

PROJECTE FINAL DE CARRERA

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE CARBARIL



Catalina Neus Abraham Pons

Gloria Cifre Marqués

Viena Hidalgo Roca

Maria del Carmen Martínez Fernandez

Albert Pujol Aragonés

Posada en marcha de la planta

8. POSADA EN MARXA DE LA PLANTA.....	1
8.1. Accions prèvies a la posada en marxa	1
8.2. Posada en marxa dels serveis	3
8.3. Posada en marxa de la planta.....	4
8.3.1. Posada en marxa de la planta des de zero.....	5
8.3.2. Posada en marxa de la planta després d'una parada	28
8.3.3. Parada de la planta	28

8. POSADA EN MARXA DE LA PLANTA

La posada en marxa és un punt crític en l'operació de la planta i més si aquesta és recent construïda ja que tots els equips són nous i no es té una referència de la seva operació i pot ser que hi hagi errors que encara no s'han descobert. A més a més, els treballadors encara no estan suficientment familiaritzats tant en la distribució, com en l'operació o la solventació de possibles problemes de la planta.

Per aquestes raons, la posada en marxa s'ha de dur a terme seguint pautes i criteris deliberats. Cada part del sistema ha de ser provada independentment, emprant aigua per la prova hidràulica per tal d'assegurar l'estanqueïtat dels equips. Els fluids de procés seran introduïts en l'operació de forma gradual quan s'hagin fet les comprovacions corresponents i es tingui la certesa del bon funcionament de l'equip.

Es requereix una molt bona planificació i coordinació entre equips tant en la prova hidràulica com en la posada en marxa amb el fluid de procés per evitar que hi hagi etapes limitants.

8.1. Accions prèvies a la posada en marxa

Abans de començar amb la posada en marxa del procés de producció s'han de tenir en compte els següents factors:

1 . Manteniment

- Procediment d'inspecció visual dels equips.
- Organització del personal.
- Materials i equips de reposició localitzats al magatzem.
- Disponibilitat d'eines per realitzar reparacions i/o modificacions
- Disponibilitat d'altres materials per al manteniment dels equips.

2 . Equips

- Revisar la seguretat de l'estructura dels tancs.
- Revisar la xarxa de canonades i les connexions entre elles.
- Revisar la col·locació dels equips perquè garanteixi l'accés i operativitat.

- Revisar els sistemes de bombeig, ventilació, control, etc.
- Previsió de materials per al mostreig i anàlisi de compostos produïts.
- Revisar els aspectes de seguretat dels equips i per al personal que ho manipula.
- Neteja d'equips i canonades.
- Bufat i inertització amb N₂ per a les conduccions de vapor i gasos.
- Revisió dels equipaments que treballin al buit.
- Calibrar els instruments que ho requereixin

3 . Proves mecàniques

Per comprovar el bon funcionament dels equips, abans de començar el procés de producció es realitza un seguit de proves.

- Prova hidràulica

La prova hidràulica consisteix en la realització d'un test que té com a finalitat comprovar l'estanquitat dels equips; per a aquesta prova es fa passar aigua desionitzada pigmentada per tot el procés per tal de poder observar si hi ha fuites. Per als equips en els que circulin vapors o gasos es fa per aire a pressió i manualment es comprova l'estanquitat.

Es realitza aquesta prova a causa de la perillositat dels compostos, que en cas de fuita, podrien provocar danys irreparables per a l'empresa i per a totes les persones d'aquesta.

És important que després d'aquesta prova els equips quedin secs, sense restes d'aigua ni humitat, ja que alguns compostos poden reaccionar amb aquesta resultant reaccions fora de control.

- Prova de pressió

La prova de pressió té una finalitat semblant a la prova hidràulica. En aquest cas es fa passar aire a través dels equips sotmetent-los a la seva pressió de disseny després de tancar les vàlvules convenients i s'observen les variacions de pressió dins l'equip.

D'aquesta manera s'assegura que l'equip podrà treballar durant el procés a la pressió per la qual va ser creat assegurant així el seu bon funcionament.

4 . Comprovacions dels serveis

Per la posada en marxa del procés de producció s'han de fer una sèrie de comprovacions prèvies a l'àrea de servei:

- Comprovació del subministrament elèctric i del funcionament dels subministraments elèctrics.
- Comprovació que els serveis de subministrament de vapor, aigua de refrigeració, aigua de chiller, oli tèrmic, aire comprimit, nitrogen.
- Comprovar que els serveis relacionats amb la seguretat funcionen bé. Ja sigui aigua contra incendis, BIE's, ruixadors, pla d'emergència, etc. I aquests estiguin disponibles en cas d'algun problema.

8.2. Posada en marxa dels serveis

En aquest apartat es donaran a conèixer els diferents procediments per a la posada en marxa dels serveis, on aquests seran utilitzades posteriorment en els equips que s'encarreguen de la producció de carbaril. Aquesta part és la primera en la posada en marxa ja que subministrà recursos a totes les àrees de la planta. Així doncs fins que no funcionin correctament no començarà la posada en marxa de cadascuna de les àrees de la planta.

- chillers

Es durà a terme l'ompliment dels sistemes de refrigeració per NH₃ de chiller. També es durà a terme l'activació dels sistema mecànics que realitzen els cicles d'expansió-compressió que donen lloc al procés de refrigeració del fluid refrigerant.

- Electricitat

S'haurà d'activar el sistema elèctric que proporcionarà la conversió d'electricitat a alta tensió a baixa tensió per a l'ús en el procés. Aquesta conversió es porta a terme en un estació transformadora (ET) situada a la perifèria del recinte de la planta. També s'haurà de posar en marxa els sistemes que subministren l'electricitat a tots els sectors de la planta per al seu ús tant el la producció com en els serveis.

- Nitrogen per blanketing

Per al control de la pressió, ventilació i la inertització s'utilitza nitrogen que ve subministrat per una empresa externa. Per a la seva posada en marxa s'ha d'activar el sistema de gestió d'aquest compost per a ser usat a la planta. Aquest nitrogen formarà part d'un circuit, per tant s'haurà d'efectuar un control pneumàtic per a la seva distribució.

- Aire comprimit

S'haurà d'efectuar l'activació dels sistemes d'aire comprimit necessaris per la regulació de les vàlvules de control automàtic i el transport pneumàtic de la fase densa. S'activaran les vàlvules i es controlarà que el procés d'aire comprimit treballa d'una forma adequada.

- Circuit d'oli tèrmic

L'oli tèrmic es necessari per tots els bescanviadors de calor existents a la planta. S'ha utilitzat el mateix oli tèrmic tant per escalfar com per refredar el fluid de procés. Per aquest motiu es disposa d'una caldera d'oli tèrmic que s'alimenta de gas natural.

- Aigua contra incendis

Per a la posada en marxa de l'aigua contra incendis s'haurà d'omplir les piscines d'aigua i seguidament activar els sistemes de gestió d'aigua contra incendis. Ja sigui per a BIE's i/o ruixadors.

- Serveis per al personal

Es requerirà l'activació de tots els sistemes de gestió de recursos per als treballadors ja sigui l'aigua dels lavabos, sistema d'aire condicionat, calefacció, etc.

8.3. Posada en marxa de la planta

En aquest apartat es tractarà el tema de la posada en marxa de la planta de producció de carbaril. S'ha de diferenciar dos possibles moments:

- posada en marxa des de zero
- posada en marxa després d'una aturada ocasional.

Amb aquest procediment es vol aconseguir que tots els equips arribin a funcionar fins que el sistema estigui en règim estacionari. Es realitza aquest protocol d'actuació per efectuar la posada en marxa de forma correcta i ordenada, per no provocar que el procés pugui patir algun tipus de problema i ocasionar desperfectes en els equips.

8.3.1. Posada en marxa de la planta des de zero

La posada en marxa des de zero és un procés més llarg ja que, s'ha d'executar el protocol i alhora esperar que el sistema arribi a un estat estacionari. També s'hauran d'anar regulant els sistemes de control perquè actuïn corregint els valors que es volen ajustar.

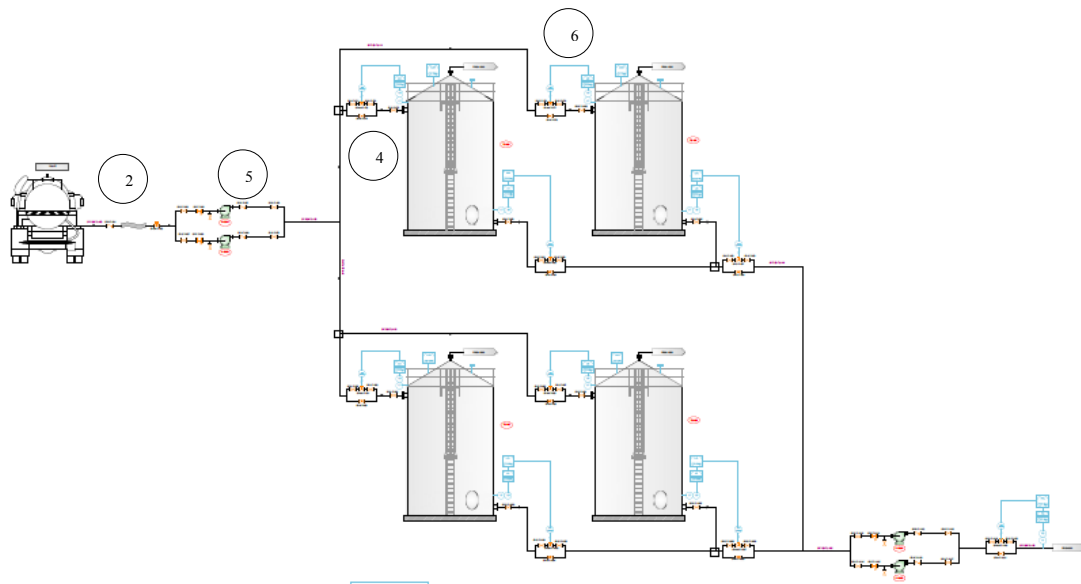
En la posada en marxa s'han de tenir en compte dues actuacions bàsiques:

- Inicialment tenir totes les vàlvules de control automàtiques tancades i anar obrint a mesura que el sistema va arribant al seu estat estacionari amb el seu set-point corresponent.
- Realitzar l'encebat de bombes previ a la posada en marxa per evitar problemes de cavitació quan es realitzi el bombament de fluids.

A continuació es mostra de manera esquematitzada com efectuar la posada en marxa de la planta des de zero.

àrea 100

1. Inertització dels tancs TE-101 i TE-102.
2. Es té en compte que el transportista ha arribat al tanc de emmagatzematge i ha connectat el sistema de canonades al tanc
3. Ompliment dels tancs de toluè



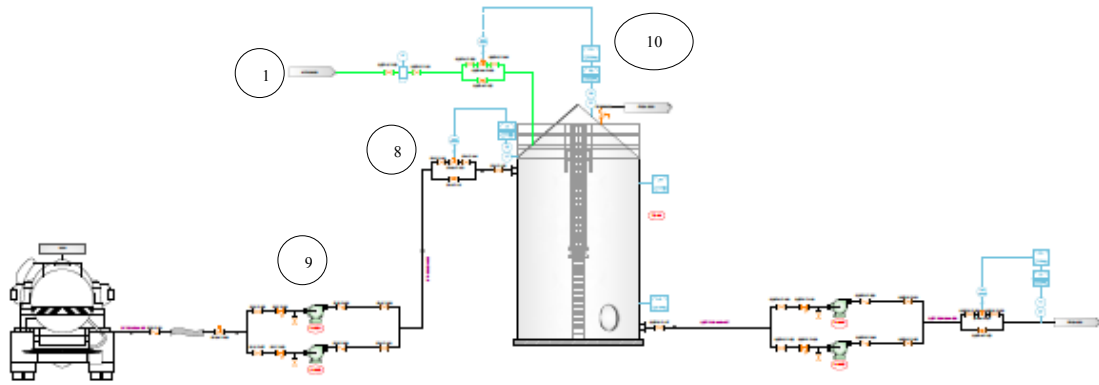
4. Obertura de les vàlvules d'entrada al tanc per començar l'ompliment.

5. Accionament de les bombes de propulsió de fluids i els seus corresponents controls de pressió local.

6. A mesura que es vagin omplint els tancs s'accionen els controls:

- Control de nivell alt.
- Control del nivell baix.

7. Ompliment del tanc TE-101



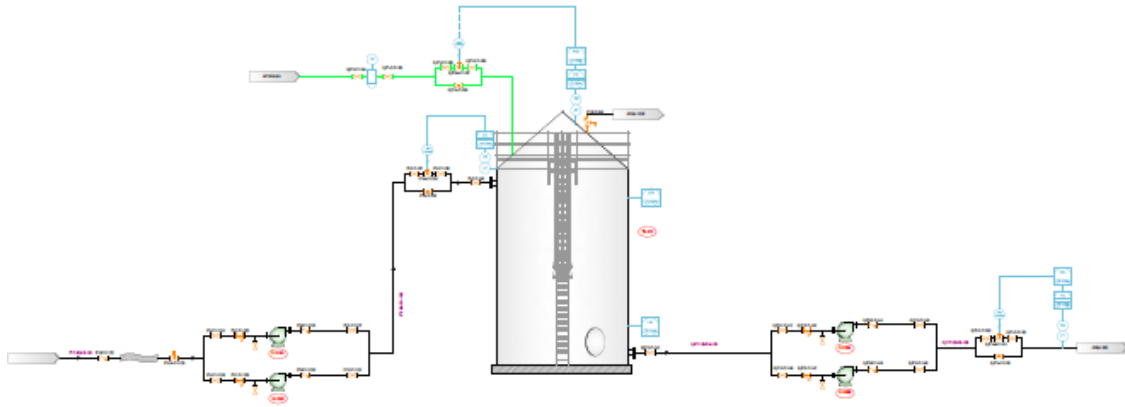
8. Obertura de les vàlvules d'entrada al tanc per començar l'ompliment.

9. Accionament de les bombes de propulsió de fluids i els seus corresponents controls de pressió local.

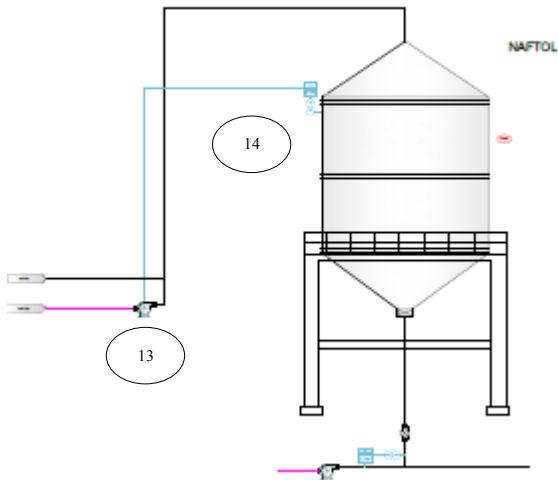
10. A mesura que es vagin omplint els tancs s'accionen els controls:

- Control de nivell alt.
- Control del nivell baix.
- Control de pressió.

11. Ompliment del tanc TE-102. Aquest procediment es realitzarà de la mateixa manera que el TE-101.



12. Ompliment de la sitja ST-101

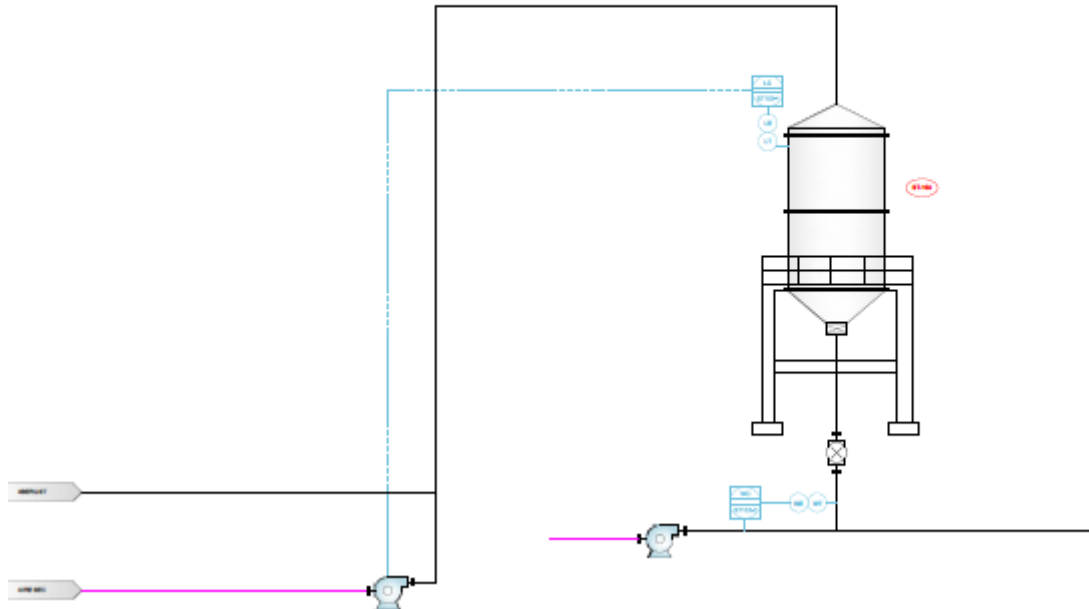


13. Accionament de les bombes de propulsió de sòlids.

14. A mesura que es vagin omplint les sitjes s'accionen els controls:

- Control de nivell alt.
- Control del nivell baix.

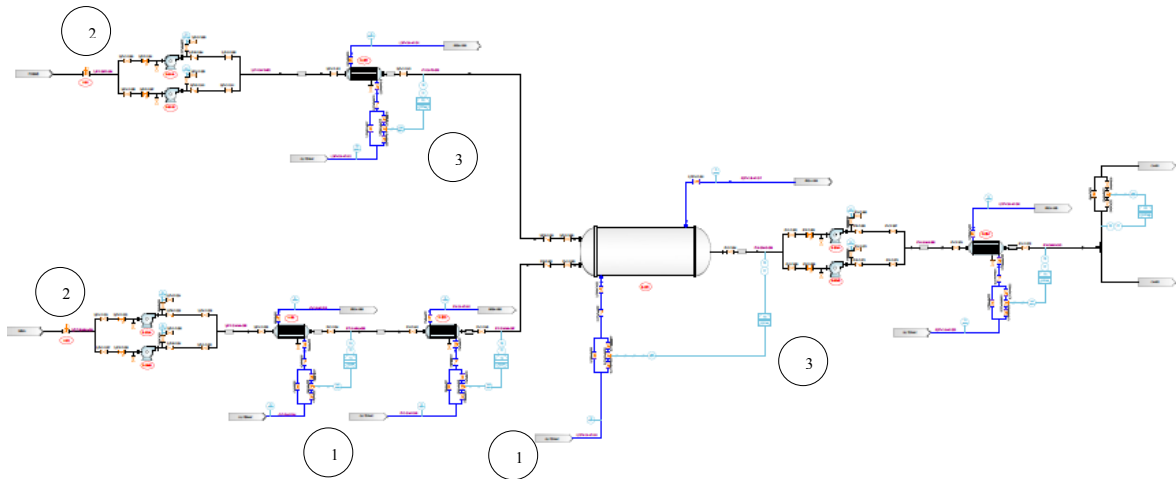
7. Ompliment del la sitja ST-103, es realitza de la mateixa manera que la ST-101.



6. En el control dels tancs d'emmagatzematge de foscè i MMA estan inertitzats, en el moment de l'ompliment el nitrogen haurà d'anar sortint per tal de mantenir la pressió. Quan s'obri la vàlvula de sortida de reactiu s'haurà d'activar l'entrada de nitrogen al tanc.

7. Un cop realitzat l'ompliment del tanc es tanquen les vàlvules de subministrament del camió, es tanquen les vàlvules d'entrada als tancs d'emmagatzematge i es desconnecten les mànegues.

àrea 200

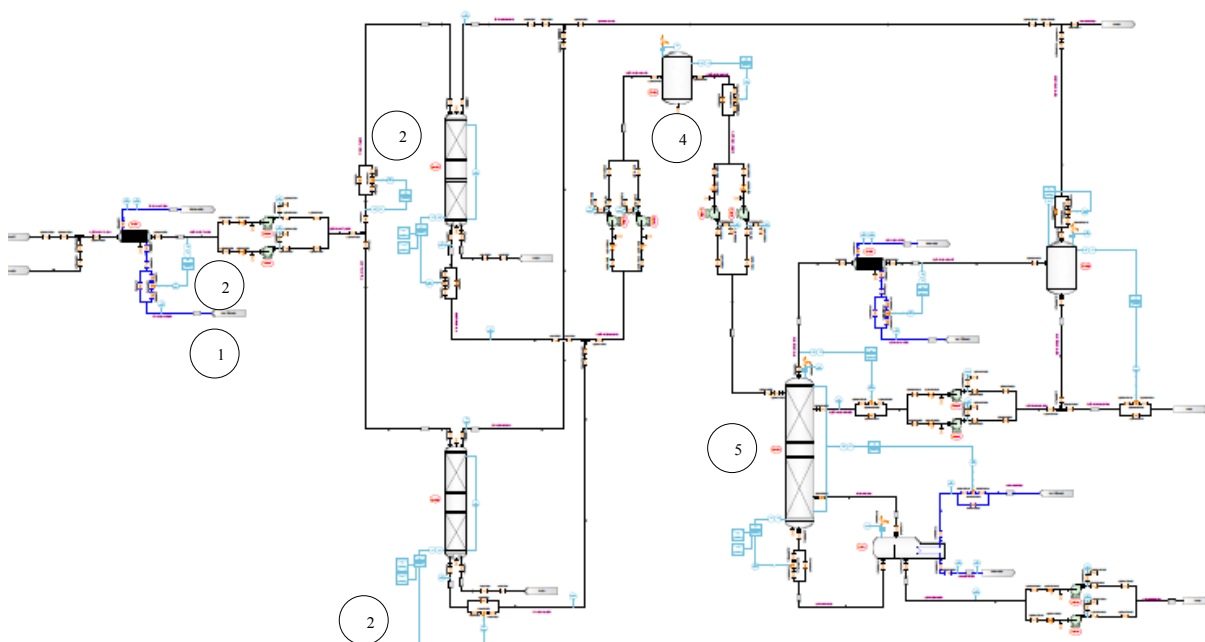


1. Activar el cabal d'oli dels bescanviadors H-201, H-202, H-203, de la camisa del reactor R-201 i del H-204.

2. Obrir les vàlvules V-201 i V-202 d'entrada de reactius al reactor i connectar les bombes

3. Activar les vàlvules de control corresponents de control de temperatura i control de cabal.

àrea 300



1. Activar el cabal d'oli tèrmic del bescanviador H-301.

2. S'activen els controls:

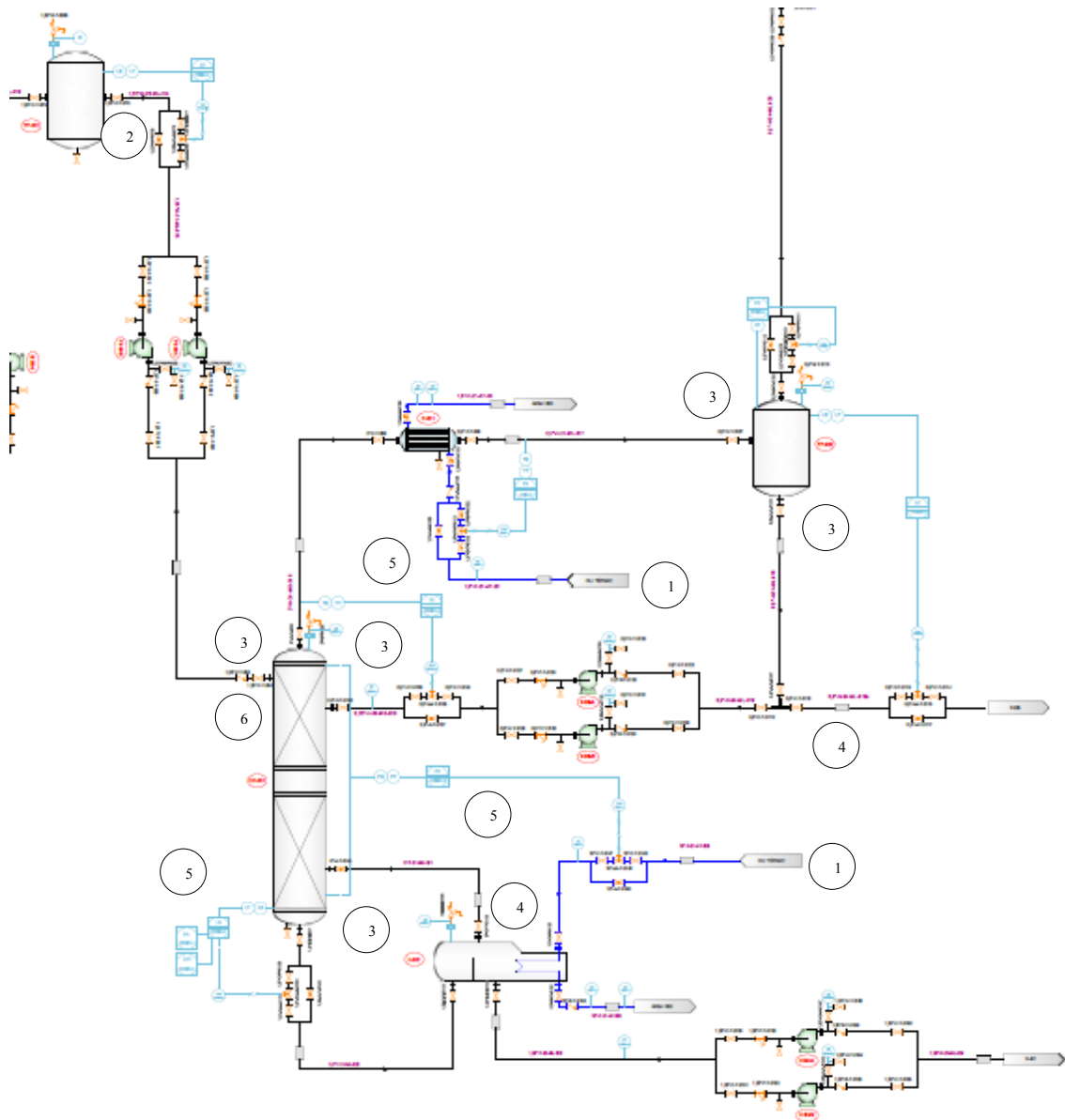
- Control de temperatura
- Control de cabal regulant automàticament les vàlvules que permeten l'entrada de fluid als absorbidors.
- Control de cabal de la sortida de toluè del tanc d'emmagatzematge (TE-103).
- Control de nivell dels absorbidors

3. Assegurar-se que el toluè entri a la torre abans del corrent gas de sortida del reactor R-201.

4. S'ajunten les cues dels absorbidors i s'acumulen al tanc pulmó TP-301.

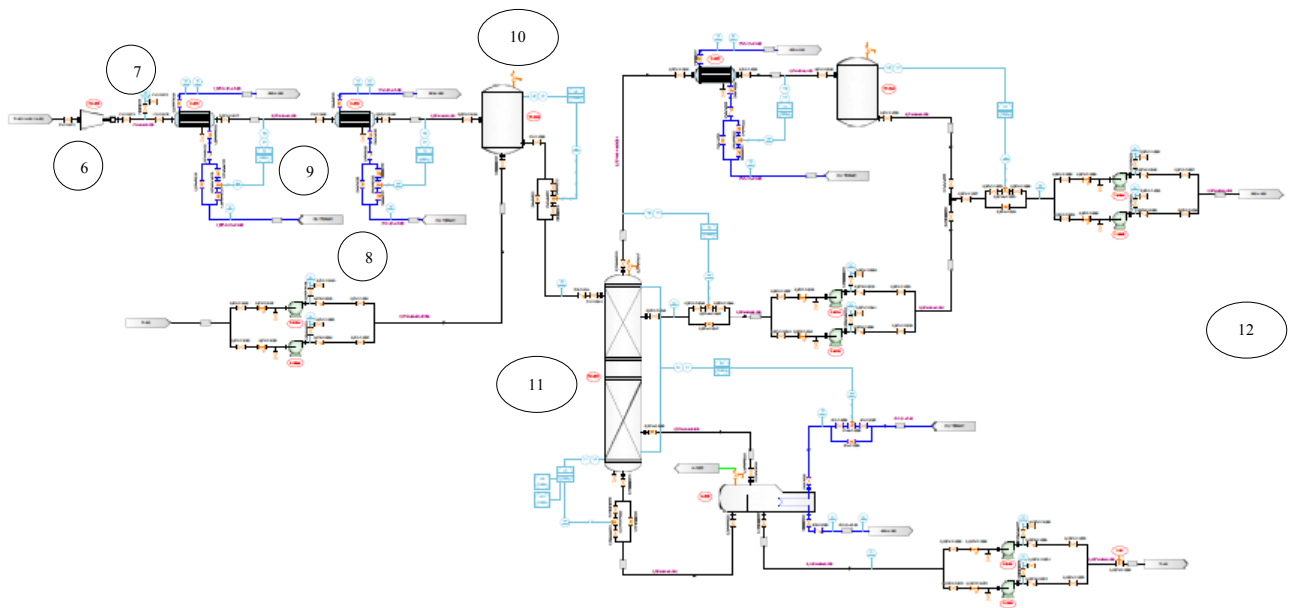
- Activació del control de nivell del tanc TP-301.

5. Posada en marxa de la columna CD-301:



- ① Activació del cabal d'oli tèrmic del condensador C-301 i del reboiler K-301.
- ② Obertura de la vàlvula 1,25"-C-T-376 (sortida del tanc TP-301).
- ③ Obertura de les vàlvules 1,25"-C-T-394 (aliment de la columna CD-301), 3"-C-T-395 i 1,5"-C-T-397 (sortida de la columna), 1,5"-C-T-3143 i 5"-C-T-3144 (entrada i sortida del fluid de procés en el reboiler respectivament), 3"-C-T-398 i 0,5"-C-T-3120 (entrada i sortida del fluid de procés en el condensador respectivament) i 0,25"-C-T-3138 i 5"-A-T-3145 d'entrada en la columna (reflux del condensador i del reboiler respectivament).
- ④ S'omple el calderí de la columna
- ⑤ Activació del control de la columna:
 - Control de nivell
 - Control de temperatura
 - Control de pressió del tanc de condensats TP-302
- ⑥ Tancament de l'aliment de la columna amb les vàlvules corresponents.
- Mantenir les vàlvules 1,25"-C-T-3154, 0,5"-C-T-3103 i 0,25"-C-T-3119 tancades.
- Per estabilitzar la columna es realitzarà la seva operació a reflux total i s'aniran prenent mostres del condensador fins que el personal de laboratori consideri que la composició és la desitjada per començar a treballar en continu a reflux parcial.

Quan s'assoleix l'estat estacionari, es procedeix a obrir les vàlvules 1,25"-C-T-3154, 0,5"-C-T-3103 i 0,25"-C-T-3119.



6. Activar el compressor CP-301.

7. Activar el control de pressió.

8. Activar el cabal d'oli tèrmic als bescanviadors H-302 i H-303.

9. Activar el control de temperatura.

10. El fluid es dirigeix cap al tanc pulmó TP-303. Activació del control de nivell del tanc TP-303.

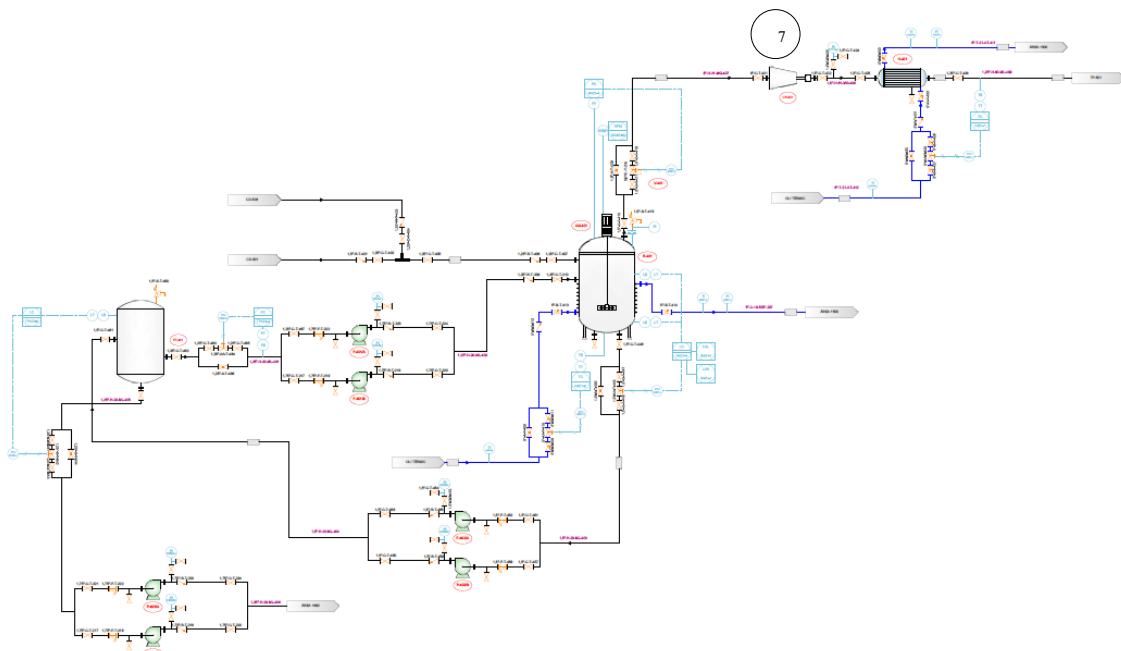
11. La posada en marxa de la columna CD-302 es fa de la mateixa manera que la CD-301, però tenint en compte que aquesta treballa a pressió elevada.

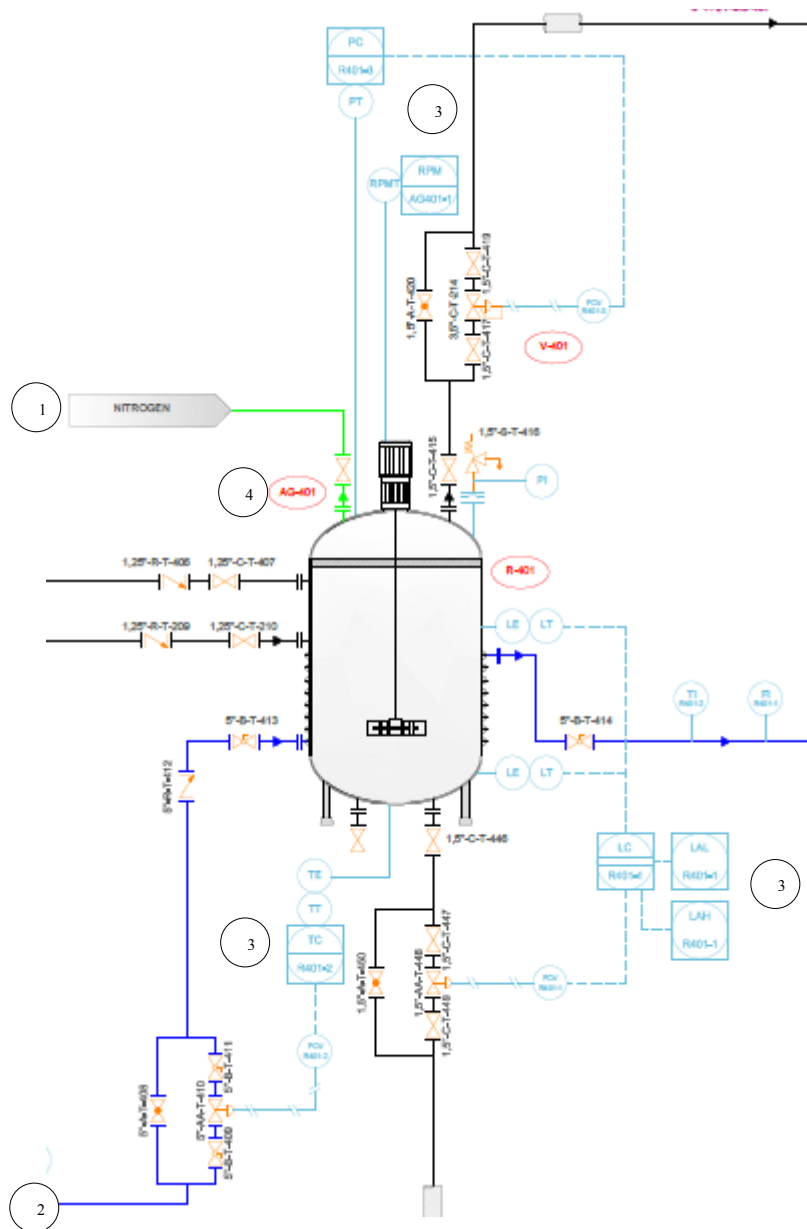
Control de la columna:

- Control de pressió
- Control de nivell
- Control de temperatura

12. Quan la columna esta en estat estacionari, s'obren les vàlvules 0,25-C-T-3277 i 0,125-C-T-3264; del tanc de condensats i reboiler respectivament. Els caps de columna es dirigeixen a tractament i les cues al reactor de piròlisi R-401.

àrea 400





1. Prèvia inertització del reactor de piròlisi R-401 amb nitrogen, en el moment de inertització de la planta.

2. Obertura de les vàlvules 5"-B-T-413 i 5"-B-T-414 activant l'entrada d'oli tèrmic a la camisa del reactor R-401.

3. Activació dels controls del R-401

- Control de pressió
- Control de temperatura
- Control de nivell
- Control de velocitat angular

4. Activació de l'agitador AG-401.

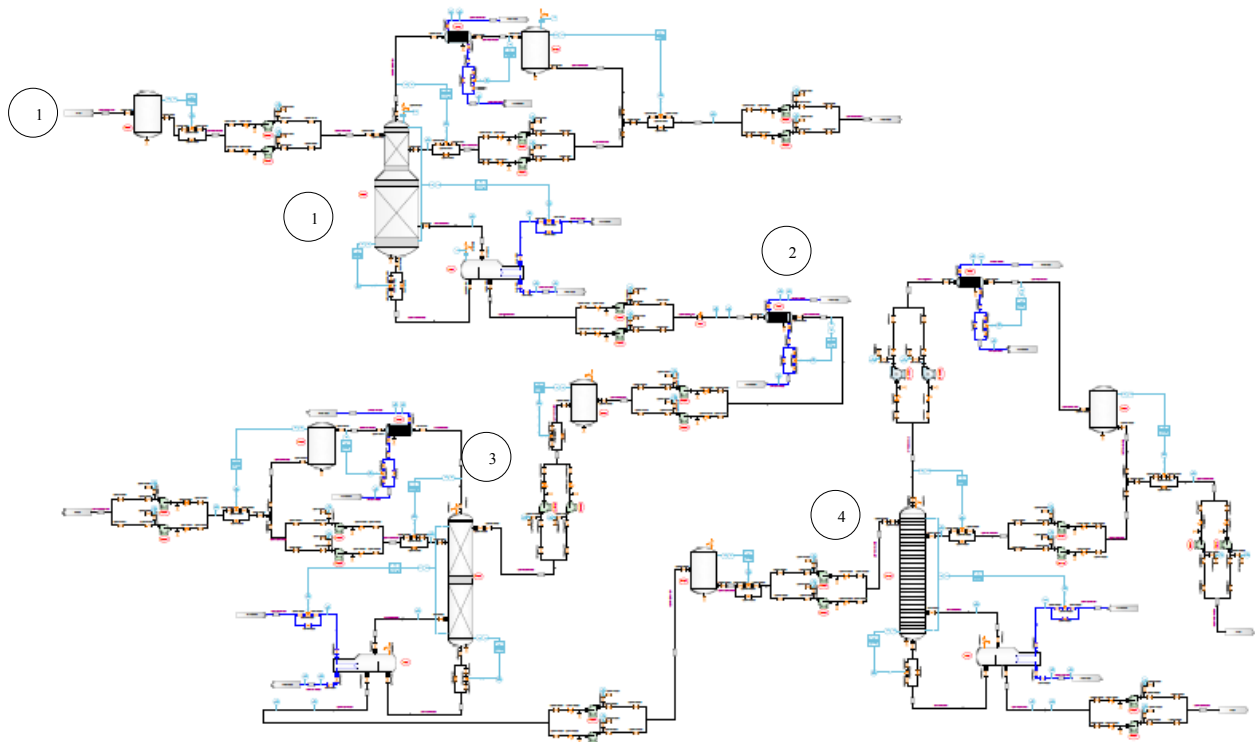
5. Obertura de les vàlvules 1,25"-C-T-407 i 1,25"-C-T-415 d'entrada i sortida del R-401 respectivament, de manera que va entrant reactiu. Al cap de 21 hores de funcionament (temps de residència del reactor) s'haurà format el producte d'interès d'aquesta àrea, de manera que el gas sortirà. A la posada en marxa, les primeres 21 hores s'extreu el nitrogen amb els gasos formats i aquest corrent s'envia a tractament.

Aquest reactor esta previst d'un tanc pulmó (TP-401) per si hi ha un excés de nivell al reactor, s'obri la vàlvula 1,5"-C-T-446 i aquesta quantitat de líquid es dirigeixi al tanc TP-401, així doncs s'activen els controls de nivell.

6. S'activa el compressor CP-401, amb el corresponent control de pressió.

7. S'activa el cabal d'oli tèrmic per el bescanviador H-401, amb el corresponent control de temperatura.

àrea 500



1. S'omple el tanc pulmó de la columna CD-501 i es segueix el mateix procediment explicat per la columna CD-301. També treballa a pressió elevada. S'activa també el corresponent control.

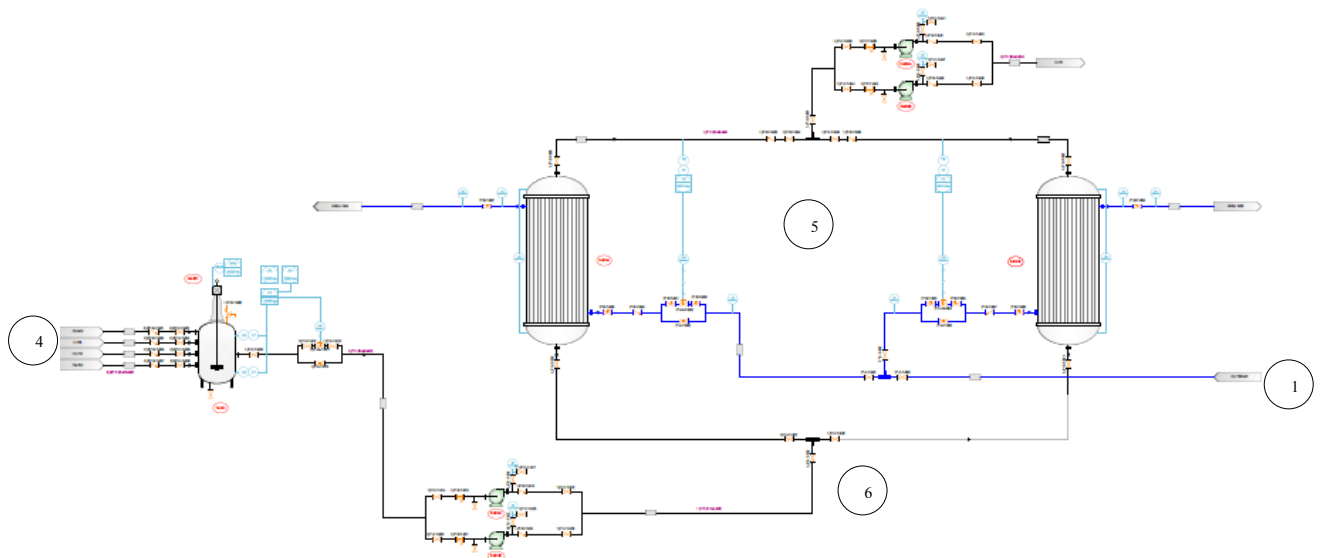
Per caps de columna s'obté HCl, que és el component que es volia eliminar del corrent.

2. S'activa el circuit d'oli tèrmic del bescanviador H-501 amb el corresponent control de temperatura.

3. S'omple el tanc pulmó de la columna CD-502 i es segueix el mateix procediment explicat per la columna CD-301.

4. S'omple el tanc pulmó de la columna CD-503 i es segueix el mateix procediment explicat per la columna CD-301.

àrea 600



1. S'activa el cabal d'oli tèrmic de la camisa del R-601, obrint les vàlvules 2"-B-T-665 i 2"-B-T-667.

2. S'activa el cabal d'oli tèrmic del bescanviador H-705 i el seu control de temperatura.

3. S'omple el tanc de mescla de alfa naftol i toluè; TM-702 (àrea 700):

- S'activa el sistema de desplaçament de sòlids i s'omple el tanc amb l' α -naftol.
- Obertura de la vàlvula 6"-C-T-190 del tanc de toluè de l'àrea 100 i obertura de la 1,75"-C-T-7347 del corrent de toluè.

- Activació del control:
 - Control de nivell alt
 - Control de nivell baix
 - Control de velocitat angular

- Es connecta l'agitador AG-705.

- Obertura de la vàlvula 1,25"-C-T-7351 de sortida del tanc TM-702.

4. S'omple el tanc de mescla TM-601:

- Obertura de la vàlvula 0,25"-C-T-608 del corrent que prové del tanc TM-701.

- Obertura de la vàlvula 6"-C-T-190 del tanc de toluè de l'àrea 100.

- Obertura de la vàlvula 0,25"-C-T-602 del corrent que prové de la columna CD-503.

- Activació del control:

- Control de nivell alt
- Control de nivell baix
- Control de velocitat angular

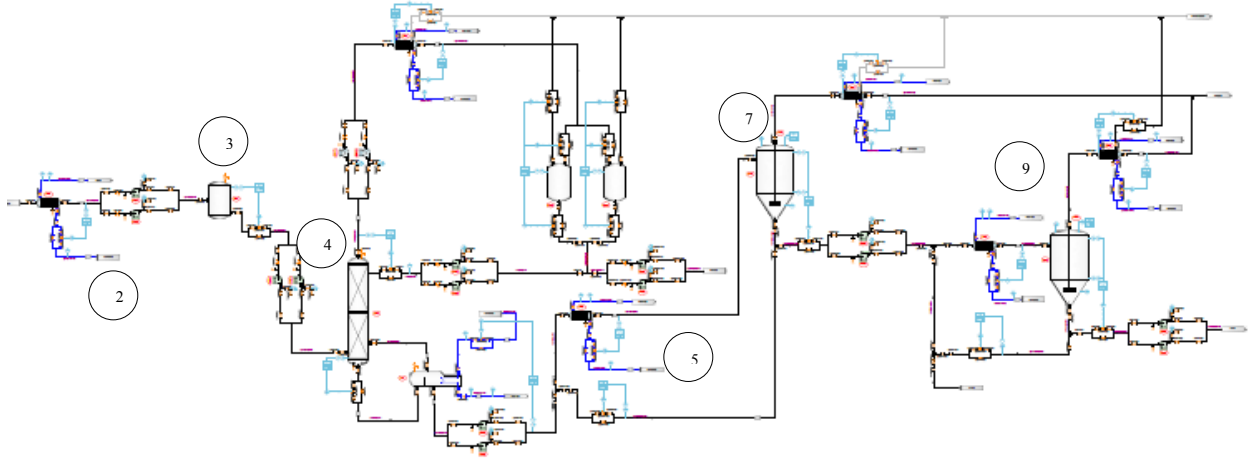
- Es connecta l'agitador AG-601.

- Obertura de la vàlvula 1,5"-C-T-609 de sortida del tanc TM-601.

5. S'activa el control de temperatura del R-601

6. Entrada de reactiu al R-601; obertura de la vàlvula 1,5"-C-T-628 i 1,5"-C-T-630 d'entrada i sortida del reactor respectivament.

àrea 700



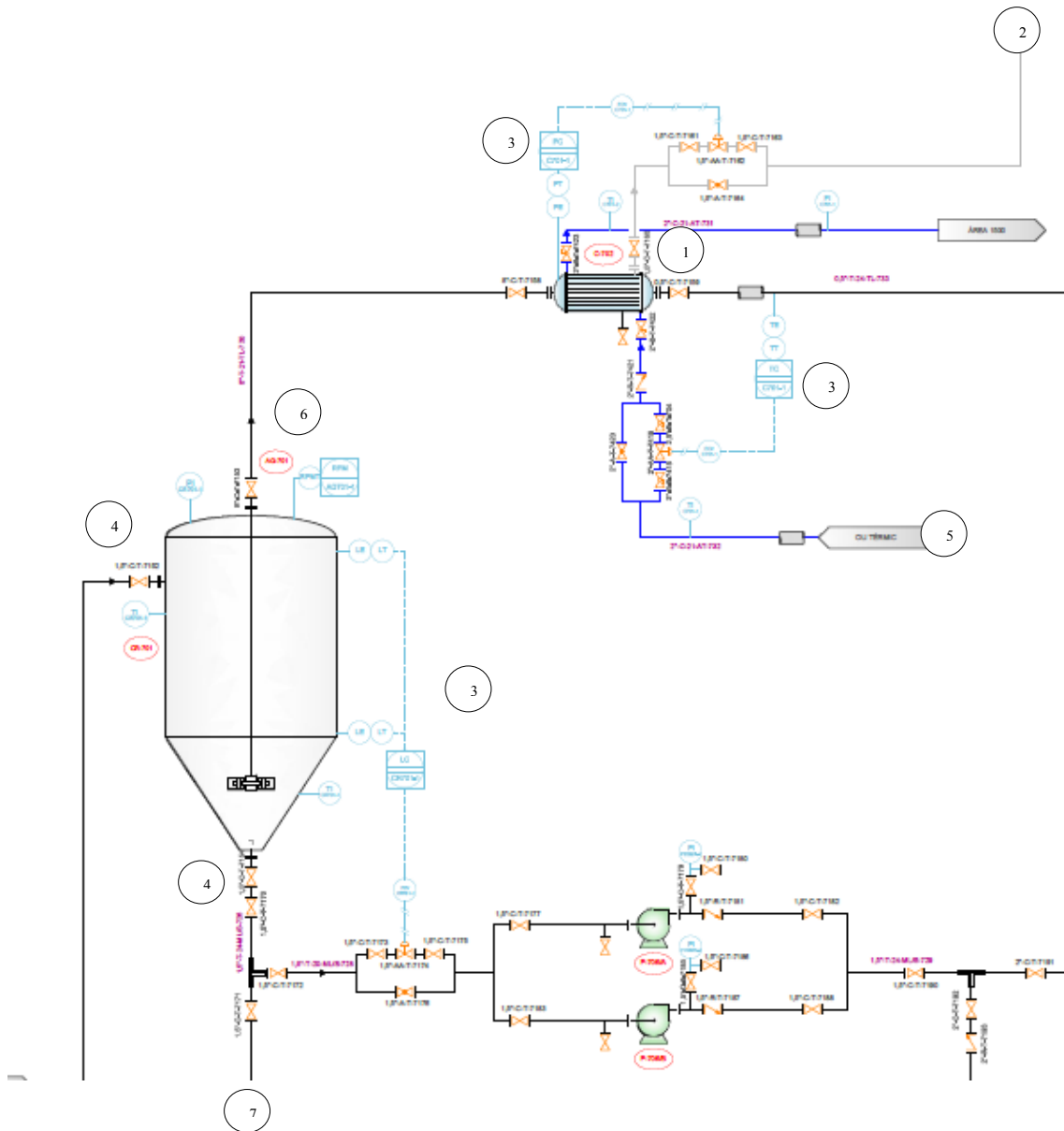
1. S'omple el tanc TM-702 (explicat anteriorment)
2. S'activa el cabal d'oli del bescanviador H-701 amb el seu corresponent control de temperatura.
3. La corrent de sortida del R-601 s'introdueix en el tanc pulmó TP-701.
4. Posada en marxa de la columna de destil·lació CD-701; és fa igual que la CD-301 amb la peculiaritat que treballa al buit. A continuació s'explica la seva posada en marxa:
 - Obertura de les vàlvules 1,5"-C-T-758 i 1,5"-C-T-767 que connecten el condensador i el tanc TP-702 a la bomba de buit per tal de tenir a la columna les condicions de buit que es volen.
 - Connexió de la bomba de buit.
 - Obertura de la vàlvula 1,5"-C-T740 d'aliment de la columna, omplint fins un determinat nivell de fluid.

- Tancament de la vàlvula 1,5"-C-T740 (aliment de la columna).
- S'activen els controls de pressió del tanc de condensats.
- S'activa el cabal d'oli tèrmic del condensador C-701 i del reboiler K-701.
- Obertura de les vàlvules 10"-C-T-741 i 2"-C-T-741 de sortida de la columna, 2"-C-T-7241 i 12"-C-T-741 d'entrada i sortida del reboiler respectivament, 10"-C-T-756 i 10"-C-T-757 d'entrada i sortida del condensador, 1,25"-C-T-772 i 125"-C-T-783 d'entrada i sortida del tanc de condensats TP-702 i obertura de la vàlvula 1"-C-T-797 d'entrada a la columna.
- S'activen els controls:
 - Control de temperatura de la torre.
 - Control de nivell de la columna.
 - Control de pressió del condensador i reboiler.
 - Control de temperatura del condensador i reboiler.
- Per estabilitzar la columna es realitzarà la seva operació a reflux total fins que el personal de laboratori consideri que la composició és la desitjada per començar a treballar amb una sortida continua.
- El cap de columna es dirigeix al tanc de mescla TM-601 i toluè i les cues de la columna es dirigeixen al cristal·litzador.

5. S'activa el cabal d'oli tèrmic del bescanviador H-702.

6. S'activa el control de temperatura.

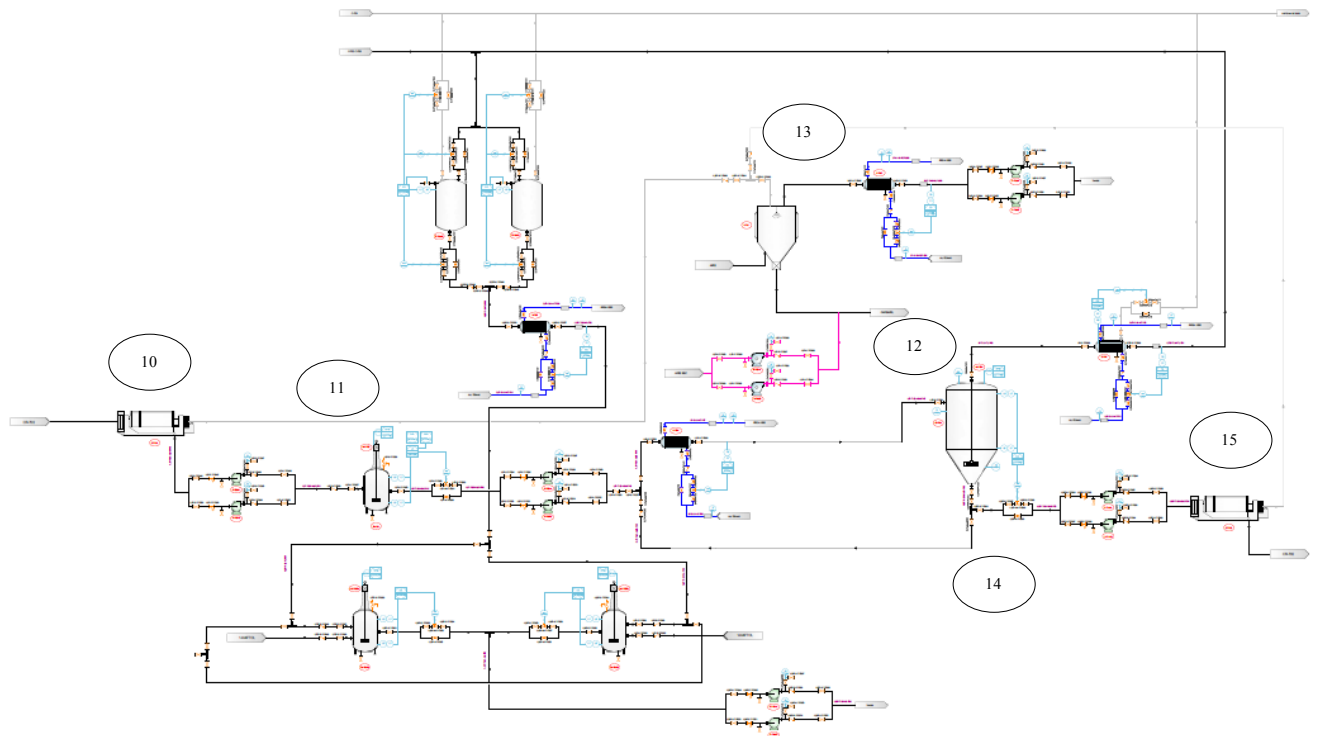
7. Posada en marxa del primer cristal·litzador:



- (1) S'obren les vàlvules 1,5"-B-T-7160 i 1,5"-B-T-7160 del condensador C-702 i del tanc de condensats TP-701 connectades a la bomba de buit.
- (2) Es connecta la bomba de buit.
- (3) S'activa el control de pressió i de temperatura.
- (4) S'obra la vàlvula 1,5"-C-T-7152 d'entrada al cristal·litzador.
- (5) S'activa l'entrada d'oli al condensador C-702.
- S'activa l'agitació.

- (6) S'obren les vàlvules 1,5"-C-T-7154 i 8"-C-T-7153 de sortida del cristal·litzador.
- S'obra la sortida del tanc de condensats i el toluè que es condensa es recircula al tanc de mescla TM-702.
- (7) Una part de cues del cristal·litzador es recircula a l'interior fent-lo passar pel bescanviador H-702.

9. Posada en marxa del segon cristal·litzador (es seguirà el mateix procediment explicat en el punt anterior).



10. Entrada en la centrífuga. Entrada en la centrífuga CT-701. El corrent de sortida es dirigeix a l'assecador S-701 i el corrent de sortida es dirigeix al tanc de mescla TM-701.

11. Entrada en el tanc de mescla TM-701, s'activa l'agitador AG-701 i el control del tanc.

12. Posada en marxa del tercer cristal·litzador (es seguirà el mateix procediment explicat abans).

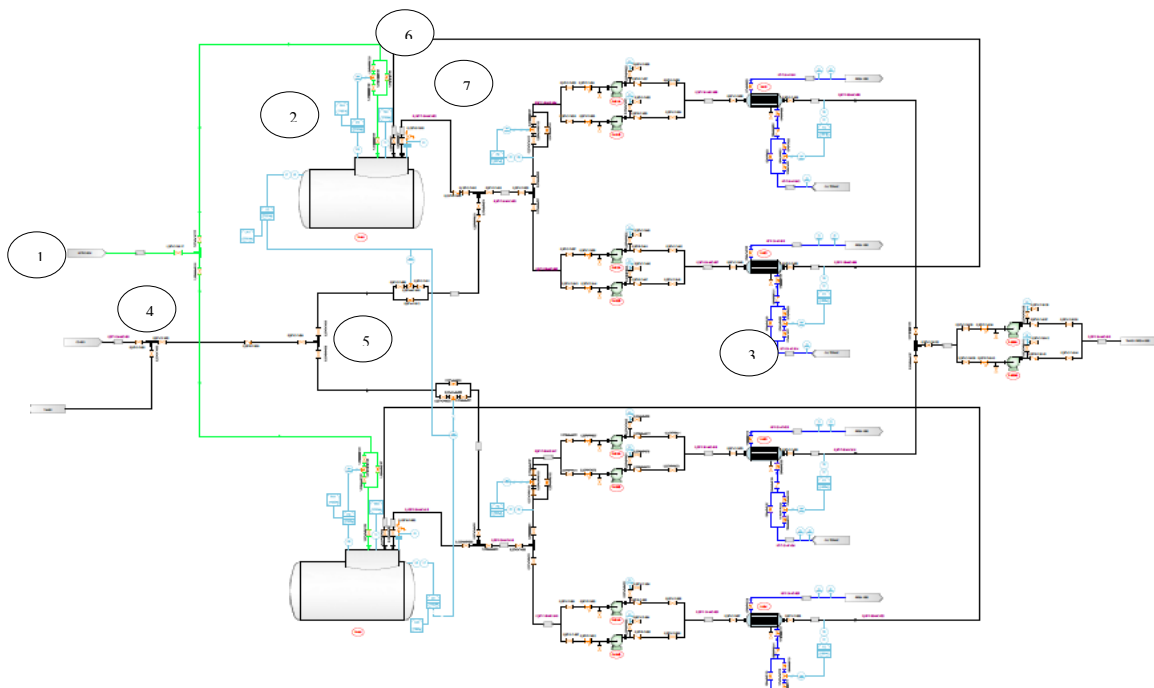
13. La part de cues que no es recircula es dirigeix a la centrífuga CT-702.

14. La corrent de sortida de la centrífuga és dirigeix a l'assecador S-701 i la corrent de sortida de la centrífuga es recircula al cristal·litzador CR-702.

15. Posada en marxa de l'assecador:

- S'ha d'evitar deixar l'assecador parat mentre passi.
- Obrir l'entrada d'aire calent.
- S'engega l'assecador. L'aliment entra de manera dosificada passant per un filtre.
- S'obra la vàlvula d'entrada lentament.
- Es dirigeix al cicló; sortirà el sòlid per sota i l'aire humit per sobre.

àrea 800



No s'utilitzarà aquesta àrea si no és degut a algun tipus de problema, manteniment o parada de la planta.

En cas que s'hagués d'utilitzar:

1. Prèviament s'inertitzen i pressuritzen els tancs pulmons de mic TP-801, en el moment en que s'inertitza la planta.

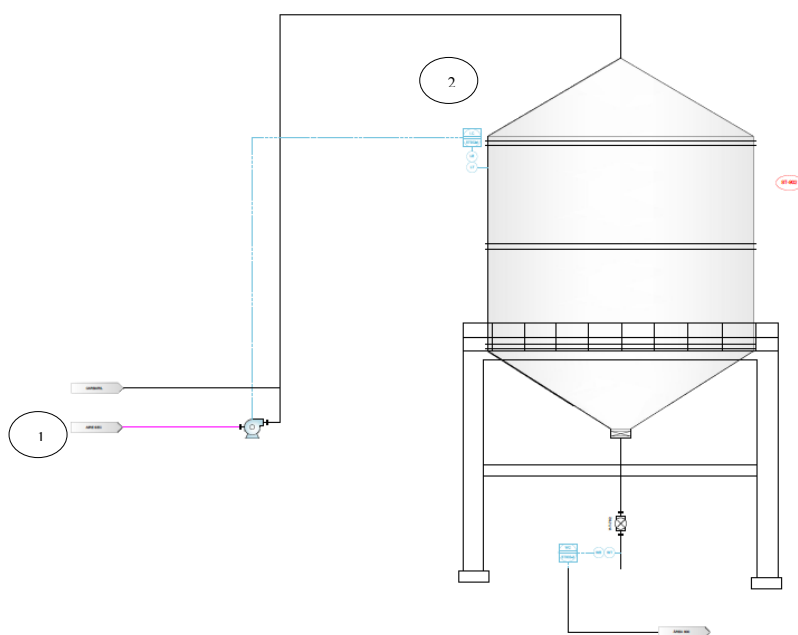
2. S'activen els controls del tanc TP-801:

- control de pressió
- control de nivell
- control de cabal

3. S'activa el cabal d'oli tèrmic del bescanviador H-801.

4. S'obra la vàlvula 0,25"-C-T-802 i es tanca la 0,25"-C-T-803.
5. S'obrirà la vàlvula 0,25"-C-T-805 o 0,25"-C-T-806 segons calgui, controlat amb el corresponent control de nivell (tanc de mic).
6. S'obra la vàlvula 0,25"-C-T-851 d'entrada al tanc TP-801.
7. S'obra la vàlvula 0,25"-C-T-817 de sortida del tanc de mic.
8. El cabal provinent del tanc TP-801 s'ajunta amb el cabal provinent de la CD-503 amb una T. Amb el control de cabal es controlarà que una part es recirculi al tanc TP-801 passant pel bescanviador H-801 per mantenir la temperatura de l'interior del tanc constant a 0°C i l'altre part de cabal es dirigeix al bescanviador H-802 i posteriorment al tanc de mescla TM-601.

àrea 900



1. Després de l'assegador S-701, el carbaril s'emmagatzema a la sitja ST-901.
2. S'activa el control de pes de la sitja

8.3.2. Posada en marxa de la planta després d'una parada

El procés per dur a terme la posada en marxa de la planta després d'una parada localitzada s'assembla notablement a la posada en marxa des de zero però amb peculiaritats.

El temps de la posada en marxa serà després d'una parada serà generalment menor, ja que tots els equips ja contindran fluid de procés i per tant a l'hora de reiniciar el sistema s'assolirà l'estat estacionari de manera més ràpida.

Amb els tancs pulmó a davant dels equips es proporciona un temps de retenció del fluid de procés necessari per la parada.

Per a realitzar la posada en marxa en una punt localitzat es seguiran els següents passos:

- Reactivació dels sistemes d'intercanvi de calor de circuit tancat.
- Obertura de les vàlvules d'entrada i sortida.
- Reactivació dels sistemes de control amb els seus corresponents set-points.

8.3.3. Parada de la planta

Quant a la parada de la planta en els càlculs de disseny s'ha fixat una producció de 300 dies laborables; per tant 65 dies en què la planta no serà productiva. Durant aquest període de 65 dies es realitzaran processos de manteniment, neteja i canvi de productes.

Per tant es seguiran unes pautes per dur a terme la parada de la planta de forma general:

- Tancar les vàlvules que subministren fluid als equips començant per les matèries primes.
- Alhora que es tanquen els subministraments als equips es controla de forma molt minuciosa els sistemes de control de manera que a mesura que vagin saltant les alarmes anar tancant els sistemes que alteren el sistema, ja sigui per sistemes de refrigeració, controls de cabals, controls de pressió.

- Així doncs a mesura que es realitzi la parada s'aniran tancant de forma gradual els serveis de planta
- Tancat i comprovació de l'estanquitat dels sistemes
- Pas d'aigua descalcificada en circulació tancada
- Tractament de productes químics.
- Manteniment i reparació dels equips mecànics.