinó és a mesura que avança l'execució dels treballs.

Les obres accessòries s'aniran construint així com es vagi coneixent la seva necessitat.

Es permet la seva execució sense prèvia consulta al projectista, exceptuant les obres de grans dimensions o importància.

1.2.2. Modificacions

El Director d'Obra està facultat per a introduir modificacions, d'acord amb el seu criteri, durant la construcció de qualsevol unitat d'obra, sempre que es compleixin les condicions tècniques referides en el Projecte i de manera que no origini canvis en l'import total de l'obra.

El Contractista està obligat a realitzar les obres que se li encarreguin, resultants de modificacions del Projecte, tant si suposa un augment, una disminució o una variació de l'import final.

1.2.3. Mitjans auxiliars

A l'estat d'amidament no es contemplen els mitjans necessaris per a la execució del projecte. Per aquest motiu aniran a compte del Contractista tots els mitjans i màquines auxiliars que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra.

1.2.4. Materials no utilitzables o defectuosos

No es procedirà a la utilització i/o col·locació de materials i aparells sense que abans siguin examinats i acceptats pel Director de l'Execució de l'Obra, en els termes que prescriu el Plec de Condicions Tècniques Particulars.

Quan els materials o aparells no fossin de la qualitat requerida o no estiguessin perfectament preparats, hauran de reemplaçar-se per altres que s'ajustin a les condicions requerides o, a falta d'aquests, a les ordres del Director d'Obra.

1.2.5. Despeses ocasionades per anàlisis, proves i assaigs

Totes les despeses originades per les anàlisis, proves i assaigs de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres seran a càrrec del Contractista.

1.2.6. Neteja de les obres

És obligatori mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així

com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra tingui un bon aspecte.

1.2.7. Proves abans de la recepció

Abans de tenir lloc la entrega final del projecte, se sotmetrà la planta a un exhaustiu control per tal de posar a punt tots els aparell i preparar als futur operadors de planta per tal de poder fer funcionar la planta i resoldre la majoria de problemes que podrien sorgir-hi.

1.2.8. Termini de garantia

Des de la data en què es realitza la recepció de les obres, es comença a comptar el termini de garantia, que serà de dos any. Durant aquest període, el Contractista es farà càrrec de totes aquelles reparacions de desperfectes deguts a defectes. En cap cas la garantia cobreix els desperfectes causats per un ús negligent de qualsevol aparell.

1.2.9. Liquidació final

Un cop acabades les obres, es realitzarà la liquidació final que inclourà l'import de les unitats d'obra realitzades i les que constitueixen modificacions del Projecte.

1.3. Disposicions econòmiques

1.3.1. Revisió de preus

Quan les obres es contractin, no s'admetrà la revisió dels preus contractats. No obstant això, en períodes en el que hi hagi increments importants en els preus de les nòmines i les seves cargues socials, o en la dels materials i transports, s'admetrà que es puguin revisar els preus contractats. Totes dues parts acordaran el nou preu unitari abans d'iniciar o de continuar l'execució de l'obra on intervingui l'element el preu en el mercat del qual ha augmentat o disminuït.

1.3.2. Pagament del projecte

El Propietari efectuarà els pagaments en els terminis prèviament establerts. Els pagaments es desglossen en:

1. El 50% del pressupost a l'acceptació del projecte.
2. El 30% a la entrega de la planta.
3. El 15% a la posada a punt.
4. El 5% al cap de sis mesos de treball normal.

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1. Prescripcions sobre els materials

2.1.1. Condicions generals

Tots els materials que s'instal·laran han de ser de primera qualitat, compliran les especificacions i tindran les característiques indicades en el Projecte i en la normativa vigent. En aquells casos en què així s'hagi establert, els materials instal·lats portaran el marcatge CE.

El transport, la manipulació i la utilització dels materials es farà de manera que no alterin les seves característiques, i no ocasioni cap deteriorament de les seves formes o dimensions.

2.1.2. Proves i assajos de materials

Tots els materials referits en aquest document podran ser sotmesos a les proves o assajos necessaris per acreditar la seva qualitat. Les proves o assajos es podran fer a la fàbrica d'origen, als laboratoris oficials o a la mateixa obra, segons cregui convenient el Director d'Obra. En cas de discrepància, els assajos o les proves s'efectuaran en el laboratori oficial que el Director d'Obra designi.

2.1.3. Àrids per a formigons i morters

La natura dels àrids i la seva preparació han de permetre garantir l'adequada resistència i durabilitat del formigó, així com les restants característiques que s'exigeixin per al seu ús.

Com a àrids per la fabricació de formigons es poden emprar sorres i graves existents en jaciments naturals, matxucats o altres productes que s'utilitzin de forma habitual en la pràctica. En qualsevol cas, complirà les condicions de la Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Els àrids utilitzats compliran amb les limitacions de grandària fixades en l'EHE.

2.1.4. Aigua per a amassament de formigons i morters

L'aigua per a l'amassament de formigons i morters, a més de les prescripcions que fixa l'EHE, haurà de complir amb les següents:

- pH superior a 5, segons UNE 7234:71
- Substàncies solubles inferiors a 15 g/l, segons UNE 7130:58
- Sulfats inferiors a 1 g SO₄/l, segons assaig UNE 7131:58
- Ió clor per a formigó amb armadures, inferior a 6 g/l, segons UNE 7178:60
- Greixos o olis de qualsevol classe, inferiors a 15 g/l, segons UNE 7235
- Absència absoluta de glúcids, segons assaig UNE 7132:58

2.1.5. Additius per a formigons i morters

Els additius que s'utilitzin per a millorar la impermeabilitat del formigó hauran de complir amb els límits fixats en l'EHE.

2.1.6. Ciment per a formigons i morters

El ciment per a formigons es podrà emmagatzemar en sacs o a granel. En el primer cas, el magatzem protegirà contra la intempèrie i la humitat, tant del sòl com de les parets. Si s'emmagatzema a granel, no es podran barrejar en un mateix lloc ciments de diferents qualitats i procedències.

S'exigirà al Contractista la realització d'assaigs, d'acord amb la normativa vigent i en laboratoris oficials, que demostrin que els ciments compleixen amb les condicions exigides.

2.1.7. Acer laminat d'alta adherència en rodons per a armadures

S'acceptaran acers d'alta adherència que portin el segell de conformitat emès per un organisme homologat. Aquests acers vindran marcats de fàbrica amb senyals indelebles per a evitar confusions en el seu ús. No presentaran ovals esquerdes, bufats, ni minves de secció superiors al 5%.

Per a la resta de propietats, es tindran en compte les que fixa l'EHE.

2.1.8. Bigues d'acer laminat

L'acer utilitzat en els perfils d'acer laminat serà el S275JR establert en la norma UNE EN 10025.

Els perfils vindran amb la seva corresponent identificació de fàbrica, amb senyals indelebles per a evitar confusions. No presentaran ni esquerdes, ni ovals, ni bufats ni minves de secció superiors al 5%.

2.1.9. Canonades de PVC-U

Les canonades de PVC-U seran perfectament llises, de secció circular i ben calibrada. No s'admetran els que presentin ondulacions o desigualtats a 5 mm, ni rugositats de més de 5 mm de gruix.

La tolerància admesa per als diàmetres superiors ha de ser inferior al 5%. Les mesures han de coincidir amb les que consten als Plànols del Projecte.

Els trams de canonades es tallaran a les dimensions exactes i s'utilitzaran els accessoris corresponents per als canvis de direcció i acoblament.

2.1.10. Dipòsits de polièster

Els dipòsits es realitzaran amb polièster. Es fabricaran a partir de les mides estipulades al document 2. Plànols. Han d'incloure's les brides estipulades fabricades en PVC.

2.1.11. Productes químics

S'utilitzaran els reactius especificats a l'estat d'amidaments amb la riquesa estipulada. En cap cas es pot utilitzar altres reactius diferents als especificats o amb riqueses diferents.

Si per causa major ha d'utilitzar-se un reactiu diferents, es necessari consultar-ho amb el projectista per a la seva supervisió.

2.1.12. Altres materials

La resta de materials que s'usin en l'obra i dels que no es detallen les condicions, han de ser de primera qualitat.

2.2. Recomanacions per a l'execució del projecte

2.2.1. Excavació

L'excavació continuarà fins arribar a la profunditat prefixada o fins que s'obtingui una superfície neta i ferma, a nivell o esglaonada, segons s'ordini. Això no obstant, la Direcció Facultativa podrà modificar la profunditat, si a la vista de les condicions del terreny així ho considerés oportú per aconseguir una fonamentació satisfactòria.

Si es necessari es permet en qualsevol moment la col·locació d'apuntaments, estintolaments i proteccions superficials del terreny.

Hauran d'adoptar-se totes les mesures necessàries per a evitar l'entrada d'aigua, mantenint lliure de la mateixa la zona d'excavació, col·locant-hi els atalls, drenatges, proteccions, cunetes, canaletes i conductes de desguàs que calgui.

En el cas de terrenys que es puguin meteoritzar o erosionar pel vent o la pluja l'excavació mai romandrà obertes més de 8 dies, sense que siguin protegides o bé s'hagin acabat els treballs.

Mentre no s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de la rasa, es conservaran els apuntaments i estintolaments que hagin estat necessaris, així com les tanques, tancaments i la resta de mesures de protecció.

Els productes resultants de l'excavació de les rases, que siguin aprofitables per a un rebliment posterior, es podran reutilitzar.

2.2.2. Formigó

El Contractista ha d'efectuar l'estudi granulomètric dels àrids, dosificació d'aigua i consistència del formigó d'acord amb els mitjans i posada en obra que s'utilitzin en cada cas, i sempre complint allò prescrit en l'EHE.

En la confecció i posada en obra dels formigons es compliran les prescripcions generals de l'EHE.

La planta formigonera haurà de realitzar una mescla regular i íntima dels components proporcionant un formigó de color i consistència uniforme.

Com a norma general, no ha de transcorre més d'una hora entre la fabricació del formigó, la seva posada en obra i la seva compactació.

Durant el primer període d'enduriment, el formigó se sotmetrà a un procés de curació segons el tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques del lloc.

En qualsevol cas, s'haurà de mantenir la humitat del formigó i evitar totes les causes ja siguin externes, sobrecàrrega o vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element formigonat.

2.2.3. Armadures

Totes les operacions de col·locació, recobrint i empalmament d'armadures s'efectuaran d'acord amb l'EHE.

2.2.4. Estructures d'acer

Les condicions prèvies per a l'execució de les estructures d'acer són que:

- Es comprovarà el treball de soldadura de les peces compostes realitzades al taller.
- Les peces estaran protegides contra la corrosió amb pintures adequades.

Els components de l'estructura d'acer són:

- Perfils d'acer laminat
- Perfils conformats
- Xapes i platines

En primer lloc, es netejaran les restes de formigó o d'altres substàncies de les superfícies en les que s'ha de fer el replantejament i la soldadura de les arracades. En segon lloc, es marcaran els eixos de replantejament.

S'utilitzaran falques, estintolaments, perns, serjants i qualsevol altre mitjà que assegurï l'estabilitat durant el muntatge.

Les peces es tallaran amb oxitall o amb serra radial. S'accepta l'ús de cisalles per a tallar xapes. Els talls no poden presentar irregularitats ni rebaves.

No es realitzaran les unions definitives fins haver comprovat la perfecta posició de les peces.

Per a les unions mitjançant soldadura s'admeten els següents procediments:

- Soldadura elèctrica manual, per arc descobert amb elèctrode revestit.
- Soldadura elèctrica automàtica, per arc en atmosfera gasosa.
- Soldadura elèctrica automàtica, per arc submergit.
- Soldadura elèctrica per resistència.

Per a la soldadura haurà de tenir-se en compte que:

- Es prohibeix qualsevol refredament anormal de les soldadures per ser excessivament ràpid.
- Els elements soldats per a la fixació provisional de les peces s'eliminaran curosament amb bufador, però mai a cops. Les restes de soldadures s'eliminaran amb radial o llima.
- Una vegada inspeccionada i acceptada l'estructura es procedirà a la seva neteja i protecció antioxidant, abans de, per últim, pintar-la.

2.2.5. Muntatge de peces de PVC

Per al muntatge de les peces de PVC se seguiran les recomanacions especificades al catàleg del fabricant Fig. 1.

RECOMENDACIONES PARA EL ENCOLADO DE PIEZAS EN PVC-U

RECOMMENDATIONS FOR SOLVENT CEMENT JOINTING OF PVC-U FITTINGS

RECOMMANDATIONS POUR LE COLLAGE DES RACCORDES PVC-U

- Cortar el tubo perpendicularmente al sentido del mismo.
- Pipe must be cut off at right angles.
- Réaliser une coupure perpendiculaire à l'axe du tube.

Ø EXTERIOR TUBO	B (mm.)
6 - 16 mm.	1 - 2
20 - 50 mm.	2 - 4
63 - 500 mm.	4 - 6

- Hacer un chaflán en el extremo del tubo en la forma y dimensión de la tabla.
- Chamfer the tube end in form and size as illustrated in the sketch.
- Faire un chanfrein dans l'extreme du tube selon la forme et dimension de la table.

- Marcar la zona de encolado y utilizando un papel absorbente o un trapo limpio, impregnados de limpiador CH, limpiar las superficies del tubo y el accesorio. Una vez limpias, las superficies deberán quedar de un color mate. No tocar las zonas limpias.
- Mark the solvent cement position and clean the outside of the pipe and the inside of the socket with an absorbent paper or a clean cloth with the CH cleaner. The cleaned surface should have a matt finish. Do not touch the clean surface.
- Marquer la position de collage et nettoyer le tube et le raccord avec un papier absorbant ou un chiffon propre, avec le dissolvant CH. La surface doit rester mate. On ne doit pas toucher les zones propres.

- Comprobar el buen estado de la cola. Después de removerla, debe fluir como si fuese un aceite espeso. No deberán utilizarse colas con grumos o que tengan dificultades para fluir.
- Check the correct consistency of the cement, it must run evenly from a wooden spatula held at a slant, like a thicken oil. Never use cement with grums or if it can not smoothly run.
- Vérifier la qualité de la colle. Après l'avoir agité la colle, doit couler aisement comme si c'était de l'huile épais. Ne pas utiliser colles avec grumeaux ou avec difficultés pour s'écouler.

- Aplicar la cola sobre el tubo y la embocadura del accesorio en sentido longitudinal. Utilizar un pincel con la dimensión adecuada al diámetro de los accesorios a encolar.
- Apply the cement to the pipe and to the fitting socket in an axial direction. Use a brush with the appropriate dimension.
- Appliquer la colle sur le tube et au raccord dans le sens de l'axe du tube. Utiliser un pinceau avec la dimension approprié au diamètre des accessoires à coller.

- Tubo y accesorio se unirán sin girar y antes del minuto después de haber aplicado la cola. Eliminar el adhesivo sobrante. En diámetros superiores a 90 mm. será necesario que dos operarios realicen las operaciones de limpieza y encolado. La aplicación del adhesivo, se hará de forma simultánea: mientras uno lo aplica al tubo, el otro lo hará al accesorio.
- Joint pipe and fitting without turning and before 1 minute from the cement application. Remove the surplus cement. For 90 mm. and larger pipes, two people are needed to clean and cement the pipe end and fitting socket simultaneously.
- Tube et raccord se uniront sans mouvement circulaire et au plus tard 1 minute après l'application de la colle. Eliminer la colle restant. Pour diamètres plus grand que 90 mm. sera nécessaire que deux ouvriers réalisent les opérations de propreté et l'application de la colle sera fait au même temps.

Ø EXTERIOR TUBO	Tiempo de secado
Hasta Ø 63 mm.	1 hora por bar
A partir de 75 mm.	2 horas por bar

- El periodo de secado dependerá de la temperatura ambiente. Para una temperatura de 20°C se recomienda esperar una hora por cada BAR de presión. Para aplicar la presión nominal se recomienda esperar 24 h.
- The drying time depends on the ambient temperature. By 20°C temperature, we recommend to wait 1 hour for each BAR of pressure. To apply the nominal pressure is recommended to wait 24 h.
- Le période de séchage dépend de la température ambiante. À une température de 20°C, on recommande d'attendre 1 heure pour chaque BAR de pression et 24 h. pour appliquer la pression nominale.
- Las condiciones ambientales para la utilización del adhesivo CH són de -5° a 30° C y en areas ventiladas. Las características del adhesivo CH no se ven afectadas por la humedad relativa del ambiente.
- The environmental conditions to use the CH solvent cement are from -5° a 30° C. And in ventilated areas. The characteristics of the CH solvent cement are not affected by the relative humidity of the atmosphere.
- Les conditions ambiantes pour l'utilisation du adhesive CH celles sont de -5° a 30° C et dans zones ventilées. Les caractéristiques du adhesive CH elles ne sont pas affectées par l'humidite relative de l'atmosphère.

Figura 1. Recomanacions per al muntatge de peces de PVC

